

**U. PORTO**



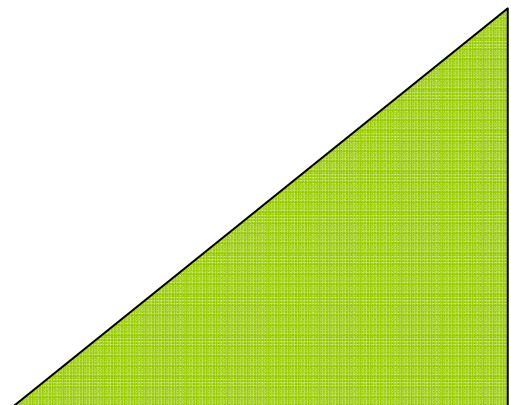
FACULDADE DE DESPORTO  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# **Factores Responsáveis pelas Quedas dos Idosos e Estratégias de Prevenção**

Programas de Educação Física como  
Estratégia de Prevenção de Quedas na  
Terceira Idade

Pedro Filipe Pacheco Vieira

**Porto, Outubro de 2009**





# **Factores Responsáveis pelas Quedas nos Idosos e Estratégias de Prevenção**

Monografia realizada no âmbito da disciplina de seminário do 5<sup>o</sup> ano da Licenciatura em Desporto e Educação Física, na área de Desporto de Recreação e Lazer, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, sob a orientação da Prof. Doutora Maria Joana Carvalho

**FICHA DE CATALOGAÇÃO:**

Vieira, P. F. (2009). *Factores Responsáveis pelas Quedas nos Idosos e Estratégias de Prevenção*. Porto: P. F. Vieira. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

**PALAVRAS-CHAVE:** IDOSOS, QUEDAS, ACTIVIDADE FÍSICA.

## **Agradecimentos**

Estou profundamente grato em primeira instância à “Mãe Natureza”, que apesar das inúmeras agressões que sofre, ainda permite, a nós seres humanos, usufruirmos das condições necessárias para a nossa espécie continuar a viver na “Pachamama”.

A realização desta dissertação foi a última tarefa para o término da licenciatura no curso de Desporto e Educação Física, foi um processo difícil e trabalhoso, o qual consegui finalizar através de muito esforço e do auxílio de variadas pessoas que directa ou indirectamente tiveram um papel determinante para a conclusão do mesmo, os seguintes agradecimentos vão para todos os seres que me reconfortam, apoiam, alegram e me fornecem a energia necessária para ter forças para esta jornada e as próximas da minha vida.

Obrigado Mãe, Obrigado Pai, por serem o casal mais lindo que conheço, por serem um elo de estabilidade na minha vida, por me aceitarem e compreenderem como sou e estarem sempre presentes, em todos os momentos, problemas, alegrias e emoções.

À minha irmã Luísa, o meu cunhado Nelo e aos meus sobrinhos André e Tiago, pela alegria de ver uma família crescer e enraizar-se.

À minha orientadora Prof. Joana Carvalho, pelas correcções, ideias, paciência e conselhos que me guiaram na realização deste trabalho.

Ao Luís baixista pelas caminhadas da vida, e reflexões infinitas.

Ao Luís rasta, à Erika e o Fred pela irmandade, conexão e partilha.

Aos amigos e camaradas da faculdade: Gaspar, Berto, Sílvia, Susana, Búfalo, Diogo, Illegal, André, Ruizinho e Figo, por em diferentes momentos,

partilharem comigo experiências e me encherem de memórias a minha vida académica.

À Beatriz, por me ter dado a maior alegria da minha vida mas simultaneamente as maiores tristezas.

Aos amigos e camaradas de Rio Tinto, por terem escutado inúmeras vezes a temática da tese e por anos de companheirismo que espero que perdurem por muitos e muitos anos.

À minha gata Dwinka que me relaxou em momentos de stress com muitos “rumruns”.

À Bélen, por aparecer na minha vida no momento em que mais necessitava, e pelo “Rainbow” que vivemos e anseio repetir.

Por último, mas com a maior das intensidades um desmesurado agradecimento ao meu filho Miguel por me ter escolhido como Pai, pelos sorrisos e olhares tão sinceros que apenas uma criança é capaz e por ser o responsável pela sensação tão forte de ouvir pela primeira vez a palavra “Pai”. Obrigado por me fazeres sentir e reflectir que a vida não se resume à nossa individualidade, e que existe muito mais para além do “Eu”. Amo-te Filho.

# Índice

Resumo .....	IX
Abstract .....	XI
Introdução .....	1
Revisão da Literatura .....	5
1. Envelhecimento Demográfico / Conceito Envelhecimento .....	5
1.1. Alterações Fisiológicas Gerais associadas ao Envelhecimento.....	7
1.2. Alterações Físicas Gerais associadas ao Envelhecimento .....	11
2. Quedas e o Envelhecimento .....	12
2.1. Factores Responsáveis pelas Quedas.....	15
2.1.1. Factores Intrínsecos Responsáveis pelas Quedas .....	16
2.1.1.1. Força Muscular .....	16
2.1.1.2. Equilíbrio.....	18
2.1.1.3. Marcha/Postura.....	22
2.1.1.4. Factores Psicossociais – O Medo da Queda.....	24
2.2. Factores Extrínsecos Responsáveis pelas Quedas.....	27
2.2.1. Polifarmacologia .....	27
2.2.2. Condições Ambientais.....	27
2.3. Inactividade Física .....	28
3. Estratégias de Intervenção para a Prevenção de Quedas na Terceira Idade.....	30
4. Actividade Física Regular, e seus Benefícios Gerais .....	33
4.1. Programa de Exercício Físico para Idosos como Estratégia de Prevenção e Redução de Quedas.....	36
Conclusões.....	41
Bibliografia.....	43



## Resumo

O envelhecimento é um processo irreversível responsável por alterações a nível físico e ao nível dos sistemas fisiológicos nos indivíduos.

Este estudo pretende, através de uma revisão de literatura, constatar as referidas alterações associadas ao envelhecimento e/ou inactividade física, abordando a sua relação com a temática das quedas na terceira idade.

As quedas são um problema incontestável desta população, que têm consequências como a redução da funcionalidade e da autonomia, declínio da qualidade de vida, ou até mesmo, morbidade e mortalidade dos indivíduos idosos, para além disso, as quedas provocam um aumento da inactividade física, com conseqüente aumento da incapacidade, patologias e provável mortalidade associada.

Neste sentido, atendendo à elevada prevalência das quedas na população idosa e às suas consequências pessoais e sociais, tornar-se essencial perceber quais os factores responsáveis pelo elevado número de quedas nas faixas etárias mais avançadas, bem como, compreender e explicar sobre as estratégias de prevenção para diminuir e atenuar a quantidade de quedas de que a população idosa é alvo.

Compreender a preponderância da prática de actividade física como estratégia preventiva na ocorrência de quedas em pessoas idosas, bem como os seus benefícios para a saúde e qualidade de vida decisivos para inverter o ciclo de inactividade, degeneração física e conseqüentes quedas.

**PALAVRAS-CHAVE:** IDOSOS, QUEDAS, ACTIVIDADE FÍSICA.



## Abstract

Aging is an irreversible process that is associated with different physical and physiological in individuals.

The aim of this study is to revise, through a literature review, those changes associated with aging, addressing its relationship with the topic of falls in the elderly.

Falls are a patent problem in this aged population that has consequences such as reduced functionality and autonomy, declining quality of life, or even morbidity and mortality. Furthermore, falls can increase physical inactivity and consequently decrease physical function, and increase the prevalence of pathologies and probably death.

In this way, it seems of importance to understand the factors responsible for the high number of falls in older age groups, as well as be aware of and to explain about prevention strategies to reduce and mitigate the amount of falls in elderly population.

Understanding the influence of physical activity as a preventive strategy in the occurrence of falls in older people and their benefits for health and quality of life crucial to reverse the cycle of inactivity, physical degeneration and consequent falls.

**KEY-WORDS:** ELDERLY, FALL, PHYSICAL ACTIVITY.



## Introdução

---

O crescente envelhecimento populacional, bem como os novos desafios e oportunidades que se deparam a uma sociedade cada vez mais constituída por pessoas mais velhas, tornam os temas relacionados com esta população sempre actuais (Matsudo, 2001).

A população dos países industrializados está a envelhecer. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2007) a população idosa aumentou consideravelmente nas últimas décadas sendo espectável que a mesma duplique entre 1996 e 2050. A mesma fonte indica-nos que a população de idosos da União Europeia, que em 2005 era de 17%, evoluirá até 30% em 2050. As percentagens mais elevadas previstas serão para Espanha (36%), Itália (35%), Alemanha, Grécia e Portugal, todos com 32%.

O envelhecimento demográfico em Portugal é evidente e reflexo de, um aumento da esperança média de vida, e simultaneamente um decréscimo da natalidade (INE, 2007). A mesma fonte, indica que a população jovem portuguesa referente ao ano de 1960 que representava 29,1% da população total, regrediu para os 15,5% em 2006, ao revés, a população idosa aumentou de 8% para 17,3%, no mesmo período (INE, 2007).

Embora este aumento da esperança média de vida seja, um aspecto positivo, este prolongamento da vida é essencialmente baseado em factores de natureza quantitativa e não tanto qualitativa. Embora os avanços médicos e científicos sejam responsáveis pela ampliação da vida dos idosos este aumento da longevidade nem sempre se faz acompanhar por uma vida salutar, autónoma e com qualidade (Carvalho e Mota, 2002).

Spiriduso et al (2005) referem-se ao envelhecimento como um conjunto de processos, inerente a todos os seres vivos e que se expressa pela perda da capacidade de adaptação e pela diminuição da funcionalidade, estando associado a alterações físicas e fisiológicas, sendo intrínseco, progressivo e irreversível.

Entre outros aspectos relacionados com o envelhecimento, as quedas são hoje um problema evidente da população idosa e assim da sociedade.

Mais de 40% dos idosos que recorrem aos cuidados de saúde, em consequência de quedas sofridas, apresentaram, após a queda, uma restrição de 2 meses nas suas actividades diárias (Tinetti et al., 1998). A queda é a causa mais comum de lesão no seio da população idosa, podendo resultar na institucionalização e possível morte (Campbell et al., 1999).

A actividade física é um dos meios que tem sido descrito como favorecedor do menor risco de quedas, uma vez que permitem reduzir os factores intrínsecos que lhes estão subjacentes, tendo um importante papel preventivo (Marques et al., 1999).

A participação em programas de actividade física é reconhecida como um dos comportamentos mais importantes da saúde associados com a prevenção das doenças crónicas e da promoção da saúde e do bem-estar dos idosos (Brassington et al., 2002). Pode também minimizar o declínio fisiológico, que é uma consequência inevitável do envelhecimento biológico (Roger e Evans, 1993). A realização de exercício e o envolvimento em actividades físicas habituais podem ter efeitos benéficos ao nível físico, fisiológico, social e psicológico (Terry et al., 1997).

Como forma de prevenção, a actividade física regular é um excelente meio para contrariar diversos factores desencadeantes das quedas (Walsh et al., 2001; Carter et al., 2001). A eficácia da actividade física na prevenção das quedas deve-se aos seus efeitos ao nível das capacidades físicas, tais como o equilíbrio, mobilidade e força muscular. Diminuições a estes níveis, habitualmente observados nestes escalões etários mais velhos, constituem riscos acrescidos para a ocorrência de quedas (Stel et al., 2004). Para além disso, outros factores de risco de ordem psicossocial, podem também, ser alvo de alterações através da prática regular de actividade física (Kong et al., 2002; Means et al., 2003).

Assim, tendo por base a elevada prevalência das quedas nestes escalões etários mais velhos e as consequências a ela inerentes, parece-nos de especial interesse, para o indivíduo em particular e para a sociedade em geral, o entendimento dos factores desencadeantes das quedas de forma a conhecer

não apenas a etiologia das quedas mas fundamentalmente para encontrar estratégias de prevenção das mesmas. Dentro destas estratégias, o compreender a influência da prática de actividade física como estratégia preventiva na ocorrência de quedas em pessoas idosas, bem como os seus benefícios para a saúde e qualidade de vida é decisivo para inverter o ciclo de inactividade, degeneração física e consequentes quedas.



## Revisão da Literatura

---

### 1. Envelhecimento Demográfico / Conceito Envelhecimento

O aumento da população idosa é um fenómeno relativamente recente que tem vindo a crescer de forma evidente nas sociedades contemporâneas (Deschenes, 2004). Os dados disponíveis evidenciam que a esperança média de vida aumentou significativamente nos últimos anos, assistindo-se a um progressivo envelhecimento da população, tanto em Portugal, como nos restantes países europeus (DECP, 2002).

As investigações relativas ao fenómeno do envelhecimento humano, um processo inevitável e inerente a todos os indivíduos, assumem, presentemente, em todo o mundo de um modo geral, mas sobretudo nos países industrializados, uma grande actualidade e pertinência devido ao rápido aumento da população denominada de terceira idade (DECP, 2002).

Interessa pois definir o conceito de envelhecimento e de idoso e fundamentalmente estudar de que forma este processo, impreterível a todos os seres vivos, pode ser atenuado.

Apesar das várias definições sobre o envelhecimento, postuladas por diversos autores, não existe um consenso definitivo sobre o conceito de envelhecimento, não estando ainda completamente esclarecido como é que o corpo envelhece.

O envelhecimento pode ser conceptualizado como um processo dinâmico e progressivo em que ocorrem modificações, morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que determinam a progressiva perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de patologias que podem levá-lo à morbidade e, eventualmente à morte (Carvalho-Filho e Papaléo-Netto, 2000).

O envelhecimento é um processo altamente individualizado onde as pessoas envelhecem a ritmos completamente distintos. Estas diferenças individuais são resultantes de diversos factores como sejam diferenças

genéticas, doenças, diferentes ritmos de envelhecimento biológico e fisiológico dos vários sistemas do organismo (Spirduso, 1995).

O processo de envelhecimento é diferente de pessoa para pessoa e sofre influências do tempo, hereditariedade, meio ambiente, grupo étnico, cultura, educação, condição sócio-económica, nutrição, estilo de vida e volume de prática de exercícios físicos (Spirduso, 1995; Lima et al., 2003).

Para Shephard (2003) a fase entre os 65 a 75 anos pode ser considerada a fase inicial da velhice, um período intermédio após a reforma, neste ocorre um pouco mais de perda de função sem grandes danos à homeostasia. A velhice avançada estende-se entre os 75 e 85 anos, seguida de uma percepção maior de danos substanciais das funções quando enfrentam as actividades diárias. A velhice muito avançada, normalmente o indivíduo que possui mais de 85 anos requer mais atenção, cuidados especializados e observam-se maiores alterações provenientes do processo de envelhecimento.

Spirduso (1995) refere que a Organização Mundial de Saúde estabelece distinções entre os sujeitos dos países desenvolvidos e os dos países em vias de desenvolvimento. Assim, no primeiro caso, são considerados idosos aqueles com 65 anos de idade ou mais, enquanto, no segundo caso, os sujeitos com 60 anos de idade ou mais são vistos como idosos.

Mazo et al. (2001), citando Rodriguez (2000), definem envelhecimento classificando-o segundo diferentes perspectivas:

**Idade Cronológica:** é o tempo de vida, desde o momento do nascimento. É o número de anos vividos por um indivíduo, tomando-se por referência a expectativa média de vida da sociedade em que ele se insere;

**Idade Biológica:** condição ou estado em que o corpo se apresenta, não estando necessariamente relacionada com a idade cronológica. Ou seja, as pessoas podem aparentar ter outra idade, distinta da cronológica.

**Idade Psicológica:** é o resultado do conjunto de experiências pessoais e de relacionamentos, das vivências acumuladas ao longo dos anos, considerando os aspectos cognitivos.

**Idade Social:** é determinada por regras e expectativas sociais. As pessoas são caracterizadas em função dos seus direitos como cidadãos,

atribuindo-lhes tarefas a serem desempenhadas de acordo com a idade cronológica/biológica.

Para uma melhor compreensão e entendimento das particularidades inerentes aos idosos e ao próprio processo de envelhecimento é importante considerar as alterações comuns a esta população. Ao processo de envelhecimento estão associadas diferentes alterações físicas e fisiológicas que têm repercussões no declínio progressivo nas capacidades físicas e cognitivas do ser humano, bem como, na sua funcionalidade, autonomia e qualidade de vida. Neste contexto, importa destacar brevemente algumas das alterações verificadas ao nível dos sistemas mais importantes do organismo humano.

### **1.1. Alterações Fisiológicas Gerais associadas ao Envelhecimento**

Ao envelhecimento estão associadas alterações nas funções respiratórias, cardiovasculares, neurais, endócrinas e ainda particularidades nas funções cognitivas e psicossociais, que, em alguns casos, comprometem, a autonomia e independência do idoso (Okuma, 1998; Matsudo et al., 2000).

Ao nível do sistema cardiovascular, verifica-se um aumento da deposição de colagénio no pericárdio e no endocárdio, as fibras musculares do miocárdio degeneram, ocorrendo um espessamento das válvulas devido à calcificação. A nível periférico observa-se uma diminuição do diâmetro e aumento da rigidez arterial, a pressão sistólica aumenta, havendo uma maior incidência de arteriosclerose. Em resultado destas alterações, a fase de ejeção sanguínea aumenta, o consumo máximo de oxigénio diminui, assim como o débito cardíaco e a frequência cardíaca máxima, estas modificações têm efeitos negativos ao nível da funcionalidade cardiovascular que se reflectem na menor capacidade aeróbia e maior fatigabilidade (Spirduso, 1995; Mazo et al., 2001).

Relativamente ao sistema cárdio-respiratório ocorre, tal como já referido, um declínio do consumo máximo de oxigénio, que está associado a modificações biológicas como a redução do débito cardíaco, aumento da

pressão arterial, redução da frequência cardíaca máxima (Spiriduso et al., 2005). Estes parâmetros fisiológicos retratam a capacidade de trabalho sob uma perspectiva cardiovascular, estando igualmente associadas alterações do sistema respiratório importantes, nomeadamente a redução da amplitude e frequência do volume de ar expirado e dos movimentos ventilatórios, facto que pode contribuir para um défice na capacidade de produzir trabalho aeróbio e muscular (Barreiros, 1999). Assim, estas alterações vão se repercutir na diminuição da capacidade aeróbia que, se não for exercitada acaba por regredir em cerca de 8% por década nos homens e 10% por década nas mulheres. Esta diminuição é mais acentuada a partir dos 70/75 anos, e é resultante, quer de factores centrais cardíacos, quer de factores periféricos (Shephard, 1997).

Por outro lado, também contribui para esta redução da capacidade de trabalho as alterações do sistema muscular. Assim, no que respeita ao sistema músculo-esquelético, ao longo do envelhecimento ocorre uma diminuição do número e diâmetro das fibras musculares e os músculos atrofiam (Zumerchik, 1997; Daley e Spinks, 2000).

A sarcopenia é um termo geralmente usado para descrever as alterações que ocorrem dentro do músculo-esquelético relacionado com a idade (Doherty, 2003). É um termo genérico que indica perda da quantidade e qualidade do músculo-esquelético e que tem um impacto significativo na saúde pública pelas suas bem conhecidas consequências funcionais como a perda de força, resistência e potência muscular que se reflectem na qualidade da marcha e no equilíbrio, aumentando o risco de queda e perda da independência física funcional, para além de contribuir para o aumento do risco de doenças crónicas como as doenças cardiovasculares, a diabetes tipo II e a osteoporose (Robert et al., 2002; Doherty, 2003). Uma vez que a sua etiologia é multifactorial, incluindo uma variedade de factores como a inactividade, nutrição deficiente e doença crónica, a sarcopenia ocorre com diferentes graus em todos os indivíduos em consequência do envelhecimento (Greenlund, et al., 2003).

A progressiva atrofia dos músculos esqueléticos está estritamente relacionada com o processo de envelhecimento, observando-se uma redução no tamanho das fibras (preferencialmente das do tipo II) mas também no seu número, sendo estas progressivamente substituídas por tecido adiposo e tecido conjuntivo fibroso (colagénio) que leva à diminuição da força muscular e à elasticidade muscular com consequente perda de amplitude articular (Shephard, 1997).

Vários autores têm descrito que entre os 20 e os 90 anos se dá uma perda de massa muscular de cerca de 50%. Aos 50 anos já se perdeu cerca de 10% da massa muscular e após a quinta década de vida esta perda acentua-se a uma taxa de 12% a 14% por cada dez anos, com declínio rápido após os 65 anos, particularmente nos membros inferiores (Robert et al., 2002). Depois dos 80 anos de idade a percentagem da massa muscular perdida ainda se torna maior, situando-se em mais de 30% por década (Robert et al., 2002). Barreiros, (1999) acrescenta, que reduções de 40% da força muscular, a partir do pico típico da terceira década de vida, surgem devido ao decréscimo significativo do número, tamanho e diâmetro das fibras musculares, bem como da amplitude e velocidade de contracção, inversamente proporcionais ao uso dos segmentos.

A perda da força e massa muscular induz maiores índices de fadiga muscular, predispõem os idosos a uma limitação funcional, estimulando muitos processos patológicos associados ao aumento da morbilidade e mortalidade (Brill et al., 2000; Carter et al., 2001).

A nível do sistema nervoso, verifica-se uma diminuição das sinapses nervosas, bem como dos neurotransmissores. O número de células nervosas também apresenta um decréscimo acentuado após os 25-30 anos de idade. A degeneração e a perda de elementos estruturais do sistema nervoso são suficientes para reduzir o fluxo de informação e a sua velocidade (Barreiros, 1999). Assim, produz-se um abrandamento no tempo de reacção e no processamento de informação, devido à diminuição de neurónios e à deterioração dos arcos reflexos. Tudo isto faz com que a transmissão de impulsos nervosos seja cada vez mais lenta, o que vai afectar a capacidade de coordenação motora entendida como determinante na problemática das

quedas. Para além disso, existe uma perda da capacidade cognitiva com perda de capacidade de concentração e atenção, assim como da memória, em particular de curto prazo.

Todas estas modificações do sistema nervoso prejudicam as funções cognitivas e afectivas da pessoa idosa, podendo associar-se a senilidade, confusão mental, diminuição da memória e da capacidade de aprendizagem. São também responsáveis por alguns défices sensoriais a nível motor, visual e proprioceptivo e, também, alteram a percepção de informação sobre o movimento, perturbando o controlo motor (Zumerchik, 1997; Daley e Spinks, 2000), favorecendo, por consequência, a queda.

A nível do sistema osteoarticular, ocorre diminuição da absorção de cálcio pelo osso e conseqüente perda de massa óssea, aumentando as probabilidades de aparecimento de osteoporose e de ocorrência de fracturas após quedas (Queiroz, 1998<sup>a</sup>). A nível articular ocorre desgaste progressivo da cartilagem articular que induz a redução das superfícies articulares, diminuindo a capacidade de amortecer impactos entre os ossos e comprometendo a mobilidade dos segmentos ósseos, sendo agravado pela rigidez ligamentar, resultante da perda de componentes elásticos e pela menor lubrificação das superfícies articulares (Amundsen, 2001). Estas alterações, agregadas, contribuem para uma diminuição da amplitude articular e para o aumento da dor artrítica (Zumerchik, 1997; Amundsen, 2001).

A diminuição da amplitude articular passiva das articulações nos idosos é progressiva e discreta (Prince et al., 1997), podendo levar à existência de problemas posturais, como por exemplo o aumento da curvatura cifótica, que têm tendência a aparecer com a idade. Este aumento, por sua vez, poderá alterar a biomecânica da marcha do idoso pela mudança do centro de gravidade o que irá provocar alterações de equilíbrio e predispor os idosos a quedas (Woollacott, 1993).

Relativamente aos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatosensorial), com o envelhecimento, estes são afectados e várias etapas do controle postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade

compensatória dos vários sistemas, levando a um aumento da instabilidade postural com perda de equilíbrio (Daubney e Culham, 1999).

A presença de deficit auditivo, está associada com sistema o vestibular, que fornece dados sensoriais importantes para o controle do equilíbrio. As informações advindas dos receptores sensoriais no aparelho vestibular interagem com as informações visuais e somatossensoriais para produzirem o alinhamento corporal e controle postural adequados (Guccione, 2002), importantes para prevenção de quedas.

Da mesma forma, o tempo de reacção e a velocidade na realização da correcção postural estão reduzidos, em virtude da debilidade do sistema vestibular e processamento de informação. Outro problema relacionado às alterações do ouvido no idoso é a vertigem, que se constitui de uma sensação de forte tontura com início súbito e acompanhado de náuseas e sensação rotatória, sendo considerada uma importante causa de queda (Maciel e Guerra, 2005).

## **1.2. Alterações Físicas Gerais associadas ao Envelhecimento**

Todas as alterações que ocorrem nos diferentes sistemas, decorrentes do processo normal de envelhecimento, vão-se associar ao declínio progressivo de diversas capacidades físicas e funcionais, tais como, a resistência aeróbia, a força muscular, equilíbrio e coordenação, flexibilidade e motricidade, reflectindo-se na funcionalidade da pessoa idosa e na sua autonomia e qualidade de vida (Daley e Spinks, 2000).

Para além das capacidades físicas gerais, uma das mais evidentes alterações observadas com o aumento da idade cronológica é a mudança nas dimensões corporais, nomeadamente na altura e no peso (Spirduso et al., 2005). A diminuição da altura é causada principalmente devido ao achatamento das vértebras relacionado com aspectos osteoporóticos, estreitamento dos discos intervertebrais e aumento da curvatura cifótica (Fiatarone-Singh, 1998).

O peso aumenta nos dois sexos até aproximadamente aos 65 anos, momento a partir do qual as mulheres geralmente estabilizam e os homens sofrem um declínio. A perda de peso é um fenómeno multifactorial que envolve alterações nos neurotransmissores e factores hormonais que controlam a fome e a saciedade, as alterações e dependência funcional nas actividades da vida diária relacionadas à nutrição, uso excessivo de medicamentos, depressão, isolamento, stress provocados por diversos factores (financeiro, social, familiar, saúde), alteração na dentição, sedentarismo, hipotrofia muscular, catabolismo associado às doenças agudas e certas doenças crónicas (Matsudo, 2001).

Segundo Spirduso et al. (2005), o envelhecimento está associado a alterações da composição corporal, expressas pela perda de massa muscular em detrimento da massa gorda, sendo ainda observável, uma diminuição da quantidade total de água no organismo, o que associado ao aumento da gordura corporal e às alterações de pele (atrofia das glândulas sudoríferas) irá condicionar a menor adaptação do organismo a ambientes com temperaturas extremas. A mesma autora, ainda refere, a diminuição do tecido ósseo com alterações na massa e densidade óssea, sendo, entre outros, factores responsáveis pelo desenvolvimento da osteoporose. Raisz (2005) acrescenta que a diminuição da massa óssea, poderá estar relacionada com a redução da produção de hormonas, défices nutricionais, ou ainda estilos de vida sedentários resultando em perdas de mobilidade.

Vejamos em maior pormenor de que forma estas alterações associadas ao envelhecimento se relacionam com a problemática das quedas.

## **2. Quedas e o Envelhecimento**

As quedas são um problema comum associado ao envelhecimento (Condrón e Hill, 2002; Chou et al., 2003; Ribeiro e Pereira, 2005). São actualmente consideradas como uma das principais causas de morte e morbidade e deterioração funcional nas pessoas idosas (Wooley et al., 1997; Masud e Morris, 2001). De um modo geral, a queda provoca alta mortalidade, e ainda consequências relevantes como a restrição da mobilidade, incapacidade

funcional, isolamento social, insegurança e medo, desencadeando um mecanismo cumulativo em efeito dominó de acontecimentos prejudiciais à saúde e qualidade de vida dos idosos (Lachman et al., 1998; Legters, 2002). Como resultado das quedas surgem sequelas físicas, sociais, psicológicas e económicas, sendo por vezes fatais (Moreland et al., 2003).

Spirduso et al. (2005) afirmam que diversos estudos demonstram que um terço ou até metade da população com mais de 65 anos cairá pelo menos uma vez por ano.

O trauma da queda atinge o Homem nos dois extremos da vida, mas é na velhice que o homem enfrenta as consequências mais graves resultantes das quedas e representa um grande problema de saúde para os idosos (Raina et al., 1999). Em comparação com as crianças, que também possuem elevada taxa de queda, os idosos apresentam 10 vezes mais hospitalizações e oito vezes mais mortes consequentes dessas quedas, taxa que aumenta em proporção directa com a idade (Fuller, 2000). O índice de mortalidade aumenta de 2% nas crianças, para 35% nos idosos resultante de quedas (Lambert et al., 1998).

A queda pode funcionar como evento sentinela na vida de um indivíduo idoso, um marcador do início de um importante declínio de diversas funções importantes (Studensk, 1997).

A queda é definida como um evento não intencional que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível inferior em relação a sua posição inicial, sem que tenha havido um factor intrínseco determinante, como um acidente vascular cerebral, ou um acidente inevitável (Tinetti et al., 1998; Nevitt, 1997; Moura et al., 1999).

Spirduso et al. (2005) referem que o episódio da queda poderá acarretar danos graves como fracturas ósseas, deslocamento articular, lacerações, ansiedades psicológicas da queda e diminuição da actividade física podendo desencadear mais danos decorrentes das consequências das quedas, levando à morbidade e porventura à morte. Estudos apontam que as quedas são a quinta causa de morte das pessoas com mais de 65 anos (Berger, 1995; Downtown, 1998). Dos idosos que caem, 20% a 30% apresentam lesões

moderadas a severas, como fracturas na anca ou lesões na cabeça do fémur, que resultam, na maioria das vezes, em situações de pouca mobilidade, acamamento, dependência, institucionalização e aumentam o risco de morte (Hess e Woollacott, 2005).

As quedas podem ser classificadas a partir da frequência com que ocorrem e do tipo de consequências resultantes do acontecimento. A queda accidental é aquele evento único que dificilmente voltará a se repetir e é decorrente de uma causa extrínseca ao indivíduo, em geral pela presença de um factor de risco ambiental, como: um piso escorregadio, um degrau, ou um obstáculo. A queda recorrente, pelo contrário, advém da presença de factores intrínsecos como doenças crónicas, distúrbio do equilíbrio corporal, deficits sensoriais (Perracini, 2005).

Perracini (2005) distingue ainda quedas pela causalidade que provocam, pela presença ou não de lesões. As quedas com lesões graves são consideradas aquelas cuja consequência é uma fractura, um traumatismo crânio encefálico ou luxação. Os cortes, hematomas, escoriações e abrasões são considerados lesões leves. O mesmo autor, classifica ainda as quedas de acordo com o tempo de permanência no chão. Quando o indivíduo idoso permanece caído no chão por mais de 15 a 20 minutos por incapacidade de levantar-se sem ajuda, é considerada uma queda prolongada. Tinetti et al. (1986) concluíram no seu estudo que 47% dos idosos avaliados não foram capazes de se levantarem do chão após um episódio de queda.

Assim, face ao atrás exposto parece premente encontrar estratégias adequadas que não apenas reduzam a probabilidade de quedas como reduzam as consequências daí decorrentes.

Para que sejamos capazes de diagnosticar a magnitude do problema, para podermos planear a estratégia preventiva mais adequada a utilizar, é importante conhecer o mecanismo desencadeante da ocorrência de quedas (factores de risco) e o seu impacto a diferentes níveis (económico, social e psicológico) (Campbell et al., 1999; Close et al., 1999).

## 2.1. Factores Responsáveis pelas Quedas

Huang et al. (2003), afirmam que dois terços das quedas vivenciadas por idosos, poderão ser evitadas através da identificação dos factores de risco relacionados com as mesmas. Maki e Fernie (1996), referem ainda que é essencial identificar o sujeito com um perfil de alto risco de queda, de forma a serem implementadas intervenções incisivas para prevenir as quedas efectivas.

Para Huang et al. (2003), factores de risco são características do indivíduo ou do ambiente no qual o mesmo se encontra inserido, que poderão aumentar a probabilidade de este ser alvo de um evento adverso.

Os factores de risco podem ser de origem intrínseca ou extrínseca. Os factores intrínsecos são inerentes ao próprio indivíduo. Os factores extrínsecos incluem perigos ambientais e do meio envolvente, bem como factores relacionados às actividades (Forcica e Lavizzo-Mourey, 1998).

Ao nível de factores intrínsecos responsáveis pelas quedas, são frequentemente descritos, a diminuição do equilíbrio, perda da força muscular e flexibilidade, alterações da amplitude e ciclo de marcha, assim como modificações ao nível do tempo de reacção (DeGoede e Ashton-Miller, 2002). Sanglard et al. (2004) e Lundebjerg (2001), acrescentam a diminuição da visão e da audição, diminuição da sensibilidade dos barorreceptores, hipotensão postural, os distúrbios vestibulares e proprioceptivos, e as deformidades dos pés.

Como factores extrínsecos responsáveis pela ocorrência de quedas podemos destacar: a poli-farmacologia, factores ambientais e arquitectónico, tais como; a iluminação inadequada, pisos escorregadios, degraus altos, calçados inadequados, presença de móveis instáveis, camas altas ou muito baixas, sofás, cadeiras, prateleiras de difícil alcance, presença de animais domésticos pela casa, fios eléctricos, etc (Lundebjerg, 2001; Sanglard et al., 2004; Perracini, 2005).

Rubenstein et al. (2001) referem que idosos com três ou mais factores de risco, possuem uma taxa de 65% a 100% de hipóteses de sofrerem pelo menos uma queda no período de 12 meses.

Assim, quanto mais factores de risco em simultâneo o indivíduo apresentar maior será a probabilidade de quedas (Rubenstein et al., 2001).

Passemos a analisar os principais factores intrínsecos e de que forma é que o exercício físico pode atenuá-los ou até mesmo evitá-los.

## **2.1.1. Factores Intrínsecos Responsáveis pelas Quedas**

### **2.1.1.1. Força Muscular**

Já em 1979, Barbanti, definiu força muscular como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo factores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum movimento particular. Para Guedes (1997), força é a capacidade de exercer tensão muscular contra uma determinada resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma.

Mais recentemente, Fleck e Kraemer, (1999) definiram força muscular como a capacidade derivada da contracção muscular, medida pela quantidade máxima de força de tensão que um músculo ou grupo muscular consegue exercer em um padrão específico de movimento a uma determinada velocidade de movimento contra uma resistência em um esforço máximo.

A partir desta definição são considerados dois tipos principais de contracções musculares: contracção dinâmica ou isotónica, onde o músculo se encurta com tensão variável ao deslocar uma carga constante; e contracção estática ou isométrica onde é desenvolvida tensão, porém não existe mudança no comprimento do músculo (Weineck, 2000).

Nas contracções dinâmicas observam-se dois tipos básicos de acções musculares ou fases: acção muscular concêntrica na qual o músculo se encurta ao deslocar uma carga e acção muscular excêntrica na qual o músculo se estende de uma forma controlada ao deslocar uma carga. Já nas contracções estáticas a acção muscular denomina-se acção muscular isométrica quando não ocorre movimento da articulação, o músculo desenvolve

tensão, mas não existe alteração no comprimento do músculo (Fox e Matheus, 1983).

A força muscular é conhecida como um importante componente da aptidão física relacionada à saúde, sendo considerada como uma capacidade física fundamental para a manutenção de uma óptima função motriz e, conseqüentemente, para uma boa qualidade de vida (Llano et al., 2004).

Tal como referido anteriormente, verifica-se com o avanço da idade uma diminuição lenta e progressiva da massa muscular e perdas das unidades motoras, que são as principais causas da redução da força com o envelhecimento. Esta diminuição da quantidade e qualidade muscular que acompanha o processo de envelhecimento e que ocorre mesmo em mulheres e homens activos e saudáveis é comumente designada por sarcopenia (Matsudo, 2001; Shephard, 2003; Spirduso, 2005).

A força é um factor importante para a capacidade funcional, na medida em que a capacidade de realizar actividades da vida diária, trabalhos laborais ou recreacionais, é determinada, em grande parte, pela capacidade de desenvolver força (Brill et al., 2000).

A atrofia e fraqueza muscular podem avançar até que uma pessoa idosa não consiga realizar actividades no seu quotidiano, sendo esta limitação funcional um factor predisponente para muitos dos processos patológicos associados ao aumento da morbilidade e mortalidade (Carter et al., 2001; Hughes et al., 2001).

Entre outros, uma das principais causas da diminuição do equilíbrio e do aumento da instabilidade postural com a idade é a deterioração da força muscular, particularmente nos membros inferiores (Carter et al., 2001). A força muscular dos membros inferiores é fundamental na recuperação das perdas de equilíbrio, podendo-se destacar, entre as causas para a perda desta força, a diminuição da área da fibra muscular, do número de fibras musculares e a reorganização dos motoneurónios que controlam o músculo (Soares e Carvalho, 1999). A redução da força muscular esta associada ao aumento da fragilidade do indivíduo, e como consequência ao aumento do risco de quedas

e uma eventual inabilidade para realizar tarefas do dia-a-dia (Martin e Grabiner, 1999).

A associação entre baixos níveis de força muscular nos membros inferiores e as quedas tem incentivado inúmeros estudos sobre o treino de força na melhoria do equilíbrio e no menor risco de quedas (Hess e Woollacoot, 2005). Karlsson (2004) defende que exercícios de força melhoram o equilíbrio em consequência do aumento da força muscular, que ocorre devido ao recrutamento das fibras neuromusculares que promove modificações da força e no tamanho do músculo. McArdle et al. (1998) acrescentam que, com estímulos adequados, o aumento da força muscular se deve também ao aumento das fibras musculares do tipo II, o que representa uma maior potência muscular importante para evitar as quedas.

Esta diminuição da força relaciona-se não apenas com o equilíbrio mas igualmente com a qualidade da marcha (Shephard, 1997). As alterações a nível da força muscular, bem como a diminuição da velocidade e da qualidade da marcha são factores internos que contribuem para o aumento das quedas (Prince et al., 1997).

O comprometimento no equilíbrio, limitação da força muscular e da mobilidade e da marcha, resulta num aumento dos riscos de queda (Perracini e Ramos, 2002).

Assim, um aumento nos níveis de força muscular para esta população além de permitir uma melhoria na autonomia e funcionalidade, pode incrementar o equilíbrio e o tônus muscular ajudando a prevenir quedas, uma das maiores causas de incapacidade entre os idosos.

#### **2.1.1.2. Equilíbrio**

O equilíbrio corporal é definido como a manutenção de uma postura particular do corpo com um mínimo de oscilação (equilíbrio estático) ou a manutenção da postura durante o desempenho de uma habilidade motora que tenda a perturbar a orientação do corpo (equilíbrio dinâmico) (Silveira et al., 2006).

Winter (1995) define equilíbrio como um termo genérico que descreve dinâmica da postura corporal para evitar uma queda. Para Nichols (1997), equilíbrio é um termo ambíguo que descreve a habilidade de manter ou mover o corpo numa postura em que haja distribuição de modo que não ocorra uma queda. Horak et al. (1997), definem equilíbrio postural como sendo a condição em que todas as forças que actuam sobre o corpo estão equilibradas no centro de massa que é controlado relativamente à base de apoio de uma determinada posição ou em estado de movimento.

O equilíbrio é mantido através de um sofisticado e complexo processo que envolve a coordenação de três sistemas principais: sistemas sensoriais, sistema músculo-esquelético e sistema processador central (Shumway-Cook e Woollacott, 2001; Corriveau et al., 2004). Primeiro, a informação sensorial da posição e movimento do corpo no espaço é processada através do sistema sensorial (visual, somatosensorial e vestibular). Posteriormente, há uma integração da informação sensorial ao nível do sistema nervoso central (SNC) que determina uma resposta efectora e oportuna, assegurando aspectos antecipatórios e adaptativos do controlo postural (Shumway-Cook e Woollacott, 2001). Finalmente, são geradas respostas músculo-esqueléticas adequadas que controlam a posição do corpo. Os movimentos do corpo utilizados para manter o equilíbrio podem variar entre simples contracções a complexas séries de movimentos, dependendo da tarefa e do ambiente (Sihvonen, 2004).

O controlo do equilíbrio pode ser uma reacção às forças externas que deslocam o centro de massa, ou uma antecipação às forças desestabilizadoras internas impostas pelo movimento do próprio corpo que causam influência nas forças externas na superfície de apoio, destabilizando o corpo por acelerarem o centro de massa (Horak et al., 1997).

Perrin et al. (1999) constataram que distúrbios, quer do equilíbrio estático, quer dinâmico relacionados com o envelhecimento têm como consequência o aumento do número de quedas. Um dos principais factores que limitam a vida do idoso é o desequilíbrio que em 80% dos casos não pode ser atribuído a uma causa específica, mas sim a um comprometimento do sistema de equilíbrio como um todo (Bittar et al., 2002).

Com o avanço da idade as habilidades de controlo postural são alteradas, o que propicia défices no ajuste do equilíbrio. Estima-se que a prevalência de queixas por desequilíbrio na população acima dos 65 anos chegue a 85%. Este défice no ajuste do equilíbrio tem sido associado a várias etiologias, tais como, degeneração do sistema vestibular, diminuição da acuidade visual, da capacidade de acomodar a visão, alterações proprioceptivas, perda de músculo-esquelético (sarcopenia), hipotensão postural, diminuição do mecanismo de atenção e tempo de reacção que, associadas à diminuição na habilidade em executar as actividades da vida diária (AVD's), em conjunto, contribuem para alterações da estabilidade corporal em indivíduos idosos (Tinetti et al., 1993; Hawk et al., 2006).

Spirduo et al. (2005) referem que a diminuição do equilíbrio está fundamentalmente associada à diminuição da força muscular, à presença de patologias neuro-musculares e à deterioração dos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somato-sensorial). Ao longo do envelhecimento, esses sistemas são afectados e várias etapas do controlo postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, provocando aumentos da instabilidade postural (Daubney e Culham, 1999).

A independência para as AVD's inclui uma satisfatória execução de diversos movimentos, tais como: levantar-se de uma cadeira, flexionar-se e deambular e para isso o indivíduo necessita ter o domínio do controle postural que é solicitado durante a realização dessas actividades, através da capacidade de manter-se em várias posições, responder automaticamente a movimentos voluntários do corpo e das suas extremidades e reagir adequadamente a perturbações externas (Miyamoto et al., 2004).

A deterioração do equilíbrio com a idade é responsável por consequências como o aumento da fragilidade física do idoso (Morley et al., 2005) e do risco acentuado de quedas e fracturas (Hess e Woollacott, 2005). Gunter et al. (2003), verificaram que os idosos que sofrem quedas habitualmente apresentam índices de equilíbrio significativamente inferiores aos indivíduos que não sofrem quedas.

Grande parte da redução da capacidade funcional que ocorre na velhice é provocada pelo comprometimento do equilíbrio estático e dinâmico, pela deterioração da passada, da força dos membros inferiores e da função vestibular, visual e cognitiva (Carter et al., 2001).

Para além disso, esta perda destas capacidades leva, muitas vezes, à auto-restricção da actividade física. Por exemplo, vários idosos relatam uma redução da vontade de caminhar, como resposta às contrariedades visuais e auditivas que apresentam (Cho et al., 2004).

Assim, atendendo à influência do equilíbrio na funcionalidade e saúde dos idosos, Rikli e Jones (1999) afirmam que, o equilíbrio é um elemento da aptidão física muito importante, que deve ser sistematicamente trabalhado com a população idosa, com finalidade de prevenção das quedas.

Barreiros (1999), considera as quedas e acidentes relacionado com a perda de equilíbrio os mais importantes factores de risco para a saúde, qualidade de vida do idoso.

A diminuição do equilíbrio e do controlo postural são capacidades que estão relacionadas com as quedas sofridas pelos idosos. Uma boa estabilidade postural significa que existe um reduzido risco do indivíduo perder o equilíbrio enquanto estiver em pé, ou de cair durante uma actividade dinâmica (Mazzeo et al., 1998). As quedas, pelo contrário, reflectem a incapacidade do sistema postural para recuperar de uma perturbação, ou seja, manter a projecção do centro de massa dentro dos limites de estabilidade (McClenaghan et al., 1996; Duarte, 2000).

Simpson (2002) refere que a maior parte das quedas é resultado das consequências acumuladas de diversos factores etiológicos, cuja combinação afecta a postura, reduzindo progressivamente o limiar de estabilidade do individuo.

As quedas são as consequências mais perigosas do desequilíbrio e da dificuldade de locomoção. Em mais de metade dos casos, o desequilíbrio tem origem entre os 65 e os 75 anos e cerca de 30% dos idosos apresentam os sintomas nesta idade (Bittar, et al., 2002).

### 2.1.1.3. Marcha/Postura

Tal como anteriormente referido, à medida que a idade aumenta as pessoas tornam-se menos activas, ocorrem diversas alterações morfológicas e a sua capacidade funcional diminui, tendo ainda aumentos na incidência de doenças crónicas que, no seu conjunto, contribuem para o processo degenerativo, e assim, para uma fraca aptidão dos idosos para uma vida independente, sendo, comumente observado alterações nos componentes da marcha (Rosenberg e Moore, 1998).

A marcha ou o andar é uma das formas de locomoção humana, numa evolução ontogénica e de grande interesse na área do comportamento motor. Amandio (1996) relata que o andar se destaca dada a sua participação nas mais diversas formas do movimento humano. Este envolve distintos padrões de movimentos estabelecidos por complexas estruturas neurológicas sincronizadas com as demais funções do aparelho locomotor humano.

Andar parece ser uma tarefa simples, quase automática e desempenhada com pouco esforço. Porém, trata-se de uma tarefa muito complexa que requer interacção do sistema nervoso central, de músculos, articulações, sistemas sensoriais, forças gravitacionais e circunstâncias ambientais (Gallahue e Ozmun, 2005).

O andar é uma acção cíclica, que tem como referência o ciclo ou padrão de marcha. Segundo Oliveira (1996), o ciclo de marcha pode ser definido como o intervalo compreendido entre dois apoios sucessivos do calcanhar do mesmo pé no solo. Pode também ser definido como o intervalo compreendido entre os dois momentos sucessivos em que o pé perde o contacto com o solo. O ciclo de marcha contém dois passos. O passo pode ser definido como a parte do ciclo de marcha compreendida entre o instante em que o pé entra em contacto com o solo (ou o instante em que esse pé perde o contacto com o solo) e o instante em que o outro pé entra em contacto com o solo (ou o instante em que esse o pé perde o contacto com o solo (Oliveira, 1996). Para Spirduso et al. (2005), o ciclo de marcha é composto por duas fases: fase de apoio e a fase oscilação. A fase de apoio é a parte do ciclo em que um ou dois pés estão em

contacto com o solo e que engloba o choque do calcanhar e a elevação do hálux. A fase de oscilação é a parte do ciclo de marcha em que o pé não está em contacto com o solo, contida entre a elevação do hálux e o choque do calcanhar.

Papaló-Netto (2002), acrescenta que o padrão de marcha de uma pessoa idosa é, normalmente, mecanicamente menos eficiente, lento, a base de suporte é alargada, os movimentos são arrastados e hesitantes e o tronco tende a flectir para a frente. Todos estes factores induzem uma maior instabilidade postural e um risco acrescido de quedas.

Segundo Spirduso et al. (2005), a velocidade e o padrão da marcha no idoso possui uma relação estreita com o factor, medo de queda. Ao andar lentamente, a pessoa idosa procura estar mais preparada para reagir a quaisquer perturbações externas ou obstáculos que possam perturbar ou afectar o seu equilíbrio, porém, o declínio que provoca nas componentes da aptidão muscular são factores que podem influenciar as alterações, principalmente, na amplitude e cadência dos passos.

De acordo com a literatura, são várias as alterações na marcha relacionadas com a idade. Para Sherphard (2003), as alterações na marcha do indivíduo idoso ocorrem em consequência de vários factores: perda da confiança, deterioração na visão, perda de equilíbrio, progressiva redução das células nas ramificações cerebrais e no cerebelo com uma diminuição da função proprioceptora, fraqueza muscular, fraca coordenação da activação de unidades motoras, endurecimento articular, a hipotensão postural. O mesmo autor, considera que os referidos factores, são causas observadas como facilitadoras à incidência de quedas, e consequentes fracturas agravadas, muitas vezes, pela fraqueza óssea típica do idoso (osteoporose).

Papaló-Netto (2002) refere que a marcha típica referida anteriormente, pode inibir as reacções automáticas de equilíbrio, restringir as actividades ou mesmo determinar uma progressiva tendência para a imobilidade, e suscitar um aumento do número de quedas.

Spirduso et al. (2005), citando diferentes estudos, afirmam que, para além da maior lentidão, o idoso tende a diminuir a amplitude do passo e

aumentar a frequência do mesmo. Segundo os autores, o aumento do comprimento do passo exige flexibilidade mas fundamentalmente diminui a quantidade de tempo de apoio duplo, exigindo um maior equilíbrio. Para além disso, a economia de movimento é outro factor condicionante do tipo de marcha do idoso. Assim, o idoso aumenta a frequência da passada de forma a aumentar a fase de duplo apoio e a fase em que ambos os pés estão em contacto com o solo (Spirduso et al., 2005). Aumentar o comprimento da passada, implica uma diminuição do tempo em que ambos os pés se encontram apoiados no solo, acto que requer mais força e maior equilíbrio (Spirduso, 1995).

Assim, o padrão de passada do idoso é mais lento e a sua passada é mais curta existindo uma menor relação entre o tempo de balanço e o tempo de apoio. Ou seja, existe um aumento da fase de duplo apoio e uma consequente diminuição da fase de balanço, com diminuição do comprimento do passo. Outra característica da marcha do idoso é a menor elevação do calcanhar relativamente ao solo (Spirduso et al., 2005).

Um aspecto interessante é o facto de, em alguns casos, as alterações da marcha do idoso poderem estar relacionadas com o medo de cair. Segundo Lord et al. (2001), vários estudos sugerem que as alterações da locomoção observadas em sujeitos idosos poderão ser adaptações estabilizantes relacionadas com o medo de cair.

#### **2.1.1.4. Factores Psicossociais – O Medo da Queda**

O medo de cair associado à vivência de quedas anteriores tem assumido uma relevância particular (Tinetti et al., 1994). Estudos demonstram que, após a experiência de uma queda, desenvolve-se o medo de cair (Lachman et al., 1998).

Higuchi et al. (2004) concluíram através de um estudo realizado que os indivíduos que apresentavam mais medo de cair cairiam mais vezes durante o

ano, o que indica que medo de cair é um factor independente para o aumento da probabilidade de quedas.

O medo de quedas é um factor psicológico que poderá inibir as tarefas da vida diária e comprometer a qualidade de vida dos idosos (Tinetti e Powell, 1993). É uma atitude relacionada com o historial de quedas, responsável pela diminuição da auto-confiança de um indivíduo ou da percepção das suas capacidades de execução de determinada tarefa sendo limitadora de realização das actividades do dia-a-dia (Tinetti et al., 1990).

Como consequência da falta de confiança, de auto-estima e do medo de cair, os idosos restringem frequentemente as suas actividades físicas e sociais, adoptando um estilo de vida sedentário (Queiroz, 1998<sup>a</sup>). Desta forma, gera-se um ciclo vicioso, em que o indivíduo que tem medo inibe as suas actividades físicas, que por sua vez, diminuem a aptidão física necessária para a autonomia diária e redução do risco de quedas.

As quedas são responsáveis por sintomas de depressão e ansiedade, em consequência das limitações geradas pelo evento. Essas pessoas podem apresentar ptofobia, caracterizada por fobia de quedas em idosos, 50% dos indivíduos justificam a incapacidade de se levantarem após a queda pelo medo resultante da queda (Perracini e Ramos, 2002). Um estudo longitudinal realizado por Maki et al. (1994), com duração de um ano, permitiu concluir que as pessoas idosas que têm medo de cair têm tendência para cair mais vezes do que aquelas que não têm esta fobia.

As quedas que resultam em lesões físicas, perdas funcionais ou períodos prolongados em que a pessoa permanece no chão após a queda, são as mais fortemente associadas ao medo de cair (Sudarsky e Tideiksaar, 1997).

O medo de cair pode afectar a auto-imagem e a auto-confiança, podendo ser responsável por sentimentos de incompetência e de fraqueza nos indivíduos idosos, com consequente aumento da inactividade (Hatch et al., 2003). Vellas et al. (1994) referem que 20% a 60% dos idosos vivenciam o medo de cair e destes, 20% a 55% restringem a sua actividade quotidiana, conduzindo os indivíduos a uma inactividade física potenciadora de maior risco de quedas.

Assim, a síndrome pós-queda leva muitas vezes o idoso à inatividade auto-imposta. Este síndrome caracteriza-se no idoso pela tendência a hesitar, prender e agarrar-se a objectos, indecisão ou alarme quando lhe é pedido para se deslocar sem recorrer a auxiliares de locomoção (Maki e Fernie, 1996).

Idosos com baixa autoconfiança em realizar actividades de dia-a-dia pelo medo de cair, tendem a ter um comprometimento progressivo das actividades funcionais (Perracini e Ramos, 2002). Os idosos muitas vezes evitam realizar determinadas tarefas, ou alteram a forma como normalmente as executavam, acabando por perder confiança na sua capacidade para realizá-las com sucesso, resultando na restrição da actividade física (Trew, 2001; Johnson et al., 2003).

A confiança no equilíbrio contribui para explicar o medo de cair, indivíduos com dúvida na sua capacidade de equilíbrio, têm não só o equilíbrio afectado, mas têm ainda mais medo de cair e de se movimentar resultante do desequilíbrio sentido (Hatch et al, 2003).

Na realidade, a deterioração da força muscular e do equilíbrio pode contribuir para o medo de queda e diminuição das actividades físicas que, por sua vez, podem levar a um ciclo vicioso de inatividade relacionado com a incapacidade (Maki e Fernie, 1996; Carter et al., 2001).

Apesar de todas as evidências anteriormente referidas, Friedman et al. (2002) referem a controvérsia na natureza temporal da associação entre as quedas e o medo de cair, os autores consideram ser possível que indivíduos que se envolvem na ocorrência de quedas, anteriormente já tivessem desenvolvido o medo de cair. Os mesmos autores citam que o medo de cair poderá precipitar a ocorrência de quedas, através das restrições que provoca ao nível da actividade física, referindo ainda que essas restrições poderão ser responsáveis por alterações ao nível do equilíbrio e do padrão de marcha, precipitando a ocorrência de quedas.

Assim, podemos de uma forma sumária afirmar que o receio de queda é comum nos indivíduos idosos e, geralmente, está associado a menores índices de actividade física e que pelo contrário, ter confiança no equilíbrio e capacidade para corrigir uma perturbação do equilíbrio, são aspectos

fundamentais para a independência dos idosos (Skelton, 2001). Restaurar a confiança no equilíbrio pode evitar ou retardar o progressivo declínio na funcionalidade e actividade física que acompanham o receio de cair (Binda et al, 2003).

## **2.2. Factores Extrínsecos Responsáveis pelas Quedas**

### **2.2.1. Polifarmacologia**

Segundo alguns autores como Martins (1999) e Rozenfeld (2003), os idosos, face à tendência de sofrerem múltiplas patologias, tornam-se potenciais consumidores da polifarmácia, o que gera grandes riscos para os mesmos. Estudos revelam que classes específicas de medicações podem estar associadas ao aumento de quedas em idosos, como os medicamentos psicotrópicos, cardiovasculares, cortico-esteróides e anti-inflamatórios não hormonais, que podem levar a alterações musculares, ósseas e motoras, hipotensão postural e vertigem (Coutinho e Silva, 2002; Fabrício et al., 2004).

Carter et al. (2001) acrescentam que a acção medicamentosa, sobretudo a utilização de sedativos, antidepressivos, ansiolíticos e anti-hipertensores, por parte da população idosa, podem ter influência directa nas alterações do equilíbrio dos idosos e potenciar a ocorrência do fenómeno de queda.

Neste sentido, é importante tentar reduzir a medicação, em especial a anteriormente referida, de forma a diminuir o risco de quedas.

### **2.2.2. Condições Ambientais**

Os indivíduos idosos deparam-se no seu dia-a-dia com inúmeras dificuldades ambientais que podem suscitar experiências de quedas. Condições ambientais são responsáveis pelas quedas, ocorrendo, muitas das vezes, nas próprias residências dos indivíduos. Estes factores incluem: fraca luminosidade, inexistência de corrimões nas escadas, temperatura ambiente

demasiado elevada que pode provocar tonturas, existência de obstáculos, pisos escorregadios, etc (Myers et al., 1996; Donald et al., 2000).

Por outro lado, a institucionalização representa por si só, um factor de risco. Constatam-se diferenças consideráveis nas limitações funcionais e na incapacidade de idosos que ainda vivem na comunidade e aqueles que residem em lares ou outras instituições de acolhimento (Daley e Spinks, 2000). Os idosos institucionalizados necessitam de atenção, suporte e serviços especializados, pois a grande maioria é fragilizada e apresenta morbilidades físicas ou mentais, tornando-os mais propensos a quedas. Pelo seu isolamento social, inactividade física e processos psicológicos, subentende-se que quanto maior o tempo de institucionalização, maior a debilidade do idoso (Soares et al., 2003).

O alto nível de inactividade física encontrada em idosos institucionalizados acelera o processo de envelhecimento e suas complicações, nos quais a reserva fisiológica está diminuída e, conseqüentemente, a perda da função é progressiva (Chandler, 2002). Geralmente, os idosos institucionalizados apresentam diversos riscos de queda e de contraírem lesões graves (Schoenfelder e Rubenstein, 2004).

Vejamos assim o papel da inactividade física em todo este quadro de referências.

### **2.3. Inactividade Física**

Segundo Spriduso et al. (2005) a perda de capacidades ao longo da vida, por parte de todos os seres vivos, não acontece de forma uniforme. Esta deterioração baseia-se fundamentalmente em dois factores: o desuso e a degeneração que estão associados, potenciando um enfraquecimento geral e um declínio das funções biológicas e do rendimento psicomotor.

Sendo o envelhecimento um processo inexorável aos seres vivos, este, conduz a uma perda progressiva das aptidões funcionais do organismo, aumentando o risco de sedentarismo (Alves et al., 2004).

É sabido que os níveis de actividade física diminuem proporcionalmente à idade, participando na prática regular de actividade física apenas uma pequena minoria da população idosa (Shephard, 2004). Os níveis de inactividade física apresentados pela população idosa tornam-se preocupantes, este segmento da população está em constante crescimento e necessita de cuidados de saúde com custos cada vez mais elevados (Orsega-Smith et al., 2003). Essa inactividade física é reconhecida, na maioria dos países industrializados, como um dos principais factores relacionados à saúde, devendo também ser considerada como um dos mais importantes problemas de saúde (Sallis et al., 1998; Sallis e Owen, 1999).

Contrariamente à actividade física, tal como anteriormente referido, a inactividade verificada no idoso conduz não apenas a uma deterioração da qualidade do movimento (coordenação motora), mas igualmente à perda da força e potência muscular, aspectos determinantes na prevenção das quedas (Cipriany-Dacko et al, 1997).

A diminuição da actividade física no idoso induz um desuso característico deste escalão etário, acelerando, de uma forma generalizada, todo o processo de envelhecimento. O efeito da imobilização ou redução da actividade física tem sido apontado como tendo um impacto negativo em vários sistemas orgânicos, nomeadamente no sistema muscular, neural, de controlo motor, respiratório e cardiovascular (Fiatarone et al., 1990; Daley e Spinks, 2000).

A inactividade física acentua a perda de certas capacidades físicas que são bastantes importantes na manutenção do equilíbrio postural, da locomoção e da independência física, assim como da prevenção de quedas eminentes (Daley e Spinks, 2000). Pelo contrário, a actividade física regular, para além, de melhorar a qualidade de vida, quebra o ciclo vicioso de inactividade, interrompendo ou retardando a progressão da incapacidade. (Melzer et al, 2003).

Este ciclo envolvendo, para além do sedentarismo, a diminuição da funcionalidade e a precipitação da morbilidade, pode ser alterado através do

envolvimento dos idosos em programas formais ou informais de exercício físico regular (Sardinha e Batista, 1999).

### **3. Estratégias de Intervenção para a Prevenção de Quedas na Terceira Idade**

Tal como referido anteriormente, e de acordo com Lord et al., (2001), identificar os factores de risco será o primeiro passo na prevenção das quedas, para posteriormente estabelecer quais serão aqueles potencialmente modificáveis, permitindo planejar, implementar e avaliar estratégias de intervenção apropriadas para a população idosa.

De acordo com Rubenstein (2006), a prevenção de quedas mais efectivas, são aquelas que incluem avaliações multidimensionais dos factores de risco de queda associada com intervenções no sentido de os minimizar. Estas intervenções devem passar por um lado por programas tendo como base o exercício físico (que deverá por sua vez incluir as componentes do equilíbrio, força e resistência) e, por outro, modificações ambientais que se apresentem como potenciadoras de uma queda.

A maioria dos autores partilham a opinião que os programas de exercício físico devem ser multidimensionais, incluindo uma combinação de resistência aeróbia, força muscular, flexibilidade, equilíbrio e actividades coordenativas (Chodzko-Zajko, 1999). Intervenções multifactoriais constituídas por programas de prescrição de exercícios centrados no desenvolvimento do equilíbrio, da marcha e da força muscular, aconselhamento sobre o uso apropriado de dispositivos de auxílio para a marcha, revisão e modificação da medicação (sobretudo a psicotrópica), tratamento da hipotensão postural, tratamento apropriado de doenças ao nível do sistema visual e cardiovascular e modificação do ambiental no sentido da remoção/atenuação de eventuais perigos, constituem-se como a melhor abordagem numa óptica preventiva de queda na população idosa (Todd e Skelton, 2004).

Porque as quedas são o resultado da combinação de múltiplos factores de risco, já anteriormente por nós abordados, as intervenções que se constituam por múltiplos componentes de acção apresentam mais probabilidades de sucesso e eficácia do que intervenções com apenas um único componente.

Num estudo realizado por Tinetti et al. (1994), foi estudado o efeito de uma intervenção múltipla em 301 idosos acima dos 70 anos de idade englobando as seguintes componentes: ajustes na medicação, recomendações comportamentais, e programas de exercício incidindo na marcha, equilíbrio e força muscular. Este programa foi realizado individualmente pelos próprios sujeitos 2 vezes por dia tendo cada sessão a duração de 15 a 20 minutos durante 3 meses. Os autores obtiveram como resultado uma redução na proporção de sujeitos que caíram e concluíram que a estratégia multifactorial sobre os factores de risco utilizada, resultou significativamente na redução do risco de queda.

Para além do exercício, a modificação ambiental é também referida por muitos autores como uma atractiva estratégia de prevenção de quedas (Lord et al., 2001). Para Vu et al. (2006), é de extrema importância realizar alterações nas casas onde os idosos residem, estas apresentam vários perigos que devem ser alvo de modificações. De igual modo, Chang et al. (2004) referem a necessidade de programas de modificação ambiental nas casas através de uma visita de um profissional, tendo como objectivo verificar a existência de eventuais perigos, como baixa luminosidade, tapetes, fios eléctricos desprendidos, pisos escorregadios, desníveis entre superfícies, altura imprópria da mobília ou baixa luminosidade e efectuar recomendações a serem implementadas pelos idosos nas suas próprias casas, no sentido de executarem modificações para atenuar ou remover os perigos detectados.

Autores como King (1994) e Sallis e Owen (1999), citam algumas estratégias no sentido de facilitar e promover a prática de actividade através de alterações ambientais do meio envolvente, tais como, o aumento da segurança e das facilidades para a prática de exercício físico nos tempos livres em todos os sectores da comunidade (piscinas públicas, parques, caminhos públicos,

centros comunitários), os caminhos pedestres e para as bicicletas, as escadas nos locais de trabalho, e em edifícios e centros comerciais pedestres.

Lord et al. (2001), referem que uma intervenção no uso de medicação por parte do idoso pode ser uma importante estratégia de prevenção, nomeadamente, no diminuir a quantidade total de medicamentos utilizados, avaliar cautelosamente os riscos e benefícios de cada um, optar pela medicação que actue menos ao nível do SNC e que não produza hipotensão postural e reduzir as doses para o mínimo possível.

Através da actividade física é possível que muita da medicação consumida habitualmente pelos idosos possa ser reduzida (Spirduso et al., 2005). Por exemplo, pelos seus efeitos ao nível de várias disfunções psicológicas, como estados de ansiedade e depressão, a actividade física revela-se como uma importante intervenção alternativa, não farmacológica, para idosos (Means et al., 2003; Rogers et al., 2003). Callegari (2000) refere que a actividade física é responsável pela secreção de endorfinas, que explicam a sensação física de bem-estar, que surge após a prática do exercício.

Os benefícios psicológicos da actividade física são muitos e inegáveis, os indivíduos idosos, experimentam alterações positivas nos estados de ânimo, na auto-estima, na auto-eficácia, obtendo recursos pessoais para enfrentar as situações de stress e de desafio do quotidiano (Miranda e Godelli, 2003), recorrendo cada vez menos aos fármacos.

Para atenuar todo o processo de envelhecimento e consequentes deteriorações das capacidades físicas que os indivíduos idosos apresentam, a actividade física neste grupo populacional tem vários objectivos de intervenção: melhorar o equilíbrio e a força muscular do idoso, aprimorar a qualidade da marcha, diminuir o medo de cair e aumentar a confiança e auto-estima, de modo a que se relacionem com o meio com a melhor qualidade possível (Scully et al., 1998; Bruce et al., 2002; Murphy et al., 2002; Rogers et al., 2003).

#### 4. Actividade Física Regular, e seus Benefícios Gerais

A prática regular em programas de actividade física proporciona significativos benefícios para as pessoas de todas as idades, quer a nível físico, psicológico, social e cultural, incluindo os indivíduos com limitações específicas e incapacidades (WHO, 1996).

A WHO. (1996), apresenta importantes benefícios da prática de actividade física em indivíduos idosos, que se manifestam essencialmente a três níveis:

- Fisiológico: Os benefícios imediatos são a regulação dos níveis de glicose sanguínea, a estimulação da actividade das catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) e o aumento, quer da qualidade, quer da quantidade do sono. A longo prazo, a melhoria substancial em quase todos os aspectos do funcionamento cardiovascular, para além das capacidades físicas: força, flexibilidade, equilíbrio, coordenação e velocidade de movimento;

- Psicológicos: os benefícios imediatos são a redução do stress e da ansiedade, o relaxamento, o aumento do humor, sendo a longo prazo, o bem-estar geral, melhoria da saúde mental, melhorias ao nível cognitivo, controlo e performance motora e aquisição de novas habilidades motoras com aumento do auto-conceito e auto-estima;

- Social: os benefícios imediatos são o retorno de uma certa autoridade ao idoso, a integração social e cultural, sendo a longo prazo o aumento desta integração, a formação de novas amizades, alargamento da reunião social e alargamento da rede cultural, a manutenção e aquisição de um novo papel e o aumento da actividade inter-geracional.

De acordo com Mota (1997), a actividade física tem vindo a assumir uma crescente importância na sociedade moderna, facto este que não pode ser dissociado de um outro conceito que é o da saúde, traduzindo este aspecto num conjunto de referências, como o bem-estar e a qualidade de vida.

Os programas de exercícios físicos para idosos têm vários objectivos dos quais destacamos os seguintes (Skinner,1991; ACSM, 1998):

- diminuir a morbilidade e a mortalidade;
- manter a independência e a autonomia por mais tempo;

- melhorar a auto-suficiência e o bem-estar geral;
- melhorar a resistência geral e a condição cardiovascular;
- manter ou melhorar a flexibilidade, o equilíbrio e a coordenação;
- melhorar a força e a resistência muscular;
- controlar o peso e a nutrição;
- aliviar ansiedades, insónias e depressão;
- ampliar o contacto social e o prazer pela vida;
- melhorar a auto-estima e a auto-imagem;
- promover o relaxamento.

A prática regular de actividade/exercício físico torna-se fundamental nesta fase da vida. No entanto, a prescrição de exercício deve ser individualizada, já que as alterações morfológicas e funcionais que acontecem nesta época requerem uma atenção especial (Matsudo e Matsudo, 1992).

Torna-se necessário para além da familiarização com todas estas alterações decorrentes do processo de envelhecimento, conhecer melhor as limitações e necessidades da população idosa, para melhor prescrever um programa de exercício físico racional, controlado e adaptado ao estado de saúde e condição física do idoso, de forma a não sobrecarregar excessivamente o sistema cardiovascular e locomotor (Mota e Carvalho, 1999).

No exercício físico para os idosos, os objectivos fundamentais são a promoção da saúde e da qualidade de vida, os quais exigem a realização de estilos de vida activos e ou a participação em programas regulares de actividade física. Acredita-se que a participação nestes possa resultar em melhorias sobre a capacidade física e a qualidade de vida dos idosos, beneficiando de um melhor aproveitamento dos seus dias, após a finalização da actividade profissional (Marques, 1996).

Shephard (2002) partilha esta opinião, referindo que nestas duas últimas décadas vários estudos demonstraram que a actividade física regular no indivíduo idoso melhora a qualidade de vida, maximiza funções, prolonga a independência e minimiza ou reverte os impactos adversos do processo de envelhecimento a nível físico, psicológico e social. O mesmo autor refere alguns benefícios fisiológicos da actividade física, sendo de destacar, uma

melhoria da regulação dos níveis de glucose e da função imunitária, redução do impacto de várias doenças crónicas cardiovasculares, controlo de desordens metabólicas, tais como, diabetes e osteoporose, e redução da susceptibilidade de alguns cancros. Além destes benefícios, a actividade física aumenta as funções em indivíduos com doenças crónicas pulmonares, reduz problemas da coluna e melhora a mobilidade daqueles que sofrem de osteoartroses. Outros ganhos como o aumento da resistência cardiovascular, da força muscular, um incremento da flexibilidade, melhoria no equilíbrio e na coordenação, diminuição da obesidade, e um reforço do tecido ósseo, são observáveis após um programa de treino de médio ou longo prazo.

Daley e Spinks (2000), acrescentam ainda que os programas de actividade física ao induzirem muitos dos benefícios atrás referenciados, aumentam a independência funcional nos idosos, aumentando a mobilidade geral com reflexo na menor probabilidade de quedas.

No entanto, e apesar da actividade física estar associada a melhorias significativas na habilidade funcional e no estado de saúde, os benefícios requerem uma participação regular e contínua, podendo as melhorias ser rapidamente reversíveis pelo retorno á inactividade (WHO, 1996).

A prática de exercício físico contínuo apresenta uma potencial importância, na medida em que é um contributo válido para o aumento da vitalidade física, mental e social no idoso, com o conseqüente aumento da independência funcional das actividades do dia-a-dia e melhoria da qualidade de vida quotidiana (Mota e Carvalho, 1999). Os programas de actividade física podem proporcionar para a população idosa, a oportunidade de alargar as suas relações sociais, estimulando novas amizades, bem como, adquirir papéis positivos e novos numa fase diferente da sua vida (McPherson, 1990).

#### **4.1. Programa de Exercício Físico para Idosos como Estratégia de Prevenção e Redução de Quedas.**

Um programa de exercício físico para idosos deve respeitar o princípio da individualidade e estar adaptado às características de cada pessoa: sexo, idade, patologias associadas e condição física inicial (Mazzeo e Tanaka, 2001; Gardner et al., 2002). Toda a história médica e funcional do idoso, incluindo por exemplo, a medicação utilizada, peso, altura, acuidade visual e auditiva, pressão arterial, aptidão física geral, entre outros é essencial para que se possa programar um plano de exercícios para a população idosa (Campbell et al., 1999; Gardner et al., 2002).

Os programas de exercício devem ter uma frequência mínima de 2 a 3 vezes por semana (ACSM; 1998), com sessões de aproximadamente 45-55 minutos. Estas sessões devem incluir uma fase de aquecimento apropriado, uma fase principal que englobe diferentes componentes da aptidão física e um período de relaxamento com exercícios de respiração e relaxação (Carvalho e Mota, 2002).

A promoção de exercícios de mobilidade, força e equilíbrio é de extrema importância para a problemática das quedas, podendo reduzir a sua prevalência e, conseqüentemente, as lesões provocadas pelas mesmas. Para além disso, estes programas, permitirão igualmente diminuir o medo de cair, aumentar a auto-estima e assim, o bem-estar físico e psicológico, permitindo, conseqüentemente a manutenção de uma vida da população idosa com mais qualidade, independência e longevidade (Carter et al., 2001).

Segundo Shephard (2003) vários investigadores relatam os benefícios da actividade física estruturada sobre as alterações comuns do envelhecimento. Destacando, entre outras, a melhoria no equilíbrio e a redução na probabilidade de hipotensão postural, melhoria na força muscular geral e um aumento da velocidade de reacção.

Embora não haja total concordância, são vários os tipos de treino que se têm mostrado capazes de, em conjunto ou isoladamente, induzirem alterações

positivas com reflexos sobre a menor probabilidade de quedas. Por exemplo, o treino de força simultaneamente com um treino de equilíbrio ajuda a prevenir as quedas e conseqüente risco de fracturas ósseas (Carvalho e Soares, 2004). Grabiner (2000), partilha desta opinião, e refere que, programas de actividade física com intensidade suficiente produzem melhorias na força muscular e equilíbrio, devendo, por esta razão, ser englobados em programas de prevenção de quedas.

Morley et al. (2005) defendem que o exercício específico de equilíbrio pode contrapor a deterioração do equilíbrio e o desenvolvimento das fragilidades físicas. Mazzeo et al. (1998) acrescentam ainda que, além dos exercícios de equilíbrio, os idosos devem realizar também exercícios de força como forma de reduzir os riscos de quedas nesta idade.

DeVito et al (2003), aplicaram um programa de exercício incluindo exercícios de fortalecimento muscular durante 10 semanas (três vezes por semana), e verificaram que tanto a força muscular como o equilíbrio melhoraram substancialmente.

Na realidade, a associação entre a debilidade dos músculos dos membros inferiores e as quedas tem potenciado inúmeros estudos sobre a relação entre o treino da força e a melhoria do equilíbrio em idosos, seja de forma isolada ou combinada com exercícios específicos de equilíbrio (Hess e Woollacott, 2005). Segundo Hess e Woollacott (2005), o treino de força pode reduzir o risco de queda entre 5% a 20% após somente 10 semanas de treino.

Num estudo realizado por Carter et al. (2001), foi possível verificar que o treino integrado de força muscular, equilíbrio e flexibilidade, foram factores decisivos na prevenção das quedas dos idosos.

Ballard et al (2004), desenvolveram um programa de exercícios para a prevenção de quedas, durante 15 semanas (três vezes por semana), direccionado para aumentar a força dos membros inferiores, resistência muscular e equilíbrio em indivíduos idosos. Após o estudo, concluíram que o programa resultou positivamente na melhoria da força muscular dos membros inferiores e melhoria do equilíbrio na população alvo.

DiBrezza et al (2005), avaliaram o efeito de um programa combinado de fortalecimento muscular com exercícios de flexibilidade e de equilíbrio, em idosos com idades compreendidas entre os 60 e os 92 anos, durante um período de 10 semanas. No final do mesmo foram observadas melhorias significativas no equilíbrio dinâmico e agilidade, na força muscular dos membros superiores e inferiores e na flexibilidade dos membros superiores. Todos estes aspectos, tal como referido anteriormente, são importantes na prevenção das quedas.

De igual modo, Sohng et al (2003), demonstraram que apenas 8 semanas de um programa de exercícios de fortalecimento muscular, coordenação e equilíbrio, flexibilidade e exercícios de relaxamento resultaram em progressos significativos na força muscular, mobilidade, equilíbrio e também na redução da depressão na população idosa participante.

Rikli e Jones (2001) referem que o exercício físico é um importante factor na manutenção da agilidade e do equilíbrio dinâmico. Estas capacidades, segundo as autoras, são elementos de aptidão física de extrema importância, que devem ser trabalhados com os idosos, principalmente na prevenção de queda pois a sua deterioração aumenta directamente com o processo de envelhecimento (Morley et al., 2005).

Para além da força muscular dos MI, equilíbrio e agilidade, estudos têm mostrado que o exercício regular pode mudar o funcionamento do controlo postural dos idosos, proporcionando-lhes uma melhor performance na manutenção da postura na posição vertical importante para o equilíbrio e marcha (Perrin et al., 1999; Prioli et al., 2005).

Dentro deste âmbito, Wolf et al (2001), revelaram que um programa individualizado de exercícios de equilíbrio em idosos em apenas quatro semanas resultou em melhorias significativas na capacidade de equilíbrio. Também Ryushi et al (2000), constataram através de treino de força, melhorias significativas na percentagem dos limites de estabilidade, assim como, uma diminuição da percentagem de oscilação corporal. Ganhos na força muscular dos membros inferiores resultaram, também, num aumento do tempo de equilíbrio (Resmovitz et al, 2003).

O medo de cair é uma barreira psicológica que deve ser vencida, gera inactividade, mas é através de programas de incremento de actividade física nas pessoas idosas que esta barreira pode ser ultrapassada (Bruce et al., 2002). Mazzeo e Tanaka (2001) também através de um estudo demonstram que a prática regular de actividade física e/ou desportiva induz um melhor controlo postural, reduzindo assim o risco de quedas e o medo de cair na população idosa.

Tal como temos vindo a referir, a actividade física regular, particularmente quando realizada em grupo, traz diversos benefícios às pessoas idosas, dado que promove um melhor estado de saúde e condição física, aumentando a sua socialização e bem-estar psicológico, levando à ocorrência de menores índices de mortalidade e menor incapacidade (Scully et al., 1998; Paluska e Schwenk, 2000). O exercício físico permite ao idoso ter um estilo de vida mais activo e saudável (Bruce et al., 2002; Brouwer et al., 2003), o que, por sua vez, os protege contra diferentes doenças cardiovasculares, respiratórias, diabetes do tipo II, osteoporose, hiperlipidemia, obesidade, ansiedade e depressão (Daley e Spinks, 2000, Puggard, 2003; Rogers et al., 2003).

Numa perspectiva bio-psico-social, o profissional de educação física pode e deve desempenhar um papel preponderante e de primordial importância na promoção da saúde e prevenção da doença, assim como, no ensino e aconselhamento ao idoso para a prevenção de quedas e complicações associadas. Por outro lado, este mesmo profissional poderá, juntamente com outros profissionais que trabalham com este escalão etário, ensinar ao idoso a lidar com eventuais quedas futuras e ajudá-lo a recuperar a sua confiança e auto-estima (Bruce et al., 2002; Murphy et al., 2002).



## Conclusões

---

A realização deste estudo, permitiu-nos através da revisão da literatura apresentada concluir acerca de um conjunto de considerações abordadas ao longo de todo o trabalho e das quais destacamos as seguintes:

(1) Comprovou-se que o envelhecimento é responsável por um conjunto de alterações, que se reflectem na diminuição da funcionalidade, autonomia e qualidade de vida dos indivíduos idosos.

Das várias alterações a nível físico e fisiológico ocorridas durante o processo de envelhecimento, parecem assumir particular relevância para a problemática das quedas durante a terceira idade, as limitações da força muscular, equilíbrio e da qualidade da marcha.

(2) As quedas e o conseqüente aparecimento do medo de cair, que evoluem na mesma direcção do processo de envelhecimento, são preponderantes para o aumento da inactividade física desta população mais velha, o que possibilita o exacerbar das alterações e patologias associadas ao envelhecimento.

(3) Existe um ciclo vicioso negativo entre as quedas, o medo de cair, a inactividade e a morbilidade e mortalidade dos idosos. Neste sentido, é urgente inverter o ciclo, procurando perceber quais as estratégias mais eficazes para prevenir as quedas e potenciar a actividade física regular, através de um aumento da confiança do idoso no seu estado físico e mental. Para tal, parece-nos ser cada vez mais determinante a realização de programas de exercício físico variados que estimulem a força muscular, equilíbrio, o controlo postural, flexibilidade no sentido de melhorar a qualidade da marcha e conseqüentemente reduzir a prevalência das quedas e lesões associadas.

(4) Os programas de exercício físico multicomponente, complementados por alterações ambientais, apresentam-se como uma estratégia preponderante para a prevenção e redução do fenómeno das quedas nos idosos.

(5) Através da modificação dos comportamentos da população idosa no sentido de terem um estilo de vida mais activo, em contraponto à inactividade e excessiva farmacologia, parece ser possível desenvolver as capacidades

funcionais e auto-confiança que irão influenciar positivamente na diminuição do risco de quedas.

Assim, os benefícios da prática regular de actividade física são múltiplos, e vão desde a melhoria das capacidades físicas e dos sistemas fisiológicos deterioradas pela idade, até aos aspectos psicológicos (auto-estima e auto-conceito). Todos estes benefícios físicos, fisiológicos, psicológicos e mesmo sociais permitem aumentar a funcionalidade, reduzir o medo de cair do idoso, combater a inactividade, e reduzir a quantidade e gravidade das lesões associadas às quedas.

Concluimos que, a prática regular de actividade física é uma estratégia preponderante na prevenção de quedas e permite aos idosos maior qualidade de vida, limitando as degenerações consequentes do envelhecimento, resultando numa forma de vida mais saudável, independente e autónoma.

## Bibliografia

---

Alves, R. V., Mota, J., Costa, M. C.; Alves, J. G. B. (2004). Aptidão Física relacionada à saúde dos idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*, 10 (1), 31-37.

Amandio, AC (1996). Fundamentos biomecânicos para análise do movimento humano. São Paulo: Laboratório de Biomecânica EEFUSP.

American College of Sports Medicine, ACSM. (1998). position stand on exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.20, n.6, p.992-1008.

Amundsen, L. R. (2001). Efeitos do Envelhecimento nas Articulações e nos Ligamentos. In: T. L. Kauffman (ed.), *Manual de Reabilitação Geriátrica*, pp. 12-14. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Ballard, J. E.; McFarland, C.; Wallace, L. S.; Holiday, D. B.; Roberson G. (2004). The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. *Journal of the American Medical Women's Association*, 59 (4), 255-261.

Barbanti, V. J. (1979). Teoria e prática do treinamento desportivo. São Paulo: Edusp.

Barreiros, J. (1999). Envelhecimento e Lentidão Psicomotora. In P. Correia; M. Espanha; J. Barreiros (Eds), *Simpósio Envelhecer melhor com a Actividade Física*. p.118-133). FCDEF- UP.

Berger, L. (1995). Evitar os perigos. In: Berger, L.; Mailloux, D. *Pessoas idosas: uma abordagem global*. Lisboa: Lusudidacta, 19: 379-438.

Binda, S. M.; Culham, E. G.; Brouwer, B. (2003). Balance, muscle strength, and fear of falling in older adults. *Experimental Aging Research*, 29, p.205-219.

Bittar R. S. M.; Pedalini M. E. B.; Bottino M. A.; Formigoni L. G. (2002). Síndrome do desequilíbrio no idoso. *Pró-fono. Revista de atualização científica*, 14(1), 119-28.

Brassington, G. S.; Atienza, A. A.; Perzecz, R. E.; DiLorenzo, T. M.; King, A. C. (2002). Intervention-Related Cognitive Versos Social Mediators of Exercise Adherence in the Elderly. *American Journal Preventive Medicine*, 23 (suppl. 2), 80-86.

Brill, P. A.; Macera, C. A.; Davis, D. R.; Blair, S.N; Gordon, N. (2000). Muscular strength and physical function. *Medicine Science of Sports Exercise*, 32, 412-416.

Brouwer, B. J.; Walker, C.; Rydahl, S. L.; Culham, E. G: (2003). Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: a randomized trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 51 (6), 828-34.

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 (1), 84-9.

Callegari, A. (2000). *Como vencer o stress, a ansiedade e a depressão (1ªed)*. Editorial Estampa.

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 Ageing* 28, 513-518.

Carter, N. D.; Kannus, P.; Khan, K. M. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Medicine*, 31 (6), 427-438.

Carvalho, J.; Mota, J. (2002). *Actividade Física no Idoso. Justificação e prática*. Câmara Municipal de Oeiras. Divisão do Desporto.

Carvalho, J.; Soares, J. M. C. (2004). Envelhecimento e força muscular: breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4 (3), 79-92.

Carvalho-Filho, E. T. de; Papaléo-Netto, M, (2000). *Geriatrics – Fundamentos, Clínica e Terapêutica*. São Paulo: Atheneu.

Chandler, J. M. (2002). Equilíbrio e quedas no idoso: Questões sobre a avaliação e o tratamento. In: Guccione, A. A. *Fisioterapia Geriátrica*. 2ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara koogan, p.265-66.

Chang, J. T.; Morton, S. C.; Rubenstein, L. Z.; Mojica, W. A.; Maglione, M.; Suttorp, M. J.; et al. (2004). Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *British Medical Journal*, 328, 1 – 7.

Cho, Be-Long; Scarpace, D.; Alexander, N. B. (2004). Test of stepping as indicators of mobility, balance, and fall risk in balance impaired older adults. *Journal American Geriatrics Society*, 52, 1168-1173.

Chodzko-Zajko, W. J. (1999). Improving quality of life in old age. The role of regular physical activity. In J. Mota; J. Carvalho (Eds.), *Actas do Seminário – A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física* (pp. 105-117). FCDEF-UP.

Chou, L. S.; Kaufman, K. R.; Hahn, M. E.; Brey, R. H. (2003). Medio-lateral motion of the center of mass during obstacle crossing distinguishes elderly individuals with imbalance. *Gait and Posture*, 18, 125-133

Cipriany-Dacko, I. M.; Innerst, D.; Johannsen, J.; Rude, V. (1997). Interrate reliability of the Tinetti Balance Scores in novice and experienced physical therapy clinicians. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 78 (10), 1160-116

Close, J. C.; Ellis, M.; Hooper. R.; Glucksman, E.; Jackson, S. H.; Swift, C. G. (1999). Prevation of falls in the elderly trial: a randomised controlled trial. *Lancet* 353, 93-97.

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

Corriveau, H.; Hébert, R.; Raïche, M.; Dubois, M.F.; Prince, F. (2004). Postural stability in the elderly: empirical confirmation as a theoretical model. *Archives of Gerontology and Geriatrics - Elsevier Science*, 39, 163-177.

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*, v.18, n.05,1359-66.

Daley, M. J. e Spinks, W. L. (2000). Exercise, mobility and aging. *Sports Medicine* 29 (1), 1-12.

Daubney, M. E.; Culham, H, G. (1999). Lower-Extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Physical Therapy* 12, 1177-1185.

DECP. (2002). O envelhecimento em Portugal. Situação demográfica e sócio-económica recente das pessoas idosas. Instituto Nacional de Estatística Portugal.

DeGoede, M. K.; Ashton-Miller, J. A. (2002). Fall arrest strategy affects peak hand impact force in forward fall. *Journal of Biomechanics* 35, 843-848.

Deschenes, M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*. 34 (12), 809-824.

DeVito, C. A.; Morgan, R. O.; Duque, M.; Abdel-Moty, E.; Virnig, B. A. (2003). Physical performance effects of low intensity exercise among clinically defined high-risk elders. *Gerontology*, 49, 146-154.

DiBrezza, R.; Shadden, B. B.; Raybon, B. H.; Powers, M. (2005). Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13, 198-209.

Doherty, T. (2003). Aging and sarcopenia. *The Journal of Applied Biomechanics*. 95, 1717-27.

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

Downtown, J. (1998). Falls. In: Tallis, R. C.; Fillit, H. M.; Brocklehurst, J. C. (Eds.) Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology. 5 ed. London: Churchill Livingstone. 1683.

Duarte, M. (2000). Análise estabilométrica da postura erecta quase-estática. Tese apresenta na Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo.

Fabício, S. C.; Rodrigues, R. A.; Júnior, M. L. (2004) Causas e consequências de quedas de idosos atendidos em hospital público. Revista Saúde Pública. v. 38, n. 01, 93-9.

Fiatarone, M. A.; Marks, E. C.; Ryan, N. D.; Meredith, C. N. ; Lipsitz, L. A.; Evans, W. J. (1990). High intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. Journal Of the American Medical Association, 263, 3029-3034.

Fiatarone-Singh, M. A. (1998). Body composition and weight control in older adults. In: Lamb DR, Murray R (eds). Perspectives in exercise science and sports medicine: exercise, nutrition and weight control, v.11, p.243-288.

Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. (1999). Fundamentos do treinamento da força muscular. (2nd ed.) Porto Alegre: Artes Médicas.

Forciea, M. A.; Lavizzo-Mourey, R. (1998). Segredos em Geriatria: respostas necessárias ao dia-a-dia em rounds, na clínica, em exames orais e escritos. Porta Alegre: Artes Médicas.

Fox, E. L.; Matheus, D. K. (1983). Bases fisiológicas da Educação Física. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana.

Friedman, S. M.; Munoz, B.; West, S. K.; Rubin, G. S.; Fried, L. P. (2002). Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention Journal of the American Geriatrics Society. 50 (8), 1329-1335.

Fuller, G. F. (2000). Falls in the elderly. American Family Physician. 61, 2159-68.

Gallahue, D. L.; Ozmun, J. C. (2005). *Compreendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças e adolescentes e adultos*. 3ed. São Paulo: Phorte.

Gardner, M. M.; Robertson, M. C.; McGee, R.; Campbell, A. J. (2002). Application of a falls prevention program for older people to primary health care practice. *Preventive Medicine* 34, 546-553.

Grabiner, M. D.; Koh, T. J.; Lundin, T. M.; Jahnigen, D. W. (1993) Kinematics of recovery from a stumble. *Journals of Gerontology*, 48, M97-M102.

Greenlund, L. J. S.; Nair, K. S. (2003). Sarcopenia, consequences, mechanism, and potential therapies, *Mechanism of Ageing and Development*, 124, 287-299.

Guccione, AA (2002). *Fisioterapia Geriátrica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Guedes, D. P. (1997). *Personal Training na musculação* (2th ed.). São Paulo: Phorte.

Gunter , K. B.; Costa, J. De; White, K. N.; Hooker, K.; Hayes, W. C.; Snow, C. M. (2003). Balance self-efficacy predicts risk factors for side falls and frequent falls in community-dwelling elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 28-39.

Hatch, J.; Gill-Body, K. M.; Portney, L. G. (2003). Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Physical Therapy*, 83 (12), 1072-1079.

Hawk, C.; Hyland, J.K.; Rupert, R.; Colonvega, M.; Hall, S. (2006) Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. *Chiropr Osteopatic* 14(3), 1-8.

Hatch, J.; Gill-Body, K. M.; Portney, L. G. (2003). Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Physical Therapy*, 83 (12), 1072-1079.

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(1), 41-47.

Horak F. B. (1997). Clinical assessment of balance disorders. *Gait Posture*. 6, 76-84.

Huang, M. (2006). Performance of balance impaired elders on three balance test under two visual conditions. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 29, 1-6.

Hughes, V. A.; Frontera, W. R.; Wood, M.; Evans, W. J.; Dallal, G. E.; Roubenoff, R. et al. (2001). Longitudinal muscle strength changes in older adults: Influence of muscle mass, physical activity, and health. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(5), B209-B217.

Instituto Nacional de Estatística (I.N.E) (2007). O envelhecimento em Portugal: Situação demográfica e sócio-económica recente das pessoas idosas. Serviço de Estudos sobre a População do Departamento de Estatísticas Censitárias e da População.

Johnson, C. B.; Mihalko, S. L.; Newell, K. M. (2003). Aging and the time needed to reacquire postural stability. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 459-469

Karlsson, M. (2004). Has exercise an antifracture efficacy in women? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14, 2-15.

King, A. C. (1994). Community and public health approaches to the promotion of physical activity. *Medicine Science of Sports Exercise*, 26(11), 1405-1412.

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), 243-242.

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: Psychological Sciences*. 53 (1), 43-50.

Lambert, D. A.; Sattin, R. W. (1998). Deaths from falls, 1978-1984, MMWR, United States. 37, 21-29.

Legters, K. (2002). Fear of Falling. *Physical Therapy*. 82 (3), 264-272.

Lima, C., Barreto, M. F., Sandhi, M. e Giatti, L. (2003). Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(3), 735-743.

Llano, M.; Manz, M.; Oliveira, S. (2004). Guia prático de actividade física na Terceira Idade: Para envelhecer saudavelmente. 2ª ed., Cáceres: Manz Produções.

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

Lundebjerg, N. (2001). Guideline for prevention of falls in older people. *Annals of Long Term Care*, v.9.

Maciel, A. C.; Guerra, R. O. (2005). Prevalência e factores associados ao deficit de equilíbrio em idosos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 13(1), 37-44.

Maki, B. E.; Fernie, G. R. (1996). Accidents: Falls. In *Encyclopedia of Gerontology, Age, Aging, and the Aged* (11-18). London: Academic Press.

Maki, B. E.; Holliday, P. J.; Topper, A. K. (1994). A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. *Journal of Gerontology* 49, M72-M84.

Marques, A. T. (1996): A Prática de Actividade Física nos Idosos: As Questões Pedagógicas. *Revista Horizonte*, 74, 11-17.

Marques, A. T. (1999). A actividade física na 3ª idade. In: J. Mota, M.J. Carvalho (Eds.), *A Qualidade de Vida do Idoso: o papel da actividade física*, pp. 11-19. FCDEF-UP, Porto.

Martin P. E.; Grabiner, M.D. (1999). Aging, exercise, and predisposition to falling. *The Journal of Applied Biomechanics* 15, 52-57.

Martins VMC. (1999). Quedas em pacientes geriátricos. Tese. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: p. 01-45. Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública.

Masud, T.; Morris, R. O. (2001). Epidemiology of falls. *Age and ageing*, 30, 3-7.

Matsudo, S. M. (2001). Envelhecimento e actividade física. Londrina: Midiograf.

Matsudo, S. M. e Matsudo, V. K. R. (1992). Prescrição e Benefícios da Actividade Física na Terceira Idade. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*, 19-30.

Matsudo, S. M.; Matsudo, V. K. R.; Barros, N. T. L. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 8 (4), 21-32.

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

Mazzeo, R. S.; Cavagahn, P.; Evans, W. J.; Fiatarone, M.; Hagberg, J.; McAuley, E.; Startzell, J. (1998). American College of Sports Medicine position stand: exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 30, 992-1008.

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

McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. (1998). *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro – RJ: Editora Guanabara.

McClenaghan, B. A.; Williams, H. G.; Dickerson, J.; Dowda, M.; Thmbs, L.; Eleazer, P. (1996). Spectral characteristics of aging postural control. *Gait & Posture*, 4, 112-121.

McPherson, B. D. (1990). *Aging as a social process*. Toronto: Butterworth.

- 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.
- Melzer, I.; Benjuya, N.; Kaplanski, J. (2003). Effects of regular walking on postural stability in the elderly. *Gerontology*, 49, 240-245.
- Miranda, M.; Godeli, M. (2003). Música, atividade física e bem-estar psicológico em idosos. *Revista Brasileira de Ciências Esporte*, v.11, n.4, p.87-94.
- Miyamoto, S.T.; Lombardi Junior, I.; Berg, K.O.; Natour, J.; Ramos, L.R. (2004). Brazilian Version of Berg Balance scale. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37, 1411-1421.
- Moreland, J.; Richardson, J.; Chan, D. H.; O'Neill, J.; Bellissimo, A.; Grum, R. M.; Shanks, L. (2003). Evidence-based guidelines for the secondary prevention of falls in older adults. *Gerontology*, 49, 93-116.
- Morley, J. E.; Kim, M. J.; Haren, M. T.; Kevorkian, R.; Banks, W. A. (2005). Frailty and the aging male. *The Aging Male*. 8 (3/4), 135-140.
- Mota, J. (1997). *A actividade Física no Lazer – Reflexões sobre a sua prática*. Lisboa. Horizonte Editora.
- Mota, J.; Carvalho J. (1999). Programas de Actividade Física No Concelho do Porto. In J. Mota; J. Carvalho (Eds), *Actas do Seminário – A qualidade de vida no idoso: o papel da atividade física*, pp. 20-24. FCDEF – UP.
- Moura R.; Santos, F. C.; Driemeir, M.; Santos, L. M.; Ramos, L. M. (1999) Medos em idosos: factores de riscos associados. *Gerontologia*. 7 (2), 15-21.
- 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 the American Geriatrics Society* 50(3), 516-520.
- Myers, A. M.; Powell, L.; Maki, B. E.; Holliday, P. J.; Brawley, L, R.; Sherk, W. (1996). Psychological indicators of balance confidence: relationship to actual perceived abilities. *Journal of Gerontology* 51, M37-M43.

Nevitt, M. C. (1997). Falls in the elderly: risk factors and prevention. In: Masdeu JC, Sudarsky L, Wolfson L. Gait disorders of aging. Falls and therapeutic strategies. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers. p.13-36.

Nickols, D.S. (1997). Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. *Physical therapy*. Alexandria, v,77, n.5, p.553-558.

Okuma, S. S. (1998). O idoso e a atividade física. Campinas, São Paulo: Papyrus.

Oliveira, P. J. R. (1996). Biomecânica da marcha do idoso: estudo cinemático do ciclo de marcha do idoso. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.

Orsega-Smith, E.; Payne, L. L.; Godbey, G. (2003). Physical and Psychosocial Characteristics of Older Adults Who Participate in a Community-Based Exercise Program. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 516-531.

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

Papaléo-Netto, M (2002). Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu.

Perracini, M. R.; Ramos, L. R.; (2002). Fatores associados a quedas em um coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública*, v.36, n.06, 709-16.

Perracini, M. R. (2005). Prevenção e Manejo de Quedas. In: Ramos LR, Toniolo Neto J. Geriatria e Gerontologia. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar / Unifesp-Escola Paulista de Medicina. São Paulo: Editora Manole. p.193-208.

Perrin, P. P.; Gauchard, G. C.; Perrot, C.; Jeandel, C. (1999). Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Journal of Sports Medicine* 33, 121-126.

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

Prioli, A. C.; Freitas Júnior, P. B.; Barela, J. A.; (2005). Physical activity and postural control in the elderly: Coupling between visual information and body sway. *Gerontology*, 51 (3), 145-148.

Puggaard, L. (2003). Effects of training on functional performance in 65, 75 and 85 year-old women: experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark. *Scandinavian Journal Medicine Science of Sports* 13 (1), 70-76.

Queiróz, M. V. (1998a). Células Ósseas, Metabolismo Fosfo-Cálcico e Osteoporose. In: M. V. Queiróz (ed.), *Osteoporose*, pp. 15-19. 1ª ed. Lidel Edições Técnicas, Lisboa.

Raina, P.; Dukeshire, S.; Wong, M.; Scanlan, A.; Chambers L.; Lindsay, J. (1999). Patterns of self-reported health care use in injured and non injured elders adults. *Age and Aging*. 28, 316-318.

Raisz, L. (2005). Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *The Journal of Clinical Investigation*, 115 (12), 3318-3325.

Rezmovitz, J.; Taunton, J. E.; Rhodes, E.; Martin, A.; Zumbo, B. (2003). The effects of a lower body resistance-training program on static balance and well-being in older adult women. *BC Medical Journal*, 45, (9), 449-455.

Ribeiro, A. S. B.; Pereira, J. S. (2005). Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosas após exercícios de Cawthorne e Cooksey. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologista*, 71 (1), 38-46.

Rikli, R. E.; Jones, J. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test of community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 162-181.

Rikli, R. E.; Jones, J. J. (2001): *Senior Fitness Test Manual*. Manual Kinetics Books. Champaign, Illinois.

Robert, J. N.; Barry, F. et al., (2002). Promoting and Prescribing Exercise for Elderly. *American Family Physician*, 64, 419-428.

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. *Prevention Medicine* 36 (3), 255-64

Rogers, M. G.; Evans, W. J. (1993). Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. In: *Exercise and Sport Science Reviews*. American College of Sports Medicine. Series 21, 65-102.

Rosenberg, M. W. e Moore, E. G. (1998) Distribuição demográfica da população de idosos e deficientes. In: Picketles, B. (org.). *Fisioterapia na Terceira Idade*. São Paulo: Santos.

Rozenfeld, S. (2003). Prevalência, factores associados e mau uso de medicamentos entre os idosos: uma revisão. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 19, n. 3, 717-24.

Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35 (s2), ii37 – ii41.

Rubenstein, L. Z.; Powers, C. M.; Maclean, C. H. (2001). Quality Indicators for the Management and Prevention of Falls and Mobility Problems in Vulnerable Elders. *Annual of Internal Medicine*. 135 (8), 686-693.

Ryushi, T.; Kumagai, K.; Hayase, H.; Abe, T.; Shibuya, K.; Ono, A. (2000). Effect of resistive knee extension training on postural control measures in middle age and elderly persons. *Journal of Physiological Anthropology and applied human sciences*, 19 (3), 143-149.

Sallis, J. F.; Bauman, A.; Pratt, M. (1998). Environmental and Policy Interventions to Promote Physical Activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 15 (4), 379-397.

Sallis, J. F.; e Owen, N, (1999). *Physical Activity & Behavioral Medicine*. Thousand Oaks (CA): Sage Publications.

Sanglard, R. C. F.; Henriques, G. R. P.; Ribeiro, A. S. B.; Correa, A. L.; Pereira, J. S. (2004) Alterações dos parâmetros da marcha em função das queixas de instabilidade postural e quedas em idosos. *Fitness & Performance Journal*. v. 3, n. 3, p. 149-156.

- Sardinha, L. B. e Batista, F. (1999). Programas de actividade Física no Concelho de Oeiras. In J. Mota; J. Carvalho (Eds.), Actas do Seminário – A qualidade de vida do idoso: o papel da actividade física (pp. 54-64). FCDEF-UP.
- 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.
- 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.
- Shephard, R. J. (1997). Current Theories of aging. Aging, physical activity health. Champaign: Human Kinetics. 31-56.
- Shephard, R. J. (2002). The Role of Physical Activity in Successful Aging, In: H. Kai-Ming, W. Chodzko-Zajko, W. Frontera e A. Parker (eds), Active Aging. International Federation of Sports Medicine, pp. 2-29. Hong Kong.
- Shephard, R. J. (2003). Envelhecimento, actividade física e saúde. São Paulo: Phorte.
- Shephard, R. J. (2004). Activity, Physical Activity e Aging. The Official Journal of European Group for Research into Elderly and Physical Activity, 18-25.
- Shumway-Cook, A. e Woollacott, M. H. (2001). Motor control. Theory and practical applications (2th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Sihvonen, S.; Era, P.; Helenius, M. (2004). Postural balance and health-related factors in middle-age and older women with injurious falls and non-fallers. *Aging – Clinical and Experimental Research*, 16 (2), 139-146.
- Silveira, C.R.; Prenuchi, M.R.; Simões, C.S.; Caetano, M.J.; Golbi, L.T. (2006). Validade de construção em testes de equilíbrio: ordenação cronológica na apresentação das tarefas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 8(3), 66-72.

Skelton, D. A. (2001) - Effects of physical activity on postural stability. *Age and Ageing*, 30, 33-39.

Simpson J. M. (2000). Instabilidade postural e tendência às quedas. In: Pickles B.; Compton A.; Cott C.; Simposon J.; Vandervoot A.; *Fisioterapia na Terceira Idade*. 2a ed., São Paulo, Santos Livraria Editor, p.197-212.

Soares, A. V.; Carvalho, J. (1999). Integridade e funcionalidade muscular no idoso. *Actas do Seminário – A qualidade de vida do idoso: o papel da actividade física* (pp. 70-73). FCDEF- UP.

Soares, A. V.; Matos, F. M.; Laus, L. H.; Suzuki, S. (2003). Estudo comparativo sobre a propensão de quedas em idosos institucionalizados e não-institucionalizados através do nível de mobilidade funcional. *Fisioterapia Brasil*, v. 04, n. 01, 12-6.

Sohng, K-Y.; Moon, J-S.; Song, H-H.; Lee, K-S.; Kim Y-S. (2003). Fall prevention exercise program for fall risk factor reduction of the community-dwelling elderly in Korea. *Yonsei Medical Journal*, 44 (5), 883-891.

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

Spirduto, W. W.; Francis, K. L.; McRae, P. G. (2005). *Physical Dimensions of Aging* (2th ed). Champaign: Human Kinetics. Illinois.

Stel, V. S.; Smit, J. H.; Pluijm, S. M. F.; Lips, P. (2003). Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56, 659-668.

Studensk, K. (1997). Quedas. In: Calkins E, Ford, A. P. ; Katz, P. R. *Geriatrica Prática*. 2ª ed. Rio de Janeiro. Revinter. 227-233.

Sudarsky, L.; Tideiksaar, R. (1997). The Caution Gait, Fear of Falling, and Psychogenic Gait Disorders. In: Masdeu, J. C.; Sudarsky, L.; Wolfson (Eds). *Gait Disorders of Aging – Falls and Therapeutic Strategies*. Philadelphia: Lippincott-Raven. 443.

- Suzuki, M.; Ohyama, N.; Yamada, K.; Kanamori, M. (2002). The relationship between fear of falling, activities of daily living and quality of life among elderly individuals. *Nursing and Health Sciences* 4: 155-161.
- Terry, P. C.; Biddle, S. J. H.; Chatzisarantis, N.; Bell, R. B. (1997). Development of a Test to Asses the Attitudes of Older Adults Toward Physical Activity and Exercise. *Journal of Aging and Physical Activity*. 5: 111-125.
- Tinetti, M. E. (1986). Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in the Elderly Patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 34: 119-126.
- Tinetti, M. E. (1994). Prevention of falls and fall injuries in elderly persons: research agenda. *Preventive Medicine* 23. 756-762
- Tinetti, M. E.; Baker, D. I.; Garret, P. G.; Gottschalk, C. M.; Koch, M. L.; Horwitz, R. I.; (1993). Yale Ficsit: Risk Factor Abatement Strategy for Fall Prevention. *J Am Geriatr Soc*. 41(3):315-320.
- Tinetti, M. E.; Powell, L. (1993). Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. *Journal of Gerontology* 49 (3), Spec No, 35-38.
- Tinetti, M. E.; Speechley, M.; Ginter, S. F., (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine* Dec 29, 319(26), 1701-7.
- Tinetti, M. E.; Richman, D.; Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of Gerontology* 45 (6), 239-243.
- Todd, C.; Skelton, D. (2004). What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Trew, M. (2001). Human movement through the life span (4nd ed). In M. Trew; T. Everett, *Human Movement* . Edinburgh: Churchill Livingstone, 225-239
- 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), 189-193.

Vu, M. Q.; Wientraub, N.; Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in the Nursing Home: Are They Preventable? *Journal of the American Medical Directors Association*, 7 (3), S82 – S87.

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.

Weineck, J. (2000). *Biologia do esporte*. São Paulo: Manole.

Winter, D. A. (1995). *Human balance and posture control during standing and motor control of human movement*. Waterloo: Wiley-Interscience.

World Health Organization, W.H.O. (1996). *The Heidelberg Guidelines for Promoting Physical Activity Among Older Persons*. Ageing and Health Programme. Division of Health Promotion, Education and Communication.

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.

Woolley, S. M.; Czaja, S. J.; Drury, C. G. (1997). An assessment of falls in the elderly men and women. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 52, 80-87.

Woollacott, M. H. (1993). Age-related changes in posture and movement, *Journal of Gerontology* 48, 56-60.

Zumerchik, J. (1997). *Encyclopedia of Sports Science*. Vol. 2. Simon & Schuster Macmillan. New York.

