

## I - Introdução

Em todos os países, o envelhecimento demográfico da população tem sido um fenómeno bastante observado, refletindo as melhores condições de vida e conseqüentemente o aumento de esperança de vida. Por isso, é cada vez mais necessário conhecer e compreender as definições deste, para poder criar as melhores condições para um aumento “subjetivo” da quantidade de vida (Oliveira e Duarte, 1999). Segundo Ferreira (2003), deve-se compreender os fenómenos de envelhecimento em diversos planos: no plano fisiológico ou biológico, no psicológico e, claro, no social. No que diz respeito à definição deste processo como um fenómeno biológico, este autor descreve-o com mudanças físicas no decorrer do tempo: diminuição da energia livre disponível no organismo, perdas celulares, diminuição gradual da capacidade de adaptação ao meio ambiente causando enfermidades, perda gradual das prioridades elásticas dos tecidos conjuntivos, aumento da quantidade de gordura corporal, diminuição de consumo de O<sub>2</sub>, diminuição da força muscular e hormonal, perda óssea, deficiência auditiva e visual, entre outras.

Quanto ao plano psicológico, Berger e Poirer (1995), definem a velhice como o período durante o qual a vida não é medida pelo tempo, mas em que este é medido pela qualidade de vida. A idade psicológica relaciona-se com as competências comportamentais que a pessoa pode mobilizar em resposta às mudanças do ambiente. É nesta perspetiva que Staab e Hodges (1997, Ap. Imaginário, 2002) definem o processo psicopatológico que ocorre no envelhecimento de uma forma pluridimensional, de acordo com o declínio e perda de algumas características fundamentais (autoestima, autonomia, domínio do ambiente, equilíbrio na personalidade) e da capacidade de mudança. É portanto, fundamental cultivar uma perspetiva de orientação para o estado de maturação, contrariando a tendência atual que considera a velhice como sendo a última metade da vida, um declínio, um processo de degeneração que conduz à incapacidade, a um autoconceito negativo e a uma baixa autoestima, tendo a morte como resultado final, tal como refere Imaginário (2002).

O envelhecimento é portanto um processo não só complexo como também dinâmico com componentes fisiológicas, psicológicas e sociológicas, inseparáveis e intimamente relacionadas.

Sabendo então que atualmente a população mundial está a envelhecer, há que encontrar formas de proporcionar aos idosos uma melhor qualidade de vida, tentando assim amenizar os efeitos degenerativos característicos do processo de envelhecimento. É neste sentido, que diversos autores têm considerado a prática de atividade física uma importante medida para minorar e até mesmo evitar muitos desses problemas que surgem na terceira idade, resultantes de vida sedentária e de poucos hábitos saudáveis, como tabágicos e alimentares. Tal como refere o *American College Sport Medicine* (ACSM, c2009), embora nenhuma quantidade de atividade física possa parar o processo de envelhecimento biológico, a prática de exercício regular pode minimizar os efeitos fisiológicos desse estilo de vida sedentário, dando vida de outra forma, limitando o desenvolvimento e progressão de doenças crónicas e incapacitantes, bem como benefícios no plano psicológico e cognitivo. Também Matsudo e Matsudo (2000) afirmam existir melhoras na saúde relativamente aos aspetos antropométricos, neuromusculares, metabólicos e psicológicos, com a prática de atividade física.

Existe um forte suporte científico atual, sobre o papel da atividade física na prevenção, gestão e tratamento de doenças e incapacidades crónicas. O ACSM (c2009) refere que atividade física regular é essencial para o envelhecimento saudável, trazendo bastantes benefícios que podem continuar a ocorrer ao longo das suas vidas, garantindo a independência e autonomia, promovendo a integração social e a satisfação social, e melhora a longevidade. Visto então esta importância da atividade física para os idosos, é fundamental a sua promoção, especialmente porque esta população é menos fisicamente ativa que qualquer outra faixa etária (*Department of Health and Human Services - DHHS, 2008*).

E é neste sentido que pretendemos com este estudo compreender melhor a influência de um programa de exercício físico, em vários parâmetros fisiológicos, antropométricos e psicológicos, em pessoas idosas. Desde logo foi

colocado o auto interrogatório: Existem alterações com a prática de atividade... Mas quantos meses serão suficientes para surtir efeitos? E em que parâmetros? Da questão colocada, surgiram então os objetivos do estudo: averiguar se os efeitos de um programa de exercício físico, de três sessões semanais de 50 a 60 minutos, com duração de três meses numa população idosa são significativos, segundo os parâmetros do perfil lipídico/ lipoproteico, pressão arterial sistólica e diastólica, composição corporal, estados de humor e aptidão física, tendo em conta que todos eles são componentes determinantes para a saúde.

Para responder a estes objetivos, o presente trabalho é constituído por nove capítulos independentes, inclusive este primeiro da “Introdução”.

O segundo capítulo refere-se à “Revisão de Literatura”, onde será exposto o enquadramento teórico e conceptual do trabalho, onde por sua vez define alguns conceitos e temas fundamentais, relacionados com o objetivo do estudo, tais como: o envelhecimento e suas alterações fisiológicas e psicológicas, nomeadamente parâmetros da aptidão física e funcional, da composição corporal e óssea, do perfil lipídico e lipoproteico, de estados de humor, bem como as alterações nesses mesmos parâmetros advindas da prática de exercício físico e atividades físicas. O terceiro capítulo diz respeito à problematização do estudo e aos objetivos gerais e específicos, como também às hipóteses criadas. O quarto capítulo é a “Metodologia”, referindo-se aos procedimentos, métodos e instrumentos utilizados, bem como a caracterização da amostra. O quinto capítulo consiste na “Apresentação dos Resultados”, onde são referenciados os dados obtidos mais relevantes. Depois, o capítulo seis, com a respetiva “Discussão de Resultados”, onde confrontaremos os resultados obtidos, de acordo com os objetivos do estudo e com a revisão de literatura. No capítulo sete, denominado de “Conclusões e Recomendações” serão estabelecidas as conclusões que se retiraram da execução do trabalho, dando sugestões pertinentes para futuras pesquisas a desenvolver nesta área. No oitavo capítulo, apresenta-se as “Referências Bibliográficas” consultadas para a elaboração do presente estudo. E no final, o nono capítulo correspondente aos anexos.

## **II – Revisão de Literatura**

### **1. Envelhecimento**

#### **1.1 O Envelhecimento Demográfico**

O envelhecimento populacional é um fenómeno observado em todos os países, fato que reflete um decréscimo da taxa de natalidade, melhores condições de vida e conseqüentemente o aumento de esperança média de vida e do número de idosos. Este aumento destaca-se também pela melhoria de cuidados básicos da população, melhoria nas condições alimentares, progresso da medicina, ajustes sociais, que se refletem na diminuição da taxa da mortalidade e natalidade (Matsudo *et al.*, 2000).

ACSM (1998) refere no seu posicionamento oficial que no ano 2030, o número de indivíduos acima de 65 anos pode alcançar 70 milhões somente nos Estados Unidos; o segmento populacional que mais cresce é o de pessoas com 85 anos ou mais. É neste sentido que é necessário determinar a amplitude e os mecanismos em que o exercício e a atividade física podem melhorar a saúde, capacidade funcional, qualidade de vida e independência nesta população. O envelhecimento é um processo complexo que envolve muitas variáveis (genética, estilo de vida, doenças crónicas) que interagem entre si e influenciam significativamente o modo em que alcançamos determinada idade. À semelhança de outros países europeus, designadamente os restantes estados da Comunidade Europeia, Portugal, numa perspetiva demográfica tem vindo a apresentar uma estrutura etária cada vez mais envelhecida, o que reflete que a esperança de vida tem vindo a aumentar e conseqüentemente o aumento da população idosa (Leitão, 2000).

De acordo com estudos realizados recentemente pelo INE (Instituto Nacional de Estatística, 2009) a população idosa excede a população jovem, desde 1993. Em 2008, as estatísticas demográficas de Portugal, apontam para uma população de 17,6% de idosos (com idade igual ou superior a 65 anos), contra 15,3 % de jovens (com menos de 15 anos de idade), apresentando desta forma uma relação de 115 idosos para cada 100 jovens. Estima-se que esta proporção volte a duplicar nos próximos 40 anos, representando, em 2050,

32% do total da população. Assim sendo, a projeção estatística confirma o fenómeno do envelhecimento demográfico (INE, 2009).

De acordo com alguns autores, o envelhecimento global no século XXI originará diversas consequências culturais e epidemiológicas (Martins, 2002) e causará um aumento significativo da procura de respostas sociais e económicas em todo o mundo (WHO, 2002). É neste contexto, que cresce o interesse dos investigadores de diferentes áreas do conhecimento, centrado no envelhecimento, debatendo entre outras questões, o papel da família, o peso que esta evolução demográfica representa para o sistema social e nas políticas de saúde. Segundo um estudo divulgado pelo Alto Comissariado para a Saúde, a população portuguesa envelhece com independência funcional e hábitos de vida favoráveis, sendo o limite estimado para o aparecimento de fatores de dependência funcional a idade superior a 70 anos (Oliveira *et al*, 2008).

Essa transformação demográfica para todas as nossas sociedades coloca novos desafios, bem como novas oportunidades de desenvolvimento de investigações para novos serviços. É nesta perspetiva que os temas relacionados com a população idosa devam ser atuais e necessários para uma sociedade cada vez mais envelhecida e que necessita de ser compreendida para que a sociedade responda às suas necessidades (Matsudo, 2006).

## **1.2 O Processo de Envelhecimento**

Como vimos, tem havido um crescente aumento da longevidade, sendo por isso cada vez mais necessário conhecer e compreender as definições do envelhecimento, de forma a criar as melhores condições para um aumento da qualidade de vida do idoso, que por sua vez lhe proporcionará um aumento “subjetivo” da quantidade de vida (Oliveira e Duarte, 1999). Neste contexto torna-se importante refletir sobre a ligação deste processo de envelhecimento a perdas importantes de inúmeras capacidades físicas, que culminam, inevitavelmente, no declínio da capacidade funcional e da independência do idoso (Matsudo, 1997).

Os fenómenos do envelhecimento devem ser compreendidos e encarados em diversos pontos de vista: no plano fisiológico ou biológico, no psicológico e

claro, no social. O mesmo ponto de vista tem Paúl (2005) que considera o envelhecimento envolvido em três componentes: i) a senescência, em que o processo de envelhecimento biológico resulta da vulnerabilidade crescente e de uma maior probabilidade de morrer; ii) um envelhecimento social, relativo aos papéis sociais, apropriado às expectativas da sociedade para este nível etário; iii) o envelhecimento psicológico, definido pela auto regulação do indivíduo no campo das forças, pelo tomar decisões e opções, adaptando-se ao processo de senescência e do envelhecimento.

Segundo Spidurso (2005) o envelhecimento é um processo fisiológico normal que decorre do processo biológico mas que não segue necessariamente o envelhecimento cronológico e apresenta uma acentuada variação individual.

Embora algumas pessoas envelheçam muito depressa, outros de uma forma mais lenta, e outros ainda pareçam não sofrer de senescência (Imaginário, 2002), o ser humano não envelhece de uma forma brusca mas sim paulatinamente, pelo que a velhice instala-se de uma forma que acabamos por nem nos aperceber. De acordo com esta afirmação está o ACSM (2000), referindo de uma maneira bastante similar, que o processo de envelhecimento não ocorre uniformemente em toda a população, pelo que não é completamente correto e previdente conceder uma definição à “velhice” de acordo com uma determinada idade cronológica.

Apesar de alguns autores (Mota *et al.*, 2004), assegurarem que muitas teorias ainda são desatualizadas e algumas bastante numerosas para serem abordadas isoladamente, assumem o envelhecimento dividido em dois grandes grupos: as teorias genéticas (referentes à participação dos genes no processo de envelhecimento) e as teorias estocásticas (sugerem o declínio fisiológico progressivo que acompanha o fenómeno de envelhecimento, causado pela acumulação aleatória de lesões, associadas à ação ambiental, em moléculas vitais). Nenhum dos grupos de teorias explicam completamente o processo de envelhecimento, no entanto, nenhuma teoria pode ser descartada.

Além das teorias gerais do envelhecimento biológico, é importante referir a teoria da atividade sendo esta uma das teorias do envelhecimento psicossocial.

Investigadores em gerontologia debruçaram-se sobre a relação das atividades sociais com a satisfação na vida. Havighurst e Albrecht (1953, Ap. Lemon, 1972) formularam a hipótese: o idoso deve manter-se ativo se quer obter mais satisfação na vida e se quer manter a sua auto-estima e conservar a saúde. Segundo esta teoria, a velhice bem-sucedida pressupõe a descoberta de novos papéis ou uma nova organização dos já desempenhados. Conseqüentemente a sociedade deve valorizar a idade e facilitar este processo.

Analisando a literatura, pode-se afirmar que não existe unanimidade no conceito ou teoria explicativa do processo de envelhecimento. Assim, e a fim de planejar a melhor forma de intervenção, mais importante que estudar as teorias e etiologias associadas ao envelhecimento, é fundamental cultivar uma perspectiva de orientação para o estado de maturação, contrariando a tendência atual que considera a velhice como sendo a última metade da vida, um declínio, um processo de degeneração que conduz à incapacidade, a um autoconceito negativo e a uma baixa auto-estima, tendo a morte como resultado final. O que se torna bastante importante para ajudar os idosos a adaptar-se ao processo normal do envelhecimento e aos problemas que possam surgir (Imaginário, 2002).

Portanto, o envelhecimento é um processo complexo e dinâmico com componentes psicológicas, fisiológicas, e sociológicas, inseparáveis e relacionadas, que promove crescimento, desenvolvimento e adaptação contínua até à morte (Staab e Hodges, 1997 Ap. Imaginário, 2002).

## **2. O Idoso**

Com as demais considerações já descritas no processo de envelhecimento, podemos dizer que a velhice é um processo inevitável, mas também específico de cada indivíduo. Ou seja, alguns idosos estão mais envelhecidos, outros parecem mais jovens e ainda há os que sentem não ter qualquer utilidade.

A maioria dos autores utiliza a idade cronológica para fazer a distinção entre as diferentes fases que o indivíduo passa.

Desta forma a designação de idoso, estritamente em termos cronológicos, aponta para indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos como idosos

(Spidurso, 1995; Oliveira e Duarte, 1999). No entanto, segundo a ONU (1982), esta definição de idoso difere de países desenvolvidos, para países em desenvolvimento. Nos primeiros, são considerados idosos quem tem 65 anos ou mais; nos segundos, são idosos, aqueles com 60 anos e mais.

Por outro lado, Zambrana (1991) define os idosos como um grupo de pessoas «improdutivas», constituído por reformados, dos quais apenas se pode esperar complicações e despesas. Inconscientemente e por infelicidade, esta ideia é partilhada pela maioria da população das sociedades atuais, que por desmazelo se esquece, que um dia fará parte desse grupo etário.

Por acreditar que podemos contrariar essa mentalidade inaceitável, realizámos este estudo com uma população idosa, baseado em dados recolhidos quer a nível de condição física, estados de humor, perfil lipídico, composição corporal e óssea, de um programa de exercício físico, como também em informações fornecidas pelas mulheres, podendo assim revelar sujeitas “produtivas”, não corroborando a opinião inicial de pessoas “improdutivas”.

### **3. Alterações Estruturais e Funcionais com o Envelhecimento**

Como já vimos anteriormente, o processo de envelhecimento difere entre indivíduos, portanto há que ter presente que a senescência, tal como o desenvolvimento nas idades jovens, não é um processo uniforme e simultâneo para os diversos aparelhos e sistemas do organismo: alguns envelhecem mais depressa do que outros (Barata e Clara, 1997). De acordo com Matsudo e Matsudo (1993) a conjugação do fenómeno do envelhecimento, do estilo de vida sedentário e da presença de doenças, são os três fatores responsáveis pelas alterações morfológicas e funcionais que acontecem no decorrer da vida. Segundo ACSM (2009) com o avanço da idade, a deterioração estrutural e funcional ocorre na grande maioria dos sistemas fisiológicos, mesmo na ausência de alguma doença (Masoro, 1995). Estas mudanças fisiológicas relacionadas com a idade afetam uma ampla gama de tecidos, sistemas de órgãos, e funções, que, cumulativamente, podem afetar as atividades da vida diária (ADL) e a preservação da independência física em adultos mais velhos.



Com o avançar da idade, existem portanto transformações típicas da função fisiológica e da composição corporal nos seres humanos (ver “QUADRO A – Resumo das alterações típicas na função fisiológica e na composição corporal com o avançar da idade em seres humanos saudáveis (*Tradução e adaptação de ACSM, 2009*)” – ANEXO A)

#### **4. Exercício Físico e Atividade Física na Terceira Idade**

O exercício e atividade física são aspetos essenciais à manutenção da saúde dos idosos, não sendo necessariamente atividades estritamente desportivas, mas também outras tantas, presentes no dia-a-dia do idoso, que permitam mobilidade, favorecendo a estimulação neuromuscular, uma vez que cada indivíduo tem as suas limitações pessoais. Desta forma, as variadas atividades têm como finalidade a restauração ou conservação da mobilidade articular, da força muscular e da boa coordenação psicomotora, manutenção de habilidades e aptidões especiais que podem requerer-se. É nesta ordem de ideias, que Barata e Clara (1997) refere que, quando um indivíduo sedentário inicia uma atividade física regular, desencadeia um conjunto de adaptações ao esforço, algumas das quais serão vantajosas para a saúde do sujeito, auxiliando na prevenção primária de diversas doenças, ou promovendo a sua melhoria, bem como permitindo o aumento das capacidades físicas.

De forma idêntica, ACSM (2009) expõe nas suas diretrizes que, embora nenhuma quantidade de atividade física possa terminar o processo de envelhecimento biológico, há evidências de que exercício regular pode minimizar os efeitos fisiológicos de um estilo de vida sedentário, limitando o desenvolvimento e progressão de doenças crónicas e incapacitantes, bem como, podem decorrer benefícios a nível psicológico e cognitivo dos idosos.

Apesar de não ser ainda possível descrever detalhadamente programas de exercício que otimizam o funcionamento físico e saúde nos mais velhos, ACSM (2009) determina algumas recomendações, como constam na Tabela 1.

Ainda baseado noutras conclusões evidentes de outros autores, ACSM (2009) descreve diversos benefícios nesta população, consoante o tipo de atividade física praticada: 1) Uma combinação de exercício aeróbio e de resistência

muscular, parece ser mais eficaz do que qualquer forma de treino isolado na luta contra os efeitos prejudiciais de um estilo de vida sedentário para a saúde e funcionamento do sistema cardiovascular e os músculos esqueléticos; 2) Em idosos saudáveis, programas com mais intensidade, não sendo necessariamente de alta intensidade, pode reduzir os riscos de desenvolvimento de doenças crônicas cardiovasculares e metabólicas, embora o resultado desses programas em doenças e síndromes geriátricas é mais eficaz com maior intensidade de exercício (por exemplo, diabetes tipo 2, osteopenia, depressão, sarcopenia, fraqueza muscular); 3) Os efeitos agudos de uma única sessão de exercício aeróbio são relativamente curtos, e as adaptações crônicas para sessões repetidas de exercício são rapidamente perdidos após a sua cessação, mesmo em idosos regularmente ativos; 4) Os padrões de declínio fisiológico do envelhecimento variam em todos os sistemas fisiológicos e entre os sexos, e alguns respostas adaptativas ao treino dependem da idade e sexo; 5) A prescrição de exercício para os idosos deve incluir exercícios aeróbicos, fortalecimento muscular e exercícios de flexibilidade. Além disso, indivíduos em risco de queda ou de alguma carência na mobilidade, também devem executar exercícios para melhorar o equilíbrio além dos outros componentes relacionados com a saúde e aptidão física.

Será interessante ainda referir que a quantidade de prática de atividades físicas difere nas várias estações do ano. Embora a variação sazonal seja uma das características importantes da prática de atividades físicas e desportivas, até o momento existem poucos estudos (Dannenberg, Keller *et al*, 1989).

Vários autores (Pivarnik *et al.*, 2003) encontraram diferenças sazonais na prática de atividade física, em que os indivíduos ativos praticavam atividades físicas de lazer maioritariamente no verão (54,5%), seguidamente na primavera (46,8%), em comparação com o Outono (42,6%) e inverno (39,4%). De acordo com as citações destes autores, no final dos anos 70, tornou-se evidente que a sazonalidade pode desempenhar um papel na associação entre atividade física e a doença cardiovascular (Magnus *et al.* Ap. Pivarnik *et al.*, 2003). Na publicação de Pivarnik e outros autores (2003) são ainda referenciados outros estudos em que encontraram efeitos de sazonalidade para a inatividade,

variando de 35% em Janeiro para um mínimo de 25% em junho, devendo-se provavelmente a alterações na temperatura e precipitação associadas. Quanto a alterações psicológicas de humor, a atividade física sazonal parece ter alguma influência (Uitenbroek, 1993). Baixos níveis de atividade física no inverno parecem provocar alterações de humor e estados mais depressivos. Segundo Uitenbroek (1993) alguns autores pesquisaram ainda a influência de mudanças ambientais, particularmente as alterações do número de horas de luz do dia, nos estados de humor de indivíduos no inverno, onde verificaram também que as tardes de inverno escuras e noites, podem tornar as pessoas menos dispostas a deixar a segurança dos seus lares, especialmente mulheres e idosos, para praticar exercícios.

---

**Tabela 1: Resumo das recomendações de atividade física do ACSM/AHA para idosos.**

---

**Exercício de resistência para os idosos:**

**Frequência:** Para atividades de intensidade moderada, acumular pelo menos 30 ou até 60 (para maior benefício) min./dia<sup>-1</sup> em séries de pelo menos 10 minutos cada, totalizando 150-300 min.semana<sup>-1</sup>, pelo menos 20-30 min.dia<sup>-1</sup> ou mais de atividades de intensidade vigorosa para totalizar 75-150 min.semana<sup>-1</sup>, uma combinação equivalente de atividade moderada e vigorosa.

**Intensidade:** Numa escala de 0 a 10 para o nível de esforço físico, 5 a 6 para intensidade moderada e 7 a 8, para intensidade vigorosa.

**Duração:** Para atividades de intensidade moderada, acumular pelo menos 30 min.dia<sup>-1</sup> em séries de pelo menos 10 min cada, ou, pelo menos, 20 min.dia<sup>-1</sup> de atividade contínua para atividades de intensidade vigorosa.

**Tipo:** Qualquer modalidade que não impõe esforço ortopédico excessivo; andar é o tipo mais comum de atividade. Exercício aquático e exercício de ciclo estacionário pode ser vantajoso para aqueles com tolerância limitada para a atividade.

---

**Exercício de resistência muscular para os idosos:**

**Frequência:** Pelo menos 2 dias /semana.

**Intensidade:** entre intensidade moderada- (5 – 6) e vigorosa- (7 – 8) numa escala de 0 a 10.

**Tipo:** Programa de treino de peso progressivo ou calistenia de suporte de pesos (8 – 10 exercícios envolvendo os maiores grupos musculares de 8 – 12 repetições cada), subir escadas, e outras atividades de fortalecimento que utilizam os maiores grupos musculares.

---

**Exercício de flexibilidade para adultos mais velhos:**

**Frequência:** Pelo menos 2 dias.semana<sup>-1</sup>.

**Intensidade:** Intensidade moderada (5 – 6) numa escala de 0 a 10.

**Tipo:** Quaisquer atividades que mantenham ou aumentam a flexibilidade utilizando alongamentos contínuos para cada grande grupo muscular e movimentos estáticos, em vez de balísticos.

---

**Exercício de equilíbrio para pessoas que caem com frequência ou indivíduos com problemas de mobilidade:**

As diretrizes da ACSM/AHA recomendam atualmente exercício de equilíbrio para indivíduos que caem frequentemente ou para indivíduos com problemas de mobilidade. Devido a uma falta de evidência de pesquisa adequada não existem atualmente recomendações específicas sobre a frequência, intensidade ou tipo de exercícios de equilíbrio específicos para idosos. No entanto, as Diretrizes de Prescrição de Exercício da ACSM recomendam a utilização de atividades que incluem o seguinte: **1)** posturas progressivamente difíceis que gradualmente reduzem a base de apoio (ex., de pé apoiado nas duas pernas, de pé com um pé ligeiramente à frente do outro, apoio com um pé à frente do outro, apoio numa só perna); **2)** movimentos dinâmicos que perturbam o centro da gravidade (ex., caminhada, voltas em círculo); **3)** destacando grupos musculares posturais (ex., apoiado no calcanhar, apoiado nos dedos dos pés), ou **4)** reduzindo a entrada sensorial (exemplo de pé com os olhos fechados).

---

(Tradução e adaptação de ACSM, 2009)

---

É possível concluir então, que a atividade física regular é essencial para um envelhecimento saudável, bem como é essencial promover a prática de atividade física na terceira idade, em todas as épocas sazonais.

## 5. Aptidão Física e Funcional no Idoso.

Segundo Brach e Van Swearingen (2002) a aptidão física em idosos está relacionada com a capacidade de execução autónoma das atividades diárias, das tarefas instrumentais e de mobilidade, sem risco de lesão.

O conceito de aptidão funcional (Functional Fitness) nos idosos surge na medida em que os atributos fisiológicos, a aptidão física funcional específica e a capacidade funcional, visam o desempenho independente, com segurança e sem fadiga das atividades diárias (Rikli e Jones, 1999). De acordo com estes autores, a aptidão funcional inclui assim componentes como a força muscular (partes superior e inferior do corpo), a flexibilidade (partes superior e inferior do corpo), a aptidão aeróbia, a agilidade motora/equilíbrio dinâmico e o IMC.

A bateria de testes adaptados, *Functional Fitness Test*, desenvolvida por Rikli e Jones (1999; 2001), parece adequar-se aos propósitos da avaliação inicial da aptidão física dos idosos, visando a avaliação dos principais parâmetros físicos que suportam a mobilidade funcional e a autonomia dos idosos. Esta bateria foi validada num estudo realizado por Rikli e Jones (1999) sobre a aptidão física funcional, com uma amostra de 7.183 pessoas, com idades compreendidas entre os 60 e os 94 anos. Rikli e Jones (1999<sup>b</sup>) sugerem valores desejáveis para os parâmetros da condição física em mulheres idosas norte americanas, como é possível verificar na Tabela 2.

**Tabela 2: Valores desejáveis apresentados por Rikli e Jones (1999<sup>b</sup>), para parâmetros avaliados da condição física em mulheres idosas.**

Idade	Força Inferior (rep)	Força Superior (rep)	Flexibilidade Inferior (cm)	Flexibilidade Superior (cm)	VAE (seg)	Resistência Aeróbia (m)
65 – 74 Anos	10 – 16	12 – 18	-1.0 – +4.5	-4.0 – +1.5	7.1 – 4.8	439 – 581
75 – 84 Anos	9 – 15	10 – 17	-2.0 – +3.5	-5.5 – +0.5	8.7 – 5.2	352 – 535
≥ 85 Anos	4 – 13	8 – 15	-4.5 – +2.5	-8.0 – +1.0	11.5 – 6.2	251 – 466

rep – número de repetições; cm – centímetros; m – metros; seg - segundos

(Adaptado de Rikli e Jones, 1999b)

Em Portugal, apesar de alguns esforços e estudos avulsos, não existem dados que confirmem uma caracterização dos níveis de aptidão física da população portuguesa e que permitam a sua monitorização, e avaliação periódica, contribuindo para a definição de estratégias e políticas públicas, nos diversos sectores da sociedade (“ONAFD”-IDP, 2011). Perante a ausência desta informação, a apresentação do livro verde de aptidão física (“ONAFD”-IDP, 2011), resolve pela primeira vez este problema, contendo informações importantes relativas aos procedimentos de avaliação e valores quantitativos de referência nacional, por regiões. Visto o nosso estudo incluir uma amostra feminina idosa de características alentejanas, na Tabela 3 são apresentados apenas os valores referências desta região.

**Tabela 3: Características descritivas da aptidão física dos idosos do sexo feminino no Alentejo ( $\geq 65$  anos).**

Idade	Força	Força	Flexibilidade	Flexibilidade	VAE	Aptidão
	Inferior (rep)	Superior (rep)	Inferior (cm)	Superior (cm)		Cardiorrespiratória (m)
	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP
$\geq 65$ Anos	12,02 $\pm$ 6,59	16,67 $\pm$ 6,32	- 4,64 $\pm$ 11,30	- 20,70 $\pm$ 14,71	12,24 $\pm$ 9,23	344,10 $\pm$ 150,46

rep – número de repetições; cm – centímetros; m – metros; seg - segundos

(Adaptado de Observatório Nacional de Atividade Física e do Desporto, “ONAFD”-IDP, 2011)

Comparando estes valores com os da escala de Rikli e Jones (1999<sup>b</sup>), em geral, com exceção da aptidão cardiorrespiratória, as mulheres idosas ( $\geq 65$  anos) estão dentro dos valores aceitáveis para a idade e sexo (“ONAFD”-IDP, 2011). A população portuguesa apresenta bons níveis de força dos membros inferiores, tendo mesmo valores médios de desempenho de força superiores aos valores da população norte-americana. Constata ainda, que no Alentejo encontram-se os valores mais baixos para a flexibilidade dos membros superiores (44,3%) e dos inferiores (56,2%), sendo as regiões de Lisboa, Vale do Tejo e do Norte aquelas que, em geral, apresentam valores mais positivos de realização dos testes de aptidão.

## **5.1 Aptidão Muscular, Atividade Física e Envelhecimento**

Com o envelhecimento, observa-se uma redução da força, de potência e resistência dos músculos esqueléticos. Perde-se massa muscular, reduzindo a MGL e o equilíbrio entre a produção de força e as alavancas (Appel e Mota, 1991). Contudo, o idoso de uma maneira geral é ainda capaz de suportar o seu peso, em que os níveis moderados de força são fundamentais para realizar tarefas do cotidiano, como carregar pesos, subir escadas e levantar-se de uma cadeira (Carvalho e Soares, 2004), que tantas vezes se encontram comprometidas nos idosos e que os tornam dependentes e limitados.

No envelhecimento, a síntese proteica é dos processos cuja capacidade mais diminui, promovendo o decréscimo da massa muscular dos idosos levando à diminuição da força (Barata e Clara, 1997).

Powers e Howley (1997) referem que o declínio da massa muscular relativo à idade tem duas fases: uma “lenta” de perda muscular de 10% entre os 25 e 50 anos, ocorrendo depois uma perda “rápida” entre os 50 e 80 anos com uma perda adicional de 40% de massa muscular.

Contudo, o declínio desta capacidade funcional não se traduz de forma uniforme em cada estrutura corporal, Spidurso (1995), Carvalho (2002) e Matsudo (2000) constataram que a força muscular dos membros inferiores diminui mais rapidamente que a dos membros superiores. Carvalho e Soares (2004) relacionam a diminuição da força dos membros inferiores com o declínio do equilíbrio, da qualidade da marcha e maior propensão de ocorrência de quedas e fraturas, facilitada pela desmineralização óssea comum nos idosos.

Num estudo realizado com 139 mulheres divididas em faixas etárias, foi demonstrado mediante a dinamometria uma queda da força muscular dos membros superiores de 22,3% no grupo de 50-59 anos, 17,46% no grupo de 60-69 anos e 28,5% no grupo de 70-79 anos em relação ao grupo de 18-22 anos de idade (Matsudo e Matsudo, 1993).

A redução de força muscular não se deve apenas à diminuição da massa muscular, mas também à perda da enervação motora, fato este explicativo das maiores dificuldades nos movimentos mais complexos e rápidos, que nos movimentos mais elementares na população idosa (Barata e Clara, 1997).

Contudo, apesar das perdas relacionadas com a idade serem atribuídas ao processo de degeneração biológica, a maior parte delas devem-se a uma diminuta solicitação, ou défice crónico muscular. Estas evidências parecem sugerir que a deterioração da força que ocorre a par e passo com a idade avançada, poderá dever-se mais aos níveis baixos de atividade física do que aos efeitos da idade (Fentem e Bassey, 1994 Ap. Marques, 1996).

De acordo com Carvalho e Soares (2004), uma pequena ativação muscular pode ser suficiente para reduzir a fragilidade muscular inerente ao idoso e mesmo em idosos debilitados é possível encontrar aumentos de força e área muscular. No entanto, o exercício físico não consegue eliminar completamente a perda de massa muscular associada à idade, mesmo que se consiga manter ou aumentar a força muscular (Powers e Howley, 1997).

Os ganhos de força que o treino possibilita, para além de poderem estar relacionados com alterações bioquímicas, morfológicas, biomecânicas do tecido muscular e conjuntivo, e com a ativação do sistema nervoso central, podem ainda se explicados por mecanismos de coordenação motora e aspetos psicológicos (Carvalho e Soares, 2004). Num estudo realizado com indivíduos de 86 a 96 anos, que participaram num programa de treino de 8 semanas para fortalecer a musculatura dos membros inferiores, observou-se uma melhoria em média de 174% na força e 48% na velocidade do passo.

Um treino adequado aos idosos pode trazer alguns benefícios a nível de fortalecimento do sistema músculo-esquelético, aumento de força, resistência e tónus muscular, prevenção de osteoporose, dores musculares e articulares, alterações posturais e de artroses (Ilano *et al.*, 2004).

No treino de força muscular com idosos deve-se ter em conta fundamentalmente, o trabalho com grandes grupos musculares, utilizar o máximo de amplitude do movimento, recorrer a situações semelhantes às tarefas do quotidiano para desenvolver a força funcional, como por exemplo, subir e descer escadas e levantar e sentar da cadeira (Correia *et al.*, 2006).

Além deste treino, também já é possível encontrar alguns efeitos positivos do treino aeróbio, com exercícios de sobrecarga mecânica, como proporcionar

adaptações na capacidade oxidativa muscular, capaz de retardar os efeitos negativos do envelhecimento sobre o tecido muscular (Carvalho, 2002).

A continuidade do treino também é importante, pois, Fiatarone e outros autores (1990) constataram num dos seus estudos que a suspensão de 4 semanas no treino resultou numa diminuição de 32% na força muscular, acrescentando ainda que a imobilidade ou decréscimo da atividade física proporciona efeitos negativos nos sistemas muscular, neural, respiratório e cardiovascular.

## **5.2 Aptidão Cardiorrespiratória, Atividade Física e Envelhecimento**

A aptidão cardiorrespiratória relaciona-se também com a saúde, influenciando a autonomia e qualidade de vida dos idosos, cujo declínio pode desencadear patologias crónicas degenerativas nos idosos, principalmente cardiovasculares. De acordo com o ACSM (2006) a aptidão cardiorrespiratória define-se como a capacidade de continuar ou persistir em exercício dinâmico de intensidade moderada a alta, envolvendo grandes grupos musculares por períodos de tempo prolongados. Ou seja, traduz-se pela capacidade dos sistemas circulatório e respiratório de se ajustarem e de se recuperarem dos efeitos de atividades como andar rápido, corrida, natação, ciclismo, e outras atividades de intensidade moderada ou vigorosa (Nieman, 1999). Esta capacidade é determinada medindo o consumo máximo de oxigénio ( $VO_{2max}$ ), fator que mais caracteriza a condição cardiorrespiratória, embora apresente uma multiplicidade de fatores. Segundo Barata e Clara (1997) por consumo de oxigénio entende-se a capacidade que o nosso organismo tem para captar, fixar, transportar e utilizar oxigénio.

O ACSM (1998) refere que, o  $VO_{2max}$  diminui 5 a 10% por década, após os 25 anos. Para Barata e Clara (1997), essa diminuição é cerca de 10% por década para a maioria da população. Esta diminuição dá-se a partir do fim da segunda década nas mulheres e a partir de meados da terceira década nos homens.

Quando são avaliados indivíduos moderadamente ativos, o declínio do  $VO_{2max}$  varia entre 4 e 5%, sendo que 2% ou menos (até aos 60 anos) refere-se a atletas veteranos, acelerando-se este decréscimo de seguida (Barata e Clara, 1997). Torna-se evidente que o decréscimo do  $VO_{2max}$  associa-se à diminuição



da atividade física no envelhecimento, sendo maior nos indivíduos sedentários do que nos treinados (Wilmor e Costill, 1994). Este declínio do  $VO_{2max}$  pode estar também associado à redução do rendimento cardíaco, nomeadamente ao declínio da  $FC_{max}$  e à contração do miocárdio, que decrescem com o avançar da idade, cerca de 1bpm por ano (Matsudo *et al.*, 2000). Sagiv (1993) refere que nos idosos sedentários, a frequência cardíaca máxima ( $FC_{max}$ ) decresce de 195 batimentos por minuto aos 25 anos, para cerca de 170 batimentos por minuto aos 65 anos, o que perfaz um decréscimo de 6,3% por década. Para reforçar esta posição, Sharkey (1997 Ap. Barata, 1997) diz que a velocidade de declínio da  $FC_{max}$  está interligada com a condição física do indivíduo, sendo menor para as pessoas mais ativas e com melhor condição física.

Vários autores, (ACSM, 1998a e Rikli e Jones, 1999b), têm vindo a evidenciar um declínio da capacidade cardiovascular com o envelhecimento, e conseqüentemente, a redução da capacidade para realizar atividades diárias.

Então, a prática de atividade física, principalmente de carácter aeróbio, possui um papel fundamental na manutenção da condição física da população.

De acordo com Nóbrega e outros autores (1999), a manutenção da atividade física regular pode desacelerar a redução do  $VO_{2max}$  à metade. Parece que as mulheres nas faixas etárias de 60-69 e de 70-81 anos, praticantes regulares de atividade física, possuem maiores valores de  $VO_{2max}$  quando comparadas com as mulheres sedentárias da mesma faixa etária (Macedo *et al.*, 1987).

É claro e já sabido que os programas de exercício físico devem ser orientados e supervisionados por profissionais qualificados. Assim sendo, e de acordo com o ACSM (2006) é necessário um estímulo suficiente para gerar grandes efeitos, logo, treinos aeróbios de 2 vezes por semana, a menos de 40% do  $VO_{2max}$ , por menos de 10 minutos, não são estímulos satisfatórios para desenvolver ou manter a capacidade aeróbia dos idosos. São então recomendadas sessões de 45 a 60 minutos com intensidades entre os 50 e 75% da  $FC_{max}$  sendo complementado com exercícios dinâmicos de força. Spidurso e outros autores (2005) documentam ainda que 30 minutos dessa atividade podem reduzir os efeitos nefastos do envelhecimento, incluindo doenças cardiovasculares, independentemente da idade.

De forma a concluir e complementar o que foi dito, algumas pesquisas têm demonstrado que a intervenção do treino de força pode melhorar a resistência aeróbia em idosos, sendo recomendado nestes casos, exercícios que exijam amplitude total de movimentos, numa intensidade que cause fadiga em 10 ou 12 repetições, mínimo de 8 a 10 exercícios diferentes, que incluam os principais grupos musculares, no mínimo 2 vezes na semana (ACSM, 2009).

### **5.3 Flexibilidade e Envelhecimento**

Com a idade, a amplitude de movimentos dos segmentos em torno das articulações diminui consideravelmente, limitando todos os gestos dos idosos. Essa alteração de flexibilidade é encarada como uma característica essencial do envelhecimento, sendo muito mais evidente que as alterações dos outros fatores do desempenho físico (Meirelles, 1997).

Segundo Appell e Mota (1991), a flexibilidade diminui de forma drástica a partir dos 55 anos, devendo-se à diminuição da quantidade de água nas cartilagens, inerente ao envelhecimento e conseqüentemente as articulações perdem a sua elasticidade e enrijecem (Zambrana e Rodriguez, 1992 Ap. Marques, 1999).

Alguns autores (Shepard *et al.*, 1990 e Lemmiink *et al.*, 1994) referem que a flexibilidade pode decrescer cerca de 1 cm por ano, aumentando o decréscimo para 2 cm a partir dos 75 anos. A performance no teste sit-and-reach de aptidão física, que avalia a mobilidade da coluna vertebral diminui em 20 a 30% entre as idades dos 20 aos 70 anos, com reduções mais acentuadas nos 80 anos (Shepard *et al.*, 1990 e Phillips e Haskell, 1995).

A falta de flexibilidade em algumas articulações tem sido associada à diminuição da “performance” em atividades diárias, podendo ser uma causa importante do desconforto e da falta de capacidade nos idosos (Phillips e Haskell, 1995 Ap. Marques, 1996). Lemmiink (*et al.*, 1994) associa a falta de flexibilidade a problemas de coluna, a desvios posturais, a limitações no andar, ao aumento de lesões músculo-esqueléticas e ao risco de quedas em idosos. Também Matsudo e Matsudo (1993) refere que o decréscimo da flexibilidade relaciona-se com a diminuição da atividade física, sendo que esta capacidade é superior em indivíduos treinados que em sedentários. De acordo com Marques

(1996) para uma manutenção da amplitude articular, os programas de treino a aplicar exigem uma frequência de 3 treinos semanais, durante cerca de 30 minutos, devendo ser eleitos 2 a 3 exercícios para cada grupo articular, dos quais pelo menos um deverá ser utilizado em cada sessão de treino. Os exercícios deverão ser mantidos durante cerca de 15 segundos na amplitude desejada e repetido 3 vezes após o tempo necessário de recuperação. Quando a amplitude máxima é atingida, ou a mobilidade ideal, o volume de exercícios poderá ser diminuído.

O ACSM (1998) faz referência a estudos anteriormente registados nas suas publicações, que têm demonstrado melhorias significativas na amplitude de movimento de várias articulações (pescoço, ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo) em idosos que participaram num programa de exercícios regular. Foram também observadas melhoras significativas na habilidade de mobilidade (incluindo 26 habilidades de andar, propriocepção e habilidades de equilíbrio). Alguns autores têm especulado que as melhoras reveladas foram clinicamente relevantes quando comparadas com as amplitudes de movimento necessárias para a realização das atividades diárias, tais como, a caminhada com níveis de inclinação, subir degraus e levantar de uma cadeira.

O ACSM (1998) recomenda que exercícios tais como caminhada, dança aeróbica, exercícios aeróbios, sempre associados com exercícios de alongamentos (hipotetizados de terem efeito sobre a flexibilidade) têm demonstrado um incremento na amplitude de movimento de uma articulação, devendo ser incluídos num programa geral de exercícios para pessoas idosas. Parece que, mesmo com diferentes formas de abordagem, programas de curta duração, podem ter um efeito benéfico sobre a flexibilidade. Contudo, a exata relação dose-resposta permanece indeterminada, como um entendimento dos benefícios nas atividades da vida diária que se adquirem com o incremento da flexibilidade. Poucos estudos têm utilizado diretamente o exercício para o movimento de amplitude final, possivelmente por ser difícil o indivíduo manter o interesse e aderência a tal programa.

De acordo com as recomendações recentemente citadas pelo “ONAFD”-IDP (2011), para manter níveis adequados de flexibilidade, os idosos devem

realizar exercícios de alongamento/flexibilidade, pelo menos 2 vezes por semana, no mínimo 10 minutos. Podendo estes exercícios ser incorporados em programas aeróbios ou de força. No entanto, programas aeróbios e/ou de força sem exercícios específicos de alongamento têm demonstrado resultados pouco consistentes nas alterações significativas da flexibilidade.

#### **5.4 Coordenação, Equilíbrio, Velocidade, Atividade Física e Envelhecimento**

Com o avançar da idade, ocorre uma deterioração da representação motora e evidenciam-se alterações no sistema muscular, influenciando a diminuição da capacidade coordenativa. Também a diminuição das capacidades orgânicas da visão e do equilíbrio corporal, bem como o aumento da rigidez articular são fatores que influenciam esta capacidade (Appell e Mota, 1991). Estes autores referem ainda que a capacidade de coordenação pode ser melhorada até aos 20 a 25 anos de idade, mantendo-se por alguns anos a um determinado nível, acabando por piorar entre os 40 e 50 anos de idade.

O envelhecimento acarreta ainda a perda de fibras rápidas (particularmente do tipo IIb) e o aumento das fibras lentas (Powers e Howley, 1997 e Phillips e Haskell, 1995). Barata e Clara (1997) afirmam que tal fato se deve à diminuição preferencial do número de neurónios que as enervam, fazendo com que a velocidade seja das primeiras capacidades a sofrer alterações com o processo de envelhecimento.

No que diz respeito ao equilíbrio, os problemas dessa capacidade aumentam com a idade e conseqüentemente, o risco de quedas é muito maior (Allison, 1997 Ap. Melo, 1999). Barreiros (1999) menciona que o problema da perda de equilíbrio pode ser entendido como um tipo específico de deterioração postural, onde a fraqueza muscular e uma amplitude limitada são da maior importância para ações locomotoras e outras atividades na posição de pé. Refere ainda que essa perda deve-se a mudanças cumulativas nos órgãos sensoriais, nos mecanismos centrais e na integridade do sistema musculo-articular.

Para Manz e Oliveira (2000) alguns efeitos do envelhecimento afetam o equilíbrio: a diminuição da força, resistência, mobilidade articular e elasticidade,

memória, concentração e atenção, velocidade de reação, velocidade de processamento de informação; alterações posturais e problemas sensoriais.

Parece evidente que a prática de atividade física desempenha um papel importante na melhoria destas capacidades.

Parece que um programa de caminhada, flexibilidade e exercícios de força, mostra melhorias não só na força, como também no tempo de reação e inclinação do corpo sobre superfícies instáveis e rígidas (Lord e Castell, 1994 Ap. ACSM, 1998). Também se evidenciou noutras intervenções de treino intensivo (3 vezes por semana durante 3 meses), melhorias em várias medidas de estabilidade postural, que repetidamente desafiaram diferentes aspetos do controle do equilíbrio em idosas (Wolfson, 1996 Ap. ACSM, 1998).

De acordo com as recomendações do ACSM (1998) ainda existem muitas questões que devem ser respondidas referentes a eficácia de diferentes formas de exercício como estratégias de prevenção de quedas em diversos grupos de indivíduos idosos, isto, devido à natureza multifacetada de vários programas de intervenção, não nos permitindo identificar os mecanismos específicos para melhorar a estabilidade postural. Contudo, parece que é evidente a aplicação de um programa amplo de exercícios que inclua o treino de equilíbrio, exercício resistido, caminhada e transferência de peso, como parte de uma intervenção com vista à redução dos riscos de queda.

Enquanto a frequência e a intensidade ótimas do programa permanecem incertas, existem diversos estudos com uma variedade de intervenções, que demonstram efeitos positivos significativos na estabilidade postural.

No entanto, em orientações mais recentes do ACSM (c2009) vêm enaltecer alguns efeitos positivos significativos no equilíbrio com atividades como o fortalecimento da parte inferior do corpo e andar sobre terreno difícil, sendo portanto, recomendados como parte de uma intervenção com exercícios para prevenir quedas. Quanto a idosos identificados com alto nível de risco de quedas, parecem beneficiar de um programa de exercícios individualizado.

Recentemente “ONAFD”-IDP (2011) apesar do tipo, frequência e duração do treino de equilíbrio não estarem bem definidas, aponta as recomendações para uma frequência de 1-7 vezes por semana, ou em alternativa, 3 vezes por

semana, afirmando que a prática de programas aeróbios, força ou multicomponente têm demonstrado resultados positivos no equilíbrio.

## 6. Alterações Antropométricas e Morfológicas no Envelhecimento

Segundo Fiatarone-Singh (1998) no processo de envelhecimento, as dimensões corporais surgem como as alterações mais visíveis, ocorrendo mudanças principalmente no peso, estatura e composição corporal. Com o aumento da idade, o peso corporal nas mulheres incrementa por volta dos 45 a 50 anos, estabiliza aos 70 anos e posteriormente tende a declinar (Matsudo *et al.*, 2000). Segundo Spidurso (1995) essa perda de peso acelera depois dos 80 anos. O índice de massa corporal (IMC), conseqüentemente também se modifica com o passar dos anos (Matsudo *et al.*, 2000).

Estas medidas antropométricas parecem ser um bom preditor da relação entre obesidade e níveis lipídicos.

Num estudo com 225 casais realizado por Margolis, Sprecher, Simbartl e Campaigne (1996) analisaram a relação entre o IMC e os níveis lipídicos nos mesmos, onde verificaram que essa associação era maior na mulher do que no homem. As diferenças entre géneros devem-se à quantidade de massa magra que cada sexo apresenta como também devido a fatores hormonais.

**Tabela 4: Percentual previsto de gordura corporal com base no índice de massa corporal (IMC) para afro-americanos e brancos adultos<sup>a</sup>**

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Risco para a saúde	60-79 Anos
<b>Homens</b>		
< 18,5	Elevado	< 13%
18,6-24,9	Médio	13%-24%
25,0-29,9	Elevado	25%-29%
>30	Alto	≥ 30%
<b>Mulheres</b>		
<18,5	Elevado	<24%
18,6-24,9	Médio	24%-35%
25,0-29,9	Elevado	36%-41%
>30	Alto	≥ 42%

<sup>a</sup> Nota: O erro-padrão da estimativa é de ± 5% para prever o percentual de gordura corporal a partir do IMC (com base em uma estimativa de quatro compartimentos do percentual de gordura corporal)

(Adaptação de diretrizes do ACSM, 2009)

Como é possível verificar na Tabela 4 anterior, existem diferentes percentuais previstos de gordura corporal com base no IMC, para homens e mulheres idosos, de acordo com as diretrizes do ACSM (2008).

O IMC ou índice de *Quetelet*, um avaliador do peso em relação à altura é calculado dividindo-se o peso corporal em quilogramas pela altura em metros quadrados ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (ACSM, 2009). Os problemas de obesidade aumentam com um IMC acima de 25, classificando-se para sobrepeso um IMC de 25,0 a 29,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  e para a obesidade um IMC  $\geq 30,0 \text{ kg}/\text{m}^2$  (Horowitz *et al*, 1996 Ap. ACSM, 2009) que pode estar altamente relacionado a um aumento de hipertensão, à relação de colesterol total/colesterol HDL, a doenças coronárias e até mesmo à mortalidade (Knowler *et al*, 2002 Ap. ACSM, 2009). Por outro lado, um IMC  $< 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$  também pode elevar o risco de doença cardiovascular. Visto existir um erro-padrão (Tabela 4) relativo à estimativa do percentual de gordura a partir do IMC (Geddes, 2001 Ap. ACSM, 2009), outros métodos de avaliação da composição corporal devem ser utilizados para prever a adiposidade corporal durante uma avaliação da aptidão. Entre os mais diversos métodos sofisticados, no caso do nosso estudo foi usado o DEXA (Absorciometria Radiológica de Dupla Energia), sendo seguro, com baixa dosagem de radiação, cómodo, rápido (10 a 20 minutos) e de fácil aplicação aos idosos, requerendo pouca cooperação por parte do sujeito (Reach *et al.*, 2007). Foi desenvolvido para mensurar não só o CMO, como também para avaliar a composição corporal total e dos segmentos (Salamone *et al.*, 2000). Na nossa intervenção, não se analisou isoladamente esses segmentos, à exceção do percentual de gordura abdominal ( $\%Mg_{abd}$ ). Este método permitiu estimar três compartimentos, tais como, MGL, MG e CMO; através desses valores encontrados, são calculados a DMO e a %MG. No entanto, como qualquer outro método, também apresenta algumas limitações, como o seu custo excessivo, exposição à radiação, mesmo que seja mínima (Monteiro e Filho, 2002) e alguma dificuldade com populações especiais, como idosos muito frágeis ou crianças, que não consigam manter-se imóveis sobre uma superfície plana e dura por muito tempo. Ainda assim e mesmo observando-se um erro técnico de 1,2 a 4,8%, considera-se esta técnica um ótimo potencial

para resultados preciosos (Lohman, 1992) e bastante importante na avaliação da composição corporal em idosos (Visser *et al.*, 1999).

### **6.1 Composição Corporal e Envelhecimento**

De acordo com Costa (2001) a composição corporal é vista como uma das componentes da aptidão física associada à saúde do indivíduo, que se deve às relações já evidenciadas em investigações, das alterações de aptidão física e estado de saúde das pessoas com a quantidade e a distribuição da MG.

A composição corporal é definida como sendo a quantidade relativa de gordura corporal e tecido corporal magro ou massa corporal (músculos, ossos, água, pele, sangue, e outros tecido não-gordurosos), (Nieman, 1999).

Segundo Barata e Clara (1997) no decorrer do envelhecimento, homens e mulheres tendem a perder massa muscular (massa magra), contribuindo assim para um aumento da massa gorda. Referem ainda que os poucos estudos longitudinais realizados até aquela data revelaram que a massa magra perde-se a uma taxa de 3kg por década. Esse declínio com a idade não se deve apenas à diminuição da massa muscular, como também da massa óssea, principalmente nas mulheres.

Este processo de redução da quantidade e qualidade muscular é descrito como sarcopenia, reconhecida como causa da perda da mobilidade funcional do idoso. Então, essas alterações, para além de promoverem o aparecimento de osteoporose, podem influenciar de forma negativa a força muscular, com hipoplasia e atrofia das fibras, com alterações quantitativas e qualitativas das unidades motoras, modificações nas propriedades contrácteis e nas atividades enzimáticas. Consequentemente surgem implicações na capacidade funcional do idoso (Carvalho e Soares, 2004). Estes desequilíbrios entre a massa gorda e muscular podem desencadear uma série de patologias, como a obesidade (Rikli e Jones, 2001).

Alguns autores vão mais longe nas suas pesquisas, afirmando que surgem 4 alterações importantes na composição corporal do corpo: 1) MM do corpo diminui 17% dos 20 aos 80 anos; 2) proporção de gordura aumenta 25% dos 20 anos aos 70 anos; 3) massa de água no corpo diminui 17% entre os 20 e os



80 anos; 4) o volume plasmático aumenta 80% entre os 20 e os 80 anos (Berger e Poirier, 1995). Spidurso (1995) faz uma distinção entre géneros, citando que os homens perdem aproximadamente 20% e as mulheres 10% de MGL total entre os 40 e 80 anos de idade.

Ao contrário da MGL, com o avançar da idade ocorre acumulação de gordura corporal e aumento de peso corporal, resultado de um padrão genético, de alterações na dieta e nível de atividade física, da diminuição da taxa metabólica de repouso (aproximadamente 10% por década), bem como da interação entre esses fatores (Matsudo, 2002).

Em relação ao tecido adiposo visceral e zona abdominal, Samaras (e col., 1997) demonstraram a hipótese de que a adiposidade total e adiposidade abdominal em mulheres pós-menopáusicas sem patologias estão dependentes de uma forte carga genética. Por outro lado, num estudo realizado com doentes com hipercolesterolemia, encontrou-se uma relação forte entre a acumulação de gordura visceral e altos níveis de C-LDL, provavelmente originados da fraca atividade dos recetores do C-LDL. Até nesta população, a gordura central é um fator de risco cardiovascular, sendo este independente da idade, IMC e massa gorda subcutânea (Nakamura e col., 1997). A adiposidade regional relaciona-se fortemente com o colesterol das lipoproteínas independentemente da adiposidade total (Terry e col., 1989), existindo uma relação inversa entre os níveis de C-HDL e tecido adiposo intra-abdominal (Boyko, Leonetti, Bergstrom, Newell-Morris e Fujimoto, 1996).

De acordo com as diretrizes do ACSM (2009), citando Gardner e outros autores (2005), não há ainda um consenso para o percentual exato do valor de gordura corporal associado a um risco ótimo para a saúde, contudo, uma variação de 10% a 22% e de 20% a 32% para homens e mulheres, respetivamente, é considerada satisfatória para a saúde (ver “QUADRO B – Composição Corporal (% de gordura corporal) para mulheres” (*Adaptado de diretrizes do ACSM, 2009*) – ANEXO B).

## **6.2 Exercício Físico e Composição Corporal**

Parece ser fundamental induzir às pessoas, principalmente as que se encontram em situações de risco, a importância da alteração dos seus hábitos de vida, para melhorar a sua saúde.

Essas alterações podem passar pela restrição do consumo energético e exercício físico (Barata, 2003) quer seja aeróbio ou com cargas, que segundo Ross e Rissanen (1994) reduzem o tecido adiposo visceral e subcutâneo.

Já foi referido anteriormente que o risco de doença cardiovascular pode diminuir com atividade física, essencialmente devido a perdas no tecido adiposo visceral. É mesmo afirmado que a relação entre a atividade física e a presença desse risco é avaliada pela gordura-abdominal (Hunter e col., 1996).

Diversos autores, num estudo realizado durante um ano com 117 mulheres ativas, envolvidas regularmente em exercícios físicos, com idades compreendidas de 50 a 79 anos, verificaram que as mesmas mantiveram o perfil antropométrico estável mesmo durante o processo de envelhecimento (Matsudo *et al.*, 2000). Também Fiatarone-Singh (1998) após análise de vários estudos transversais, referiu que os indivíduos mais ativos têm menor IMC, peso corporal, percentagem de gordura e relação cintura/quadril quando comparados com indivíduos sedentários da mesma idade. Para além destas vantagens, a prática de exercício aumenta o dispêndio energético substancial e evita ainda a perda de tecido muscular (Nahas, 1999). Este autor refere ainda que a par da prática de exercício físico, também é importante manter uma alimentação saudável (evitar o consumo de alimentos ricos em gorduras e carboidratos e aumentar a ingestão de vitaminas, fibras e minerais), para juntamente com a atividade física, evitar possíveis consequências do envelhecimento na composição corporal.

### **6.2.1 Influência do Exercício Aeróbio na Composição Corporal**

Para reduzir a quantidade de gordura, as atividades aeróbias são as mais convenientes, por serem realizadas de forma contínua, permitindo assim maior gasto calórico e a utilização dos lípidos como fonte energética (ACSM, 2006).

Nas orientações publicadas por ACSM (c2009), citando vários autores de diversos estudos que envolveram pessoas de meia-idade e idosos com excesso de peso, as atividades de exercício aeróbio de intensidade moderada ( $\geq 60\%$  de  $VO_{2max}$ ), de 2 a 9 meses, sem alterações dietéticas, são referidas como um meio eficaz na redução da gordura corporal, variando de 0,4 a 3,2 kg (1%-4% do peso total corporal), estando inteiramente relacionado com o número total de sessões de exercício. Embora esta redução de gordura total possa parecer modesto em relação ao peso ganho relacionado com a idade, o exercício aeróbio pode ter efeitos significativos sobre a perda de gordura da região intra-abdominal (visceral) (por exemplo, > 20%). Por outro lado, o ACSM (c2009) cita ainda que a maioria dos estudos relata a inexistência de um efeito significativo do exercício aeróbio na MGL. Numa meta-análise foram identificados aumentos significativos no total de MGL em apenas 8 de 36 estudos com atividades aeróbias envolvidas, e com aumentos geralmente inferiores a 1 kg. O fato do exercício aeróbio, que embora envolva trabalho repetitivo, apresentar baixo teor de força nas contrações musculares, geralmente não é suficiente para estimular significativamente o crescimento músculo-esquelético, bem como para melhorar a força.

### **6.2.2 Influência do Exercício de Força na Composição Corporal**

Segundo Barata (2003) um programa de exercício físico deve ser complementado com treino de força, visando a perda de peso, por ser a atividade que mais modifica o metabolismo em repouso, bem como permite um aumento muscular. Contudo, deve ter características específicas, tais como, pouca carga, preferencialmente vinte repetições, três vezes por semana.

De acordo com ACSM (c2009) a maioria dos estudos relatam um aumento na MGL com exercício de resistência muscular de alta intensidade, onde os homens tendem a ter um aumento de MGL superior às mulheres após a aplicação deste tipo de treino. Embora alguns autores sugerem que o aumento de MM deve-se principalmente a um aumento de água total do corpo, o tecido muscular e ósseo também são afetados pelo exercício. Nestas orientações do ACSM (c2009) foi possível encontrar ainda referências de vários estudos que

têm encontrado diminuições de MG, com a prática moderada ou de alta intensidade de exercício de resistência muscular, com perdas que variam entre 1,6% a 3,4%. Mais recentemente, alguns investigadores também têm tentado determinar o efeito deste exercício na massa gorda em sub-regiões, mais especificamente do tecido adiposo subcutâneo e intra-abdominal do tecido adiposo. Binder (*et al.*, 2005), não relataram qualquer mudança nessas sub-regiões em idosos frágeis após 12 semanas deste tipo de exercício, por outro lado, Hunter e outros autores (2002), observaram efeitos específicos em ambos os sexos, demonstrando que as mulheres mais velhas tiveram uma perda de tecido adiposo intra-abdominal de 12% e de tecido adiposo subcutâneo de 6% após 25 semanas de exercício de resistência muscular de intensidade moderada (65%-80% de 1-RM). Já outros autores referem que tanto homens como mulheres mais velhos, diminuem o tecido adiposo abdominal por 10%, após 16 semanas do mesmo exercício (ACSM, c2009). Os exercícios físicos que sejam direcionados para um aumento da MM, são fundamentais para os idosos, relacionando-se com um melhor desempenho motor e conseqüentemente mais qualidade de vida (Carvalho, 2002).

## **7. Composição Óssea e Envelhecimento**

Como é já sabido, o processo de envelhecimento envolve também alterações no tecido ósseo. O osso é um tecido extremamente complexo, com diversas funções, como dar forma ao corpo, suportar o seu peso, proteger os órgãos vitais e permitir a mobilidade (Curiel, 1993). De acordo com Spidurso (1995), a sua integridade é avaliada pela massa óssea (a quantidade de osso), pelo CMO (cálcio, fósforo, magnésio, boro e manganês), pela DMO (a quantidade de cálcio ou minerais por volume unitário do osso), pela geometria óssea (estrutura interna do osso) e pelo índice de perda óssea.

A idade está intimamente ligada ao crescimento e desenvolvimento ósseo, influenciando a deposição de minerais que conduzem ao pico de CMO e DMO e o processo de perda destes dois parâmetros. De forma indireta influencia ainda a saúde do osso, afetando o nível de hormonas, a absorção e retenção

de nutrientes necessários, os níveis de atividade física, as quantidades de alimentos e o nível de exposição aos raios solares (Miller e col., 1996).

Fatores como o sexo, altura, dieta, tabaco, peso na idade da menopausa, histórico familiar, idade, raça, álcool, fármacos e atividade física, podem ter influência no tecido ósseo e no pico de massa óssea (Branco, 1997).

No decorrer da vida, os ossos encontram-se em formação e reabsorção constante, processo tal que adquire intensidades diferentes à medida que a idade aumenta (Gennari, 1996). Ou seja, atualmente verifica-se um acentuado acréscimo de ambos os parâmetros, CMO e DMO, durante as primeiras décadas de vida, associado à fase de crescimento e consolidação do esqueleto, seguindo-se um longo período até ao fim da vida, de decréscimo suave dos mesmos, acompanhando a perda óssea do esqueleto (Lofman e col., 1997;). É possível ainda distinguir-se nesta última fase, um decréscimo acentuado, após a menopausa (Heaney, 1987; Lofman e col., 1997).

Numa fase já idosa, os principais fatores que contribuem para as mudanças ósseas são: mudanças hormonais relacionadas à idade (alterações no estrogénio, testosterona e hormona de crescimento), deficiências dietéticas (baixo consumo de cálcio e alimentos ricos em vitamina D) e diminuição da atividade física (com impacto na manutenção e desenvolvimento do osso) (Spidurso, 1995). Pode-se afirmar que as mulheres sofrem de um envelhecimento ósseo superior aos homens, nas quais há uma maior prevalência de fraturas osteoporóticas, estimando-se que 70% das fraturas do colo do fémur ocorrem nas mulheres (Queiroz, 1998).

A taxa média anual de perda da massa óssea é de 1 a 2% em mulheres pós-menopáusicas. Durante os primeiros anos após a menopausa, o ritmo de perda acentua-se (3 a 5 % por ano), persistindo por muitos anos na maioria das mulheres, podendo elevar-se a partir dos 70 anos (Heaney 1987).

Num estudo efetuado por Shaw e seus colaboradores (1998) com mulheres chinesas pós-menopáusicas, relatam perdas de DMO correspondentes a 1,6% por ano durante a 5ª década da vida, de 1,3% durante a sexta e 1,1% durante a 7ª década de vida. Noutro estudo, realizado com 207 mulheres, entre os 50 e

77 anos de idade, verificou-se que a cada ano havia uma relação de 0,00524 g/cm<sup>2</sup> da DMO e 17,72g no CMO (Sardinha *et al.*, 1999).

Concluindo, a saúde da massa óssea depende da interação de fatores ambientais e genéticos, sendo que o fator idade influencia bastante essa relação, bem como a diminuição e desprezo pela prática de exercício físico.

### **7.1 Exercício Físico e Composição Óssea**

A prática de exercício físico surge assim como um papel essencial na manutenção e melhoras da DMO e na prevenção da perda de massa óssea (Nóbrega *et al.*, 1999).

Diversas pesquisas transversais, referenciadas por Spidurso (1995) demonstraram que o CMO em idosos que se exercitam é superior ao dos sedentários. A corroborar esta premissa, estão as conclusões de outro estudo que envolveu mulheres com uma média de 84 anos, num programa trissemanal de 30 minutos de exercício por dia, durante três anos, no qual verificou-se um aumento de 2,29% do CMO comparativamente com um decréscimo de 3,28% no grupo de controlo, que não se exercitava (Smith, 1982 Ap Spidurso, 1995).

Segundo Nunes (2001) quanto maior o impacto e a intensidade da atividade física, maiores são os valores de DMO nos indivíduos que as praticam, no entanto, existe a contrapartida do treino em excesso, não sendo benéfico, para ambos os sexos, uma vez que provocam alterações no organismo (como o caso de mulheres amenorreicas), refletindo-se na perda da DMO.

De acordo com Spidurso (1995) as forças de *stress* e gravidade sobre os ossos, são maiores consoante maior for a massa corporal, fato que pode influenciar no efeito positivo do peso corporal na massa óssea, logo, melhoras na DMO em mulheres idosas.

Vários autores constataram a existência de uma correlação entre a DMO e a força muscular, bem como entre a DMO e as variáveis da composição corporal, independentemente da atividade física praticada.

Visto este declínio de massa óssea e muscular ocorrer durante o envelhecimento, é pertinente salientar algumas recomendações gerais para a prevenção da fragilidade óssea: aumentar a intensidade da atividade física,

privilegiar as atividades locomotoras na posição de pé, encorajar a prática de atividades que aumentam a massa e a força muscular e evitar a imobilização (Baptista, 2006). Para o mesmo autor, fica claro, que nos idosos o risco de fratura aumenta, não só pelas perdas de CMO, como também pelas quedas que passam a ser frequentes e até com alguma severidade. Exposto isto, é fundamental a implantação de programas específicos, que envolvam o trabalho de capacidades motoras coordenativas (coordenação, equilíbrio, locomoção, nível de velocidade de reação e execução) e de capacidades motoras condicionadas (força muscular e flexibilidade).

Indo de encontro a Matsudo e Matsudo (1991) a prescrição de exercício físico é portanto relevante para todas as idades, principalmente para idosos, tornando-se um meio essencial não só na prevenção da osteoporose como também na manutenção de uma ótima saúde óssea. Ainda assim, segundo Gali (2001), permanecem algumas dúvidas quanto ao tipo e quantidade de atividade física mais eficazes na terapia e para prevenir aquela patologia, embora sugira a inclusão de exercícios para melhoria da proprioceptividade, com intuito de diminuir a incidência de quedas. Para Spidurso (1995), os efeitos positivos são conseguidos, com um nível mínimo de exercício de 30 a 60 minutos por dia, 2 a 3 vezes por semana. Nunes (2001) vai mais além que a duração do exercício, recomendando para as sessões exercícios de diferentes capacidades, como a combinação de exercícios aeróbios com impacto, sendo nos idosos menos intensos, embora mais longos e frequentes, e exercícios que visem o fortalecimento muscular (8 a 12 repetições, com grande grupos musculares).

### **7.1.1 Influência do Exercício Aeróbio na Composição Óssea**

Atividades de baixa intensidade, como o caminhar (3 a 5 dias por semana) durante períodos de pelo menos 1 ano, produzem efeitos na DMO em mulheres pós-menopáusicas (0%-2% de aumento no quadril e coluna vertebral). Tais atividades parecem benéficas do ponto de vista de neutralizar perdas relacionadas com a idade (0,5 a 1% por ano em grupos de controlo sedentários) e risco de fratura do quadril. Alguns estudos envolvendo atividades de maior intensidade e carga nos ossos, tais como subir

e descer escadas, caminhada rápida, caminhada com pesos, ou jogging, geralmente relatam efeitos mais significativos na densidade óssea em mulheres pós-menopáusicas, a curto prazo (1 a 2 anos) (ACSM, c2009).

### **7.1.2 Influência do Exercício de Força na Composição Óssea**

De acordo com as orientações do ACSM (c2009) não só as atividades de exercício aeróbio portam benefícios na DMO, como também exercícios de força de resistência contribuem positivamente na maioria das mulheres pré e pós-menopáusicas. Vincent e Braith (2002) relataram um aumento de 1,96% na DMO no colo do fêmur, sem alterações significativas no corpo total e coluna, após exercício de força de resistência de alta intensidade e baixo volume, com duração de 24 semanas. No entanto, outros estudos (Stewart *et al.*, 2005) têm demonstrado efeitos mais modestos, verificando-se que os indivíduos ativos sofrem uma diminuição da DMO, combinando exercício de resistência e força muscular de baixa intensidade com treino aeróbio, no entanto, a modelagem de regressão revelou uma relação positiva entre aumento da força e aumento da DMO femoral. Por outro lado, outros autores observaram correlações significativas (0,27-0,40) entre as mudanças na força da perna e as variações de DMO femoral e lombar, no entanto, eles também não encontraram diferenças entre grupos de controle e grupos ativos que realizaram exercícios de resistência muscular durante 12 meses (75% 1-RM; 3 dias por semana) (Rhodes *et al.*, 2000).

## **8. Parâmetros Bioquímicos / Variáveis Metabólicas**

Tem sido comum realizar múltiplas análises dos perfis sanguíneos em programas clínicos de atividade física, dado às informações úteis que podem fornecer relativamente ao estado de saúde global do indivíduo e a sua capacidade de realizar exercício físico (ACSM, 2000).

### **8.1 Estrutura dos Lípidos e Lipoproteínas**

Por forma a entendermos melhor de como surgem as lipoproteínas, é importante fazermos uma referência bastante sintetizada à classe dos lípidos,



que é bastante diversificada. Caracterizam-se por serem insolúveis na água e nos solventes orgânicos, contudo, aqueles que funcionam como combustíveis metabólicos são os ácidos gordos livres, com uma estrutura básica de  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ . Estes lípidos, quando armazenados, assumem a forma de triglicéridos, isto é, ésteres resultantes da condensação de três unidades de ácidos gordos livres com glicerol (Stefanick e Woods, 1994).

As lipoproteínas são partículas de transporte constituídas por fosfolípidos, triglicéridos, colesterol esterificado, colesterol livre e proteínas. São elas que transportam os lípidos e os permite circular no sangue, que pelo fato de serem insolúveis, não podem circular no plasma na sua forma original (Ross, 1986).

Pode-se classificar as lipoproteínas da seguinte forma: por ultracentrifugação, resulta, por ordem crescente de densidade, o quilomicra – grandes moléculas responsáveis pelo transporte plasmático dos lípidos, a C-VLDL – lipoproteína de muito baixa densidade, a C-LDL – lipoproteína de baixa intensidade e a C-HDL – lipoproteína de alta densidade (Rawn, 1989).

Segundo Rawn (1989), cada lipoproteína tem uma função estrutural diferente, dependendo da sua composição em apoproteínas e os lípidos por si transportados. Por um lado o quilomicra é o principal veículo de transporte de TG, por outro as C-LDL são as principais transportadoras de colesterol e por fim as C-HDL de fosfolípidos.

### **8.1.1 Colesterol**

Segundo Guyton (1998) o colesterol encontra-se na dieta de todas as pessoas, sendo bastante lipossolúvel, no entanto é ligeiramente solúvel em água, sendo capaz de formar ésteres com ácidos gordos. Assim, cerca de 70% do colesterol no plasma encontra-se sobre a forma de ésteres de colesterol. Torna-se fundamental em funções corporais complexas, como na construção das membranas plasmáticas, intermediação na síntese de vitamina D, hormônios da glândula supra-renal e de estrogénio, testosterona e progesterona, responsáveis pelas características sexuais secundárias (Katch e Katch, 1995).

O valor de concentração em indivíduos considerados normais situa-se entre os 150 a 200 mg/dl. Valor acima deste nível refletem-se num dos principais fatores

de risco para a saúde, sendo o mais comum a arteriosclerose (Katch e Katch, 1995). Contudo, estas considerações podem não ser tão lineares assim. Segundo Rossner e colaboradores (1978) algumas pessoas com os valores de colesterol dentro dos limites de referência podem desenvolver sinais de ateroma, por outro lado, outras que apresentem valores elevados revelam poucos riscos de isso acontecer (Advogaro e col., 1977). A forma como o colesterol é transportado no sangue, pode estar na explicação dessa controvérsia, parecendo ter uma maior influência no desenvolvimento dessas doenças que os valores de colesterol total (CT).

### **8.1.2 Triglicerídeos (TG)**

Pertencentes ao grupo das gorduras simples ou “neutras”, têm um papel importante compartilhado com os carboidratos, na sua utilização pelo organismo, especialmente no fornecimento de energia aos diferentes processos metabólicos. Caracterizam-se por serem as gorduras mais abundantes do corpo humano, representando cerca de 95% dos lípidos nele existente (Guyton, 1998). Segundo este autor, os TG à semelhança do colesterol, podem ter origem exógena (dieta alimentar) ou endógena (síntese no fígado ou no tecido adiposo em virtude do excesso de glicogénio).

É tão importante a utilização dos lípidos pelo corpo para a obtenção de energia, como a dos carboidratos. Grande parte destes carboidratos ingeridos nas refeições é convertida em TG, sendo armazenados e transformados em ácidos gordos e glicerol, que entram nos processos de formação de energia sempre que esta é necessária e quando as reservas de glicogénio já se esgotaram (Guyton, 1998; Laires, 1997). São portanto, importantes fornecedores de energia aquando do exercício físico, contudo o seu grau de utilização varia consoante a intensidade e duração daquele (Laires, 1997).

Ter níveis elevados de TG é por si só considerado um fator de risco de DCV (Carlson e Bottiger, 1972).

### **8.1.3 Lipoproteína de Muito Baixa Densidade (C-VLDL)**

As lipoproteínas de muito baixa densidade são constituídas principalmente pelos triglicéridos, por colesterol livre (6 a 8%), colesterol esterificado (10 a 15%), fosfolípidos (17 a 18%) e apoproteínas (Laires, 1997). Elas transportam para o tecido muscular e adiposo os triglicéridos formados no fígado a partir de gorduras, carboidratos, álcool e colesterol. Após a ação da enzima lipoproteína lipase sobre a C-VLDL, esta torna-se uma molécula de C-LDL, mais densa (Katch e Katch, 1995). Segundo estes mesmos autores, quando ocorre exercício físico, os triglicéridos podem ser alvo de uma transformação objetivando a formação de C-HDL e C-VLDL, que são libertadas no sangue para poderem ser utilizadas, com fins energéticos.

### **8.1.4 Lipoproteína de Baixa Densidade (C-LDL)**

Segundo Laires (1997) ao contrário dos quilomicrons ricos em triglicéridos e das VLDL ricas em colesterol (46 a 50%), as C-LDL são as lipoproteínas de baixa densidade, encontrando-se a maioria esterificada (80 a 87%). São então constituídas por triglicéridos (5 a 8%), fosfolípidos (20 a 25%) e apoproteínas (20 a 24%). É lhes atribuída a função de transportar a maior parte do colesterol do sangue, já que o colesterol das C-LDL, constitui aproximadamente 2/3 do CT, possuindo uma maior afinidade pelas células da parede arterial (Katch e Katch, 1995). Segundo estes últimos autores, a concentração de C-LDL é influenciada pelo exercício, pela acumulação de gordura visceral e pela dieta.

Para Nieman (1999), os níveis de C-LDL elevados, denominados também de “mau colesterol”, são maioritariamente responsáveis pela acumulação do colesterol nas paredes das artérias e pelo aumento do risco de DCV. Considera-se que concentrações de 100mg/dl ou inferior seja o nível ideal de C-LDL. No entanto, é aceitável quando o seu nível é inferior a 130 mg/dl. Por outro lado, se os valores encontrarem-se entre 130 mg/dl a 159 mg/dl, considera-se que atingiu o limítrofe de alto risco e por fim, se os valores forem iguais ou superiores a 160mg/dl são considerados de alto risco.

Num estudo efetuado por Selby e seus colaboradores (1993) com 682 mulheres, concluíram que o fenótipo B (pertencente às partículas C-LDL)

aumentava com a idade, obesidade e com diabetes não insulino dependentes (tipo 2). Analisaram também que existia uma relação independente entre este fenótipo e fatores relacionados com a síndrome plurimetabólico, ou seja, níveis aumentados de triglicéridos no plasma, maior pressão arterial, maior razão cintura-anca e menores níveis de C-HDL.

### **8.1.5 Lipoproteína de Alta Densidade (C-HDL)**

As C-HDL, embora mais pequenas são as lipoproteínas mais densas devido ao seu elevado conteúdo em apoproteínas (50%). São especialmente ricas em fosfolípidos (26 a 32%) especialmente lecitina, tendo também um importante conteúdo em colesterol, tanto livre (3 a 5%), como esterificado (15 a 20%). Têm a responsabilidade de transportar o colesterol das células periféricas para o fígado (Laires, 1997).

Apesar de também serem formados no fígado, as C-HDL distinguem-se de uma forma notória das lipoproteínas C-VLDL e C-LDL, pela sua capacidade de remover o colesterol dos tecidos em vez de promover a sua disposição adicional. Parece que as pessoas com níveis sanguíneos elevados de C-HDL têm menos probabilidade de despertar aterosclerose (Guyton, 1998) e proteger contra a cardiopatia (Katch e Katch, 1995). Assim, os níveis destas lipoproteínas devem ser elevados, opondo-se aos níveis da C-LDL. Um nível de C-HDL inferior a 35mg/dl é considerado muito baixo ou indesejável.

Maus hábitos como os tabágicos e a obesidade parecem ser fatores determinantes na diminuição da taxa de C-HDL, sendo o exercício físico apontado como um fator capaz de a aumentar (Williams, 1996). A redução do peso e o consumo moderado de álcool também são dois fatores importantes a considerar para atingir os níveis desejáveis das lipoproteínas C-HDL e C-LDL (Nieman, 1999).

### **8.1.6 Concentração de C-não-HDL (Diferença entre o Colesterol Total (CT) e a Lipoproteína de Alta Densidade (C-HDL))**

No presente estudo, resolvemos calcular também o denominado C-não-HDL, pela possível relevância encontrada recentemente, na avaliação de risco de DCV e coronárias (CHD).

O C-não-HDL é dado pela diferença entre o CT e o C-HDL. O painel de tratamento (ATP III) na terceira idade, do *Nacional Cholesterol Education Program* (NCEP) citado por ACSM (2011), recomendou a utilização do não-C-HDL como um método secundário de redução de lípidos, após atingido o controlo adequado de C-LDL e se os triglicéridos forem elevados ( $\geq 200$  mg/dl) (Kraus *et al*, 2002 Ap. ACSM, 2011).

Segundo a AHA (2009 Ap. ACSM, 2011) os níveis de C-não-HDL devem ser avaliados quando os níveis de C-LDL se encontram dentro dos limites, mas os níveis de triglicéridos estão entre 200 a 499 mg/dL. Parece haver evidências de que níveis altos de CT e de TG resultam num maior risco de CHD que elevados níveis de C-LDL sozinho. Então, parece que os níveis de C-LDL têm sido vistos como um importante risco para a doença cardíaca, contudo, devemos ter em conta que os valores de C-LDL derivam de um cálculo e alguns podem estar presentes por subestimação.

Para indivíduos com diabetes mellitus e com hipertrigliceridemia, o C-não-HDL parece estar a ganhar mais utilidade clínica em avaliar com precisão o perfil lipídico. Contudo, o C-não-HDL, embora utilizado na prática clínica, para se suportar o seu uso na avaliação do perfil lipídico da população em geral, são necessárias provas adicionais para ilustrar a sua maior eficácia que o C-LDL (ACSM, 2011).

## **8.2 Lípidos, Lipoproteínas e as Doenças Cardiovasculares**

Segundo ACSM (2011) o CT alto é um conhecido fator de risco cardiovascular que afeta milhões de pessoas.

O CT é composto principalmente por C-HDL também conhecida de "colesterol bom", por C-LDL denominada de "colesterol ruim" e por outros componentes lipídicos, tais como as VLDL. Quando se trata de avaliar o perfil do

colesterol de uma pessoa com risco cardiovascular, a atenção é geralmente focada em níveis sanguíneos de C-HDL e C-LDL, porém, pesquisas recentes também evocam o papel eficaz das já referidas, pequenas moléculas de lipoproteínas (C-não-HDL) e sua relação com DCV. Além de colesterol no sangue, também é fundamental avaliar a quantidade de triglicéridos (TG), um tipo de gordura encontrada no sangue, cujos níveis elevados também têm sido associados a complicações de DCV.

Posto isto, é importante realçar que os profissionais do fitness que trabalham com indivíduos com maior risco de doença cardíaca, devem estar cientes das maneiras em que o exercício é capaz de modificar e melhorar o perfil lipídico do sangue. A investigação demonstrou que alterações nos fatores de risco cardiovasculares, podem ser obtidos por envolvimento de programas de exercício e atividade física planejadas de forma consistente. O aumento do benefício pode ser encontrado quando o controle de peso e dieta é também avaliado paralelamente à atividade física, que compõem coletivamente o conceito denominado de "Mudanças no estilo de vida" (TLC). Um nível moderado a alto de aptidão física tem sido mostrado que pode adiar todas as causas de mortalidade e DCV em homens e mulheres. Níveis altos de colesterol e triglicéridos no sangue são fatores de risco que têm contribuído para DCV. Atingir um alto nível de aptidão física pode desempenhar um papel-chave na melhoria do perfil lipídico e diminuir o risco de doenças. Elevados níveis de C-HDL desempenham um papel significativo na redução deste risco, devido ao seu papel na reciclagem e excreção do excesso de colesterol. Há evidências de que as pessoas em plena forma física têm maiores concentrações de C-HDL devido ao aumento da produção de C-HDL comparativamente a pessoas com uma forma física mais debilitada. Um nível de C-HDL  $\geq$  60 mg/dL é considerado um fator de risco reduzido permitindo a remoção de um outro fator de risco que pode ser apresentado na Tabela 5, onde mostra as componentes fundamentais do perfil lipídico.

**Tabela 5: Classificação do ATP III do CT, HDL, LDL e C-não-HDL (mg/dL)**

CT (mg/dL)	C-HDL (mg/dL)	C-LDL (mg/dL)	TG (mg/dL)	C-não-HDL (mg/dL)
Desejável <200	Baixo <40	Ótimo <100 <sup>a</sup> Quase ótimo/pouco elevado 100-129	Normais <150	Sem CHD ou <2FR <190
Limítrofe (alto) 200-239	Alto ≥60	Alto 130-159 Muito alto 160-189	Limítrofes (altos) 150-199 Altos 200-499	Sem CHD ou 2+FR <160
Alto ≥240	-	Muito alto ≥ 190	Muito altos ≥ 500	CHD ou risco equivalente (LDL <70) <130

<sup>a</sup> De acordo com a atualização de 2006 de American Heart Association/ American College of Cardiology é razoável tratar o C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) nos pacientes com CHD e outras doenças vasculares ateroscleróticas.

Nota: Para transformar C-LDL, CT e C-HDL de mg/dL para mmol/L, multiplicar por 0,0259. Para transformar TG de mg/dL para mmol/L multiplicar por 0,0113.

(Adaptado de National Cholesterol Education Program- Adult Treatment Panel III (ATP III), 2002)

Os fatores de risco metabólicos têm demonstrado maior prevalência. Foi verificado que indivíduos que tenham estado envolvidos em exercício e atividade física durante a infância e adolescência aumentam as chances de manter um estilo de vida saudável à medida que envelhecem.

Está patente de forma bastante clara que a aptidão física é um fator significativo na gestão de níveis de lípidos no sangue e reduz o risco de DCV e outras doenças relacionadas (ACSM, 2011).

### 8.3 Metabolismo Lipídico e Exercício Físico

Diversos estudos apontam para o fato de o exercício provocar benefícios no perfil lipídico e lipoproteico. Quando são comparados indivíduos que praticam atividade física com sedentários, os primeiros apresentam perfis lipídicos mais desejáveis (Tran, 1983).

Segundo as diretrizes de ACSM (2011), a prática de vários tipos de exercício físico e uma dieta bem equilibrada, desempenham papéis importantes na gestão do perfil lipídico. Baseando-se em diversas pesquisas, mostra que o exercício é benéfico para indivíduos com um perfil lipídico aterogênico, sendo para isso necessário que os profissionais do exercício estejam cientes da importância do quadro FITT (frequência, intensidade, tipo e duração) a ser implementado aquando a realização de programas de atividade física, de forma

a trazerem resultados favoráveis aos seus clientes. Alguns estudos têm indicado que o volume total de exercício e atividade física apropriado pode ser o fator mais importante para a obtenção de melhorias e de perda de peso, maximizando os resultados positivos (Kraus *et al*, 2002 Ap. ACSM, 2011).

Portanto, num programa de exercício físico, deve ser considerado o quadro FITT, manipular-se sempre que necessário as suas variáveis para que os indivíduos tenham benefícios e deve-se seguir as orientações estabelecidas pelo ACSM (2010) de que para se obter energia, deve-se despende pelo menos 2000 (Kcal) em 200 a 300 minutos de exercício semanais.

### **8.3.1 Efeitos do Exercício Aeróbio no Perfil Lipídico e Lipoproteico**

Na literatura encontrada, a maioria dos estudos realizados, tanto de carácter epidemiológico, transversal ou longitudinal, centram-se nas consequências do exercício aeróbio no CT, TG e no colesterol das diferentes lipoproteínas (Després e Lamarche, 1994). Atua fundamentalmente nos níveis da C-HDL elevando as suas concentrações e diminuindo a Rz(CT/C-HDL) (Hurley, 1989), bem como promove a redução dos TG. Quanto à relação do exercício físico e as concentrações de C-LDL, parece que aquele não exerce uma influência tão significativa nesta lipoproteína, tendo como resultado poucas ou até mesmo nenhuma modificação nos seus valores (Woods e col., 1988).

Diversas pesquisas mais atuais corroboram as citações anteriormente referidas. Sugere-se que o exercício aeróbico deve ser o foco de um programa que visa melhorar os níveis lipídicos e a qualidade do sangue. A principal razão parece estar na eficácia do exercício aeróbio para a obtenção dos níveis de consumo calórico que são sugeridos para aqueles que desejam um impacto favorável no seu perfil lipídico (Tambalis *et al*, 2010 Ap. ACSM, 2011). Parece que a lipoproteína afetada mais frequentemente de forma significativa pelo exercício aeróbio é a C-HDL, que desempenha um papel importante na remoção de colesterol livre a partir do fluxo sanguíneo, contribuído assim na redução do risco de eventos cardíacos, processo este normalmente conhecido por “transporte reverso do colesterol”, ou seja, transporta o colesterol endógeno de volta para o fígado. Também foi mostrado em vários estudos que o exercício



aeróbio pode provocar uma significativa diminuição do CT e dos TG, ocorrendo essa mudança normalmente com a perda de peso. Contudo, este fato não impede que os exercícios de resistência sejam integrados num programa de treino. Embora a evidência seja limitada, foi demonstrado em alguns estudos, que as atividades de resistência podem diminuir significativamente os níveis de C-LDL, que é tipicamente a lipoproteína mais “cobiçada” pelos médicos, utilizando terapias medicamentosas para reduzir o risco cardiovascular (Tambalis *et al.* 2010 Ap. ACSM, 2011).

Ainda de acordo com ACSM (2009 Ap. ACSM, 2011) um programa de atividades físicas do tipo aeróbio, de uma intensidade moderada e geralmente conduzidas de 50% a 60% da  $FC_{máx}$ , pode melhorar o perfil de colesterol em indivíduos previamente sedentários. Contudo, quando um indivíduo começa a aumentar a sua aptidão física, a intensidade deve ser ajustada para se verificar melhorias na condição física.

### **8.3.2 Efeitos do Treino da Força no Perfil Lipídico e Lipoproteico**

Paralelamente ao exercício aeróbio, também o treino de força, apesar de grandes controvérsias, parece ter influência no perfil lipídico, segundo algumas investigações que surgiram nesta abordagem.

Num estudo mais antigo de Kohl e col. (1992) que envolveu 5460 homens e 1193 mulheres, com idades compreendidas entre os 20 e os 69 anos, os resultados indicaram não existir qualquer relação entre a força muscular e CT ou a C-LDL, tanto nos homens como nas mulheres. Enquanto nos homens foi demonstrada uma associação direta entre a força superior e inferior do corpo e os valores dos TG, neste caso significativamente elevados, nas mulheres já não foi encontrada qualquer relação entre a força e os valores destes lípidos. No que diz respeito à C-HDL, apresentou-se inversamente relacionada com a força muscular, apenas nos homens. Após a análise destes resultados, estes autores propõem a inexistência de qualquer efeito benéfico e talvez até uma influência negativa, da força muscular nos lípidos e lipoproteínas.

Também Hurley (1995) num dos estudos realizado com 25 homens idosos e 14 mulheres pós-menopáusicas, refere a ausência de benefícios significativos nos

valores dos lípidos e das lipoproteínas, após um programa de treino da força com cargas elevadas. Pelo contrário até surgiu um aumento significativo do CT no grupo das mulheres. Desta forma, parece que o treino da força não exerce alguma influência positiva no perfil lipídico e lipoproteico dos idosos.

Para Stone (e col., 1991) são necessários grandes volumes de treino da força, para surgirem alterações favoráveis no perfil lipídico. Em controvérsia, são os resultados demonstrados pelo estudo de Kokkinos e col. (1988) com um grupo de sujeitos inativos que não revelaram qualquer mudança no perfil lipídico, quando comparado o treino de cargas elevadas e poucas repetições, com o treino com baixas cargas e muitas repetições.

Bem recentemente ACSM (2009) nas suas orientações vem contradizer esses estudos, afirmando que o colesterol e TG são influenciados pelo treino de resistência muscular e que segundo resultados de outros autores (ACSM, c2009) pode aumentar a C-HDL de 8% a 21%, diminuir de 13% a 23% a C-LDL, bem como reduzir os níveis de TG de 11% a 18%. Estes resultados corroboram os de um estudo efetuado por Toth e Poehlman (1995) que ao compararem três grupos de mulheres de meia-idade revelaram valores mais baixos de C-LDL e de CT naquelas que realizaram um programa de treino de força, comparadas com as que praticavam exercício aeróbio ou eram inativas. Contudo, os autores defendem esses resultados, pelas diferenças significativas também encontradas em relação à massa gorda superior no grupo de exercício aeróbio. Explicam ainda que quando controlaram esse fator, essa diferença foi atenuada. Quanto às concentrações de TG e de C-HDL, não foram verificadas diferenças entre os grupos.

ACSM (c2010 Ap. ACSM, 2011) ainda recomenda que o treino de resistência deve incluir 2 a 4 séries de 8 a 12 repetições de vários grupos musculares do corpo. Os indivíduos devem gradualmente efetuar 8 a 10 exercícios do grupo dos grandes músculos, 2 a 3 dias por semana.

### **8.3.3 Fatores Associados ao Exercício Físico e seus Efeitos no Perfil Lipídico e Lipoproteico**

Com todas estas considerações anteriores, parece que não restam dúvidas quanto à influência positiva da atividade física, principalmente de exercício aeróbio no perfil lipídico e lipoproteico. Contudo, diversos fatores podem influenciar os resultados, tais como, a idade, o peso e composição corporal, níveis iniciais de lípidos e lipoproteínas, intensidade do exercício e o  $VO_{2max}$ .

Relativamente à idade, Tran e colaboradores (1983) defendem que está associada à concentração da C-HDL, visto que níveis iniciais elevados deste tipo de colesterol verificados em idosos de ambos os sexos, sugerem grandes descidas da  $Rz(CT/C-HDL)$  e aumento da C-HDL.

Mais recentemente, alguns autores (Martins *et al*, 2010 Ap. ACSM, 2011) também referem que com o aumento da idade, o perfil lipídico, muitas vezes torna-se desfavoravelmente alterado e o risco de DCV aumenta.

No que diz respeito ao peso e composição corporal, Tran e Wetman (1985) defenderam que os indivíduos cujo peso apresenta uma descida após um programa de treino têm tendência a apresentar também menores valores de CT e na C-LDL. Referem ainda que quando há um aumento do peso, os níveis de CT e da C-LDL também aumentam. Uma concentração elevada de C-HDL sugere um decréscimo na MG%, de igual forma, quando os indivíduos apresentam um peso elevado, níveis superiores de CT, TG e da  $Rz(CT/C-HDL)$  existe uma maior possibilidade de o valor dos triglicéridos decrescer.

Por outro lado, segundo Hurley (1989) os seus estudos evidenciam reduções dos níveis de C-LDL e nas  $Rz(CT/C-HDL)$  e  $(C-LDL/C-HDL)$ , simultaneamente com a subida de C-HDL, sem que tivesse acontecido alterações significativas no peso e na composição corporal dos indivíduos avaliados.

Como vimos anteriormente o perfil lipídico sofre alterações desfavoráveis ao risco de DCV, ao que parece essas mudanças podem ser modificadas com base em programas de exercícios de força e cardiovasculares, já que se encontram melhoras significativas no peso corporal, circunferência abdominal, IMC, PAD, TG, C-HDL, C-LDL e CT em idosos sedentários em ambos os sexos (Martins *et al*, 2010 Ap. ACSM, 2011).

Também os níveis iniciais de lípidos e de lipoproteínas apresentam uma forte correlação entre os níveis de CT, TG e C-HDL antes e após o treino (Tran e col., 1983). Vários autores defendem que quando os valores iniciais são baixos, não existem alterações significativas, tanto nos níveis de CT e da C-LDL, como dos TG (Tran e col., 1983; Kokkinos e col., 1988). Por outro lado, resultam valores na C-HLD mais elevados, quando o seu nível inicial é baixo (Tran e col., 1983) e poucas ou nenhuma alteração quando as suas concentrações iniciais são altas (Davis e col., 1992). Ainda é evidenciado que o treino tem efeitos benéficos nos valores do CT e na  $Rz(CT/C-HDL)$ , quando os seus níveis iniciais são aumentados. O mesmo parece acontecer com os valores dos TG (Tran e col., 1983).

Relativamente à intensidade e quantidade de exercício, diversos autores defendem que quando o treino é praticado a uma intensidade baixa, tendo como referência a percentagem da frequência cardíaca igual ou superior a 60% da  $FC_{máx}$ , desde que seja durante um período de tempo considerável, promove modificações positivas nos lípidos sanguíneos, nomeadamente o nível de C-HDL e da  $Rz(CT/C-HDL)$ . Os valores dos TG e da C-LDL da mesma forma também estão relacionados a essa intensidade de treino (Tran e col., 1983).

Após uma análise exaustiva de diversos estudos deste âmbito, Després e Lamarche (1994) verificaram que se conseguem alcançar melhores resultados de perfil lipídico e lipoproteico com um treino prolongado, em resistência de baixa intensidade, praticado diariamente, como caminhar durante uma hora, do que propriamente com a prescrição de três sessões por semana de 20 minutos de resistência com elevada intensidade.

Posteriormente a estes estudos surgiu uma nova investigação bastante pertinente com idosos vivendo em casa, que consistiu em analisar qual a influência da atividade física diária de baixa intensidade nos níveis de lípidos sanguíneos e de lipoproteínas, além de outros fatores de risco de DCV. Pescatello e seus colaboradores (2000) autores deste estudo, verificaram que independentemente do sexo, idade, composição corporal, medicação tomada e tipo de análise sanguínea realizada, um maior número de horas passadas em movimento, associava-se a um perfil lipídico mais favorável, C-HDL mais alta,

Rz(CT/C-HDL) mais baixa, bem como C-LDL mais baixa e ainda níveis inferiores da razão TG/C-HDL. Contudo, não foram evidenciadas diferenças significativas nos valores do CT dos dois grupos (grupo 1:  $\geq 5$  horas atividades/tarefas diárias; grupo 2:  $\leq 5$  horas atividades/tarefas diárias).

Finalmente temos o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) como fator influenciador dos níveis de concentração dos lípidos e lipoproteínas, o que não parece ser uma relação muito clara, na literatura encontrada. Segundo Tran e seus colaboradores (1983), os níveis iniciais de  $VO_{2max}$  relaciona-se com o perfil lipídico e lipoproteico, visto os indivíduos que são detentores desses níveis mais baixos, mostram uma modificação superiormente positiva dos valores das lipoproteínas e lípidos sanguíneos. Pelo contrário, indivíduos com níveis iniciais mais elevados de  $VO_{2max}$  não apresentam alterações significativas.

#### **8.4 Pressão Arterial e o Envelhecimento**

Segundo Albright (2003; ACSM, 2007 Ap. ACSM, 2009) a pressão arterial é um fator de risco poderoso e independente de outros, para as DCV. Estes autores referem ainda que para indivíduos com 40 a 70 anos de idade, cada aumento de 20 mmHg na PA sistólica (PAS) e de 10 mmHg na PA diastólica (PAD), o risco de DCV é o dobro, através de toda a gama tensional de 115/75 a 185/115 mm Hg.

Em conformidade com o National High Blood Pressure Education Program (JNC7, 2003 Ap. ACSM, 2009) as pessoas com uma PAS de 120 a 139 mmHg ou uma PAD de 80 a 89 mmHg devem ser consideradas pré-hipertensas e necessitam de modificações no estilo de vida capazes de promover a saúde a fim de prevenir as DCV (ver “QUADRO C - Classificação e Tratamento da Pressão Arterial para Adultos <sup>a</sup> (Adaptado de *National High Blood Pressure Education Program/ JNC7, 2003 Ap. ACSM, 2009*) – ANEXO C).

De acordo com uma revisão elaborada por Harrison-Bernard e Raij (2000) a hipertensão tende a ser menos importante na mulher do que no homem apenas até à ocorrência da menopausa, a partir desta fase, a prevalência muda entre os sexos. Isto ocorre, provavelmente, devido à perda da ação protetora dos

estrogénios circulantes que colocam a descoberto a população propensa ao desenvolvimento desta condição. Da mesma forma, outros autores referem que as mulheres pós-menopáusicas estão em maior risco de ter hipertensão, em que o excesso de peso e a falta de atividade física poderão potencializar este fator (Amigoni, Morelli, Parazzini e Chatenoud, 2000).

Segundo Rosenthal e Oparil (2000) a atenção sobre a hipertensão tem sido redobrada, visto que com o avançar da idade e a maioria das vezes negligenciada, os níveis de PAS tendem a aumentar nas mulheres, potencializados pela menopausa.

Podemos então afirmar que será pertinente desenvolver estratégias de controlo desta patologia, maioritariamente na população feminina, já que se encontram com um risco aumentado.

Estas estratégias podem passar por modificações do estilo de vida, tais como, a atividade física, uma redução ponderal (se necessária), um plano alimentar DASH (dieta rica em frutas, legumes e produtos lácteos, pobres em gorduras com um conteúdo reduzido de gordura saturada e total), redução do sódio dietético (no máximo 100 mmol ou 2,4g de sódio/dia), e moderação no consumo de álcool (Albright (2003) e ACSM (2007), Ap. ACSM, 2009). No entanto, o *National High Blood Pressure Education Program* enfatiza que a maioria dos pacientes com hipertensão que necessitam de terapia medicamentosa, além de uma modificação no estilo de vida, precisa de duas ou mais medicações anti-hipertensivas para conseguir a pressão arterial desejada (isto é, <140/90mmHg ou <130/80mmHg para os pacientes com diabetes ou doença renal crónica) (ACSM, 2009).

#### **8.4.1 Pressão Arterial e Exercício Físico**

Como já vimos, as medidas não farmacológicas, como o exercício físico, podem ser boas estratégias para diminuir a prevalência da hipertensão arterial. Um estudo que envolveu 217 pacientes de ambos os sexos, com idades entre os 35 e 83 anos, mostrou que a adesão a medidas não farmacológicas, dentre as quais a prática de exercício físico, promoveu um sensível efeito na redução dos níveis pressóricos (Ferreira, 1999).

É claro, que a resposta tensional difere entre esforços aeróbios gerais, submáximos, dinâmicos e rítmicos, como a marcha, a corrida aeróbia, o ciclismo e similares, dos exercícios em que se desenvolve muita força como é o caso do halterofilismo e da luta (Barata, 1997).

#### **8.4.2 Efeitos do Exercício Aeróbio na Pressão Arterial**

Num estudo longitudinal realizado com 16 mulheres hipertensas ( $56 \pm 3$  anos) sob tratamento farmacológico regular, que foram submetidas a 4 meses de um programa de exercícios aeróbios e de alongamento (3 sessões/semana, 90 min/sessão, 60% de  $VO_{2max}$ .), verificou-se não só uma diminuição significativa na PAS (-6%), como também melhoras no condicionamento cardiorrespiratório (+42% do  $VO_{2max}$ ), aumento da flexibilidade (+11%) e diminuição do conteúdo de glicose plasmática (-4%). Enquanto o IMC e % de gordura não sofreram alterações (Henrique *et al*, 2007).

Para melhor entender a resposta tensional ao esforço aeróbio, Barata (1997) explica que nos exercícios aeróbios ligeiros a PAS sobe à medida que aumenta a intensidade do esforço, isto porque a PAS varia linearmente com o débito cardíaco (DC) e este, por sua vez, varia a par e passo com a intensidade de esforço. Assim, quanto maior a massa muscular solicitada em exercício, maior DC, logo, maior elevação tensional. No que diz respeito à PAD, não sofre muita alteração, podendo subir muito ligeiramente ou até mesmo descer um pouco, devido à diminuição da resistência periférica global, por vasodilatação nas grandes massas musculares, neste tipo de exercício. No final do esforço, a pressão arterial desce abaixo dos valores que tinha em repouso antes do exercício, mantendo-se esta resposta cerca de 1 a 3 horas. Este é portanto, um dos mecanismos de ação do exercício na prevenção e tratamento da hipertensão e justifica que nos hipertensos a atividade física deve ser regular.

Segundo Hagberg (1995 Ap. Barata, 1997) parece que os efeitos do exercício aeróbio na diminuição da PAS são mais marcados entre os 41 e os 60 anos, mas a redução da PAD é independente da idade.

Corroborando o que já foi citado, vários estudos têm mostrado uma diminuição da mortalidade, hipertensão e da CHD que lhe está associada, nos hipertensos submetidos a exercício regular (Houston, 1994 Ap. Barata, 1997).

#### **8.4.3 Efeitos do Exercício de Força na Pressão Arterial**

Segundo Barata (1997) a prática de exercícios de força por hipertensos tem sido tema de discussão e de vários receios, já que a pressão arterial sobe proporcionalmente à força exercida. Refere ainda que o treino de força quando intenso provoca respostas tensionais agudas muito elevadas e, quando repetido, representa mais um estímulo de hipertrofia ventricular esquerda a somar ao da hipertensão. Ao contrário do exercício aeróbio a PAS sobe mais acentuadamente e a PAD sobe também, e acima de cerca de 75% da força máxima já há elevação tensional significativa. Em levantamentos de pesos em adultos saudáveis, a PAS pode atingir os 300mmHg, e a PAD os 140mmHg (Wilmore, Costill, 1994 Ap. Barata, 1997). Diversos autores afirmam que durante o treino intenso da força, a PAS atinge valores de 480/350mmHg (MacDougal *et al.*, 1985 Ap. Barata, 1997).

De acordo com Barata (1997) um hipertenso deve trabalhar a massa muscular para obter ganhos de resistência aeróbia e não para desenvolver a força máxima. Este autor documenta conclusões de vários estudos, de que os hipertensos podem praticar exercícios de musculação, privilegiando o número de repetições em detrimento das cargas, desde que se determine previamente as cargas toleradas em termos de resposta tensional.

A maioria dos estudos mostra que os seus efeitos hipotensores são menores do que os dos exercícios aeróbios gerais. Assim, os hipertensos devem ter uma atividade física baseada em exercícios aeróbios gerais e o exercício de força deve existir como complemento.

### **9. Alterações Psicológicas do Envelhecimento**

Independentemente de existirem muitas alterações orgânicas com o envelhecimento, as funções intelectuais e mentais dos idosos não diminuem por isso. Ao envelhecer, o ser humano pode tirar partido das suas experiências



passadas, conhecimentos adquiridos e capacidades para enriquecer a experiência, manter certas atividades e fazer uma melhor utilização das funções intelectuais e mentais. Mesmo quando se torna mais demorado o funcionamento psicológico, é não só possível manter como também intensificar o seu valor (Berger e Poirer, 1995).

Nos últimos anos, o aumento do número de pessoas idosas originou um problema novo na sociedade, que é o da psicopatologia da idade avançada, tal como o nome indica, está associada aos processos e alterações psicológicas pelos quais o indivíduo passa na transição da vida ativa para uma vida mais calma e sedentária, repleta de modificações dos hábitos e responsabilidades a que o indivíduo esteve acostumado durante toda a vida. Essa transição, na maioria das vezes, ocorre sob um processo sinuoso, trazendo na maioria dos casos complicações aos mais variados níveis (Cristo, 2004). Alguns autores (Woods, 1984, Ap. Phipps, Long, Woods, Cassmeyer, 1991) afirmam que as modificações existentes, como as deficiências hormonais, associadas às mudanças da menopausa nas mulheres, que têm lugar, em média, entre os 40 e 55 anos de idade, podem provocar em algumas delas, humor alterado, nervosismo, cefaleias, palpitações cardíacas, insónias, fadiga e depressão. Contudo, essas mudanças psicológicas podem não surgir apenas pela deficiência hormonal, como podem estar mais adequadamente relacionadas com os ajustamentos, pessoais e de estilo de vida, que ocorrem nos anos do período adulto médio, tais como alterações no sistema familiar, como filhos que saem de casa, doenças ou morte de cônjuge, e doenças ou morte de pais.

Staab e Hodges (1997 Ap. Imaginário, 2002) definem o processo psicopatológico que ocorre no envelhecimento de uma forma pluridimensional, de acordo com o declínio e perda de algumas características fundamentais (autoestima, autonomia, domínio do ambiente, equilíbrio na personalidade e declínio de capacidade de mudança).

Encontradas na literatura inúmeras alterações psicológicas no envelhecimento parece ser claro que é fundamental cultivar uma perspectiva de orientação para o estado de maturação, contrariando a tendência atual que considera a velhice como sendo a última metade da vida, um declínio, um processo de

degeneração que conduz à incapacidade, a um autoconceito negativo e a uma baixa autoestima, tendo a morte como resultado final (Hoffman e Harris, 2002).

### **9.1 Stress, Ansiedade e Depressão.**

O *stress* é visto na atualidade como uma doença do século. Inicialmente foi entendido como um conceito biológico relativo à homeostasia fisiológica, tendo sido absorvido mais tarde pelas ciências sociais e humanas e pelo senso comum para traduzir o mal-estar face ao quotidiano (Goleman, 2000). É definido como um estado dinâmico que aumenta a resistência do organismo aos agentes agressores, que podem ser de ordem física, química, fisiológica, emocional ou estarem ligados a fatores de desenvolvimento. Para outros autores, o *stress* demonstra-se quando há um desequilíbrio entre as exigências ambientais e as capacidades de resposta do organismo. Se o indivíduo percebe que a exigência da situação é maior do que a capacidade de resposta, sente-se ameaçado ou em *stress*, e quanto mais fatores de stress o indivíduo experimentar mais elevado será o grau de *stress* e maior será o risco de doença, como o desenvolvimento de consequências nefastas ao nível dos aparelhos cardiovascular e gastrointestinal, afetando ainda o sistema imunitário, as funções do crescimento e reprodução, para além de conduzirem ao aparecimento de transtornos psiquiátricos como a ansiedade e a depressão. (Bennett, 2000; Hoffman e Harris, 2002).

Relativamente à ansiedade, é associada ao *stress* como também já foi possível constatar anteriormente com outros autores, sendo em simultâneo uma reação emotiva e fisiológica. É vivida com diferentes intensidades e manifesta-se de maneiras diferentes (sensação sufocante ou de asfixia, dispneia, etc.).

A ansiedade pode definir-se então como um sentimento de desconforto e de tensão que o indivíduo sente face à vida e à eminência de um perigo indeterminado, tornando-se uma das principais manifestações de solidão. Quanto à depressão, Fontaine (2000) afirma que aquilo que chamamos comumente de um «ataque de melancolia», não pode ser considerado uma depressão grave. Diz que as pessoas depressivas manifestam mudanças cognitivas e comportamentais características, tais como, serem apáticas,

desmotivadas e sensíveis unicamente aos fatos negativos da vida, o que lhes cria um feedback de reforço do seu estado. Os sintomas da depressão nas mulheres têm uma taxa dupla à dos homens (entre 6% a 10% para os homens e 12% a 20% para as mulheres).

Este último autor cita ainda que as depressões duram na maior parte dos casos, menos de 3 meses, muitas vezes associadas com acontecimentos traumáticos da vida diária: acidente, divórcio, luto, viuvez, desemprego, nascimento. O estado depressivo é frequente em qualquer faixa etária, parecendo encontrar-se difundida a ideia de que a percentagem de depressões graves aumenta depois dos 65 anos. Contudo, segundo Blazer e colaboradores (1987 Ap. Fontaine, 2000) em estudos realizados concluíram que somente 1% das pessoas com mais de 60 anos são gravemente depressivas.

Segundo ACSM (1998) citando vários autores, a alta taxa de suicídio no idoso depressivo (Koenig e Blazer, 1992) e o custo espiral da saúde pública causado pela depressão (Agency for Health Care Policy and Research, 1993) faz uma condição importante demais para desconsiderar. Finalmente, com o avanço da idade e este concomitante declínio na função física, sensorial e cognitiva, resulta numa aceleração na redução do controle percebido (Bandura, 1997; Mirowsky, 1995; Wolinsky e Stump, 1996). O controlo pessoal pode ser melhor conceitualizado em termos de autoeficácia (Bandura, 1986 e Bandura, 1997) e tem sido fortemente estabelecido para declinar com a idade (Bandura, 1997; Mirowsky, 1995; Rodin, 1986).

## **9.2 Autoconceito, Autoestima, Autoeficácia**

Em termos conceptuais é mais difícil chegar ao consenso existente na relevância do autoconceito enquanto entidade estrutural e dinâmica da personalidade do indivíduo, devido às inúmeras definições e termos utilizados na sua apresentação. Com esta imprecisão assiste-se a uma tendência para a utilização de dois termos, auto estima e autoconceito (Fox, 1997).

Ao longo do tempo, surgiram diversas investigações, em que os vários autores definem o “Autoconceito” nas mais diversas formas.

Rogers (1967 Ap. Paciência, 2003) conferem ao autoconceito uma estrutura “organizada e evolutiva”. Segundo Purkey (1970 Ap. Paciência, 2003) autoconceito é designado como uma estrutura “complexa e dinâmica”, fornecendo assim uma nova dimensão que Shavelson (*et al.*, 1976) definem como a percepção que a pessoa tem de si própria, formada na sua experiência como o ambiente e em particular com os “outros significativos”. Torna-se assim, evidente a evolução da definição deste constructo. O autoconceito é ainda considerado como uma “auto descrição” referente à variedade de atributos e papéis através dos quais os indivíduos se avaliam a si próprios para estabelecer julgamentos de autoestima, podendo estes melhorar a forma como se sentem consigo mesmo, através de ajustamentos comportamentais (Fox, 1992 Ap. Paciência, 2003).

Neste contexto, existem outras definições, sempre com uma linha comum entre todas elas, tal como concluem pesquisas efetuadas por Paciência (2003) de que a forma como o indivíduo se autoavalia através das percepções que possui e experimenta durante as suas ações e comportamentos, vai fazer com que reaja de forma diferente perante as circunstâncias que surjam na vida.

No que diz respeito à autoestima, é definida como o outro lado peculiar do autoconceito, caracterizando-se pela avaliação que o indivíduo faz das suas qualidades ou dos desempenhos, virtudes ou valor moral. Assim sendo, pode ser entendida como a parte afetiva do autoconceito, bem como a sua faceta mais importante (Vaz Serra, 1988 Ap. Paciência, 2003). Enquanto o autoconceito atribui-nos uma descrição ou imagem do “Eu”, a autoestima aplica-se às avaliações e sentimentos que nós atribuímos ao nosso autoconceito (Sonstroem e Potts, 1996).

Segundo Berger e Poirier (1995) um indivíduo não assegura um envelhecimento satisfatório por si só, mesmo que a ausência de alguma doença o permita despender a energia necessária para se sentir realizado. Deve ser combinada com atitudes psicológicas e estado espírito adequados, sabendo que o que ocorre fisicamente afeta o estado psíquico e vice-versa. O indivíduo questiona-se num dos pontos absolutamente fulcral que é o seu valor enquanto pessoa e como constituinte de uma sociedade repleta de ideologias e

valores. Ao encontro desta teoria, vem a referência de que a autoestima é o resultado direto das interações sociais, sendo desta forma crucial o suporte social e o reforço positivo na tentativa do controlo individual e por consequência o desenvolvimento da autoestima (Hoffman e Harris, 2002).

Quando mencionamos que um indivíduo se sente bem na sua pele, autoestima-se e sabe aceitar-se tal como é, atribuímos essas características a um envelhecimento bom, do ponto vista físico e mental (Berger e Poirier, 1995).

Resumidamente, este paradigma da pouca autoestima frequente nas pessoas idosas, pode estar ligado a diversos fatores, como a situação socioeconómica, o nível de interação social, a saúde, a situação de vida e o estado conjugal.

Quanto à auto-eficácia, vários autores (Bandura, 1986 Ap. Mota e Sallis, 2002; Bandura, 1995 Ap. Fontaine, 1999; Deforche, 2000) definem este fator psicológico, como a crença do indivíduo na sua competência ou capacidade para realizar um determinado comportamento, de modo a organizar e executar as ações necessárias nas diferentes situações da vida quotidiana.

Esta necessidade designada de autoeficácia, sendo acompanhada de percepções de controlo e mestria, bem como dos atributos da personalidade internos estáveis e controláveis, parecem ser indicadores determinantes para uma resposta afetiva positiva na percepção do progresso na atividade física e consequentemente, de uma maior motivação para a participação ou manutenção dessa atividade (Weinberg *et al.*, 2000 Ap. Mota e Sallis, 2002).

## **10. Motivação/Participação em Atividades Físicas**

Tendo em conta as anteriores considerações e ao parecer que os idosos têm tendência para o sedentarismo, sendo poucos os que mantêm uma atividade física regular, é importante não esquecer que a motivação é um fator fundamental para a participação dos idosos em atividades físicas. O abandono dessas atividades e a desmotivação verificada torna-se preocupante, visto a mobilidade ser um indicador de saúde e de qualidade de vida, na 3ª idade.

Alguns autores (Mota e Sallis, 2002) nas suas investigações, defendem a ideia de que a falta de ânimo e de motivação do indivíduo, para realizar uma determinada atividade, também podem influenciar, negativamente, o seu grau

de mobilidade. Como tal, tanto a adesão como a desistência partilham de crenças similares acerca dos benefícios positivos do exercício na saúde, isto é, a maior parte dos indivíduos que participam em programas orientados para a promoção do exercício físico acreditam nos efeitos positivos sobre a saúde induzido pelo mesmo, mas estas crenças nos seus benefícios não são suficientes para manterem as pessoas nesses programas, ou seja, não salvaguardam atitudes positivas face à atividade física e ao exercício.

Acerca da motivação necessária à atividade física surgem várias teorias importantes de diversos autores (Bandura, 1986, Prochaska *et al.*, 1994 Ap. Deforche, 2000) sendo elas, a teoria do Comportamento Planeado, a teoria Social Cognitiva e o Modelo Transteorético, que foram já utilizadas em vários estudos de participação em atividades físicas da população sénior. De acordo com estas teorias, existem fortes evidências de que a atividade física é prevista por três fatores psicossociais: a influência social, a autoeficácia e as atitudes.

A redução da prática de atividade física pelos idosos, pode ser provocada por várias razões, destacando-se as queixas de saúde (evidenciando muitas vezes depressão e uma certa hipocondria), a solidão (muitas vezes é real), a perda de autonomia (por dificuldade de saúde progressivas e por vezes por razões subjetivas essencialmente psicológicas), a depressão (em diferentes graus), as fobias, o aborrecimento, a sensação de vazio, de inutilidade, de tédio e de falta total de interesses, as rejeições dos mais novos, dos costumes e da sociedade, e os comportamentos defensivos, recusas, críticas e afastamento (Mota e Sallis, 2002). Estes autores, por outro lado encontraram também os fatores motivadores mais relevantes para atividade física, tais como: a necessidade de movimento; a satisfação provocada pela realização do ato; o prazer provocado pelo exercício; a afirmação pessoal; o autoconhecimento; o convívio com a natureza; o desejo de filiação e de participação; o equilíbrio e a compensação; o gosto pelo risco e pela aventura e as compensações monetárias e socioprofissionais.

### **10.1 Alterações Psicológicas Advindas do Exercício Físico**

Sendo o exercício físico um fator fundamental da saúde dos idosos e população em geral deveria ser integrado imperativamente no modo de vida do idoso. São numerosos os benefícios psicológicos que os idosos podem alcançar através do exercício físico regular, esperando-se que aumentam os seus níveis de aptidão física e atenuam os efeitos do envelhecimento.

Segundo Santiago (1998) ao chegar-se à fase de idoso, a sociedade liberta os indivíduos do trabalho, levando-os a uma degeneração corporal onde a perda de autonomia leva o sujeito a ficar com uma baixa autoestima. Frequentar com regularidade atividade física possibilita a estes indivíduos uma manutenção da integridade do eu, levando-o a manter o auto controlo e elevando a autoestima, gerando assim uma autonomia para as tarefas do dia-a-dia. Estas ideias corroboram afirmações de outros autores, de que o exercício na terceira idade está associado a importantes benefícios psicológicos, como as características da personalidade, promoção e melhoria da autoeficácia, da satisfação com a vida, da felicidade e qualidade de vida em geral, diminuição dos níveis de tensão, ansiedade e depressão (Cruz, Machado e Mota, 1994).

Também estudos levados a cabo por Ekkekakis (2001) e Hsiao e Thayer (1998); Steinhardt e Dishman (1989) (citados por Tieman *et al.*, 2002) revelam que os indivíduos incluídos em programas de atividade de curta duração revelam diminuições de cansaço e poucas alterações na tensão, quando comparados com sujeitos não incluídos em programas de atividade física.

A atividade física e a saúde mental têm uma ligação bastante real. Sem o aporte necessário de oxigénio ao cérebro, um indivíduo pode ter dificuldades em pensar de forma clara, podendo provocar uma evolução de episódios de depressão, tornando-se incapaz de se adaptar emocionalmente de uma forma apropriada (Berger e Poirer, 1995).

Segundo ACSM (1998) em alguns estudos anteriormente realizados, também sugerem que o envolvimento em exercícios regulares pode também fornecer vários benefícios psicológicos relacionados com a preservação da função cognitiva, alívio dos sintomas de depressão e comportamento, bem como uma melhoria no conceito de controlo pessoal e autoeficácia.

Existem atualmente evidências consideráveis de que a prática regular da atividade física está associada a melhoras significativas tanto na saúde psicológica como no bem-estar da população idosa (McAuley, Katula, 1998; Spidurso, Francis, MacRae, 2005 Ap. ACSM, c2009).

Quanto maior for a aptidão física e participação em atividades aeróbias, menor é o risco associado à depressão ou ansiedade (Blumenthal *et al*, 1999; Dunn *et al*, 2001; Mather *et al*, 2002 Ap. ACSM, c2009). Segundo ACSM (c2009) citando (Folkins, Sime, 1981) o exercício e atividade física têm sido propostos para a melhoria do nível psicológico e bem-estar, mediante a sua moderação e seus efeitos sobre construções de autoconceito e autoestima.

Como benefícios a longo prazo, são evidenciados a promoção da integração, a formação de novas amizades, a manutenção do papel desempenhado ou a aquisição de um novo papel positivo na sociedade e, por fim, a promoção de uma atividade intergerações, que possibilitará ao idoso reviver sensações agradáveis e manter contacto com indivíduos com outras experiências, ideias e perspectivas de vida (Chodzko-Zajko, 2000).

## **10.2 Exercício Físico e Estados de Humor**

Existem fatores positivos e negativos característicos dos estados de humor que influenciam potencialmente a saúde mental. Entende-se como fator positivo, o vigor, e como fatores negativos surge a tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão, formando estes no seu conjunto o “modelo de saúde mental” denominado de “perfil iceberg” (Morgan, 1985 Ap. Hoffman e Harris, 2002).

Embora realizadas há algum tempo, são conhecidas diversas pesquisas de bastante importância neste contexto de exercício e estados de humor na população. Investigações essas que consistiram na utilização do “Profile of Mood States” (POMS), onde verificaram alguma coerência da teoria de que o exercício tem a capacidade de melhorar os estados de humor (Lichtman e Poser, 1983; Berger e Owen, 1983; Cruz e Mota, 1997). Da mesma forma, Spidurso (1995) citando vários autores (Brown e Lawton, 1986, Prosser *et al.*, 1981, Tredway, 1978) refere que vários sujeitos alcançam uma melhoria na disposição e estado de espírito depois de extensos programas de exercício



físico. Também Simons e Birkimer (1988 Ap. Spidurso, 1995) encontraram melhorias significativas no inquérito (POMS), sobretudo na ansiedade, na fúria, e nas escalas de confusão, após 8 semanas de realização de um programa de exercícios aeróbios, naqueles indivíduos que apresentavam inicialmente os piores estados de espírito. Spidurso (1995) fez ainda referência a um estudo excepcionalmente bem controlado, realizado por King, Taylor e Haskell (1993), afirmando que indivíduos adultos com idades compreendidas de 50 a 65 anos que participaram num programa de exercício físico sistemático, obtiveram uma evolução do seu estado de espírito após um ano de exercício físico.

Segundo Brito (1993) um programa sistemático de exercício (moderado mas contínuo), com um mínimo de 3 sessões semanais de 30 minutos, influencia positivamente o equilíbrio psicológico e diminui a ansiedade em sujeitos normais, moderando também os sentimentos de perturbação física e emocional e a sensação de autoeficiência. Para além dessas valias, pode-se ainda encontrar outros benefícios como sejam: mudança positiva na autoimagem e auto-perceção, bem-estar, auto-confiança, mudanças positivas no estado de espírito (equilíbrio psicológico), diminuição da tensão e de sentimentos como depressão e ansiedade, vigília e clareza de pensamento, energia e capacidade para lidar com o quotidiano.

Foram revelados em diversos estudos que indivíduos que realizam atividades físicas organizadas em programas sistemáticos, apresentam diminuições significativas de tensão/ansiedade e ira/hostilidade, quando comparados com indivíduos do grupo de controlo (Bergen e Owen, 1983; Markoff *et al.*, 1982, Ap. Cruz *et al.*, 1996; Cruz e Mota, 1997). À semelhança destes estudos, outros mais mostram que o exercício aeróbico possui propriedades de melhoria do humor, onde os indivíduos sujeitos a atividade física exibem respostas muito positivas na maioria dos fatores de humor e um alto valor de satisfação após o exercício (Zervas *et al.*, 1993). Tuson e Sinyor (1993 Ap. Hanin, 2000) também realizaram estudos objetivando a relação do exercício agudo sobre a afetividade/estado de espírito (ao nível das dimensões abordadas no POMS – fúria, confusão, vigor, fadiga, entre outras), tiveram os seguintes resultados: 6 de 12 estudos revelaram melhorias ao nível da fúria após o exercício físico; 6

de 15 estudos demonstraram melhorias ao nível do vigor; 3 de 13 estudos mostraram melhorias ao nível da fadiga, e ao nível da confusão, 3 de 12 estudos também resultaram em benefícios.

Por fim, as alterações de humor demonstradas durante e após a realização de uma atividade física podem ser responsáveis, em grande medida, pela grande adesão a programas de atividade física regular (Cruz *et al*, 1996).

### **10.3 Exercício Físico e Depressão**

Segundo Mota e Sallis (2002) cerca de 25% da população mundial sofre de uma depressão ligeira ou moderada, que podem estar associadas à inatividade física e ao sedentarismo, favorecendo conseqüentemente a ansiedade e outros distúrbios emocionais. Alguns estudos vêm defender essa hipótese, onde se confirma que estes tipos de depressão podem reduzir-se através da realização de exercício físico, podendo obter-se um estado psicológico estável e ser tão eficaz como a medicação no alívio dos sintomas de depressão leve a moderada (Slon, 2003). A obtenção desses dados, veio corroborar outras conclusões de pesquisas realizadas por vários autores (North *et al.*, 1990) que evidenciaram a forma de como o exercício pode ser eficaz na redução da depressão, tanto em sujeitos psicologicamente “normais” como em sujeitos “anormais”, isto é, os grupos de exercício mostraram maiores reduções nos níveis de depressão, comparativamente aos grupos de controlo, constatando-se que os indivíduos mais velhos apresentavam maiores reduções na depressão do que os mais novos.

Embora se encontre na literatura, a importância atribuída do exercício em situações de alívio dos sintomas depressivos pelos mais diversos autores, encontram-se ainda controvérsias para outros investigadores (Silva e Araújo, 2000) em que são inúmeras as razões que tornam difícil a definição clara da natureza dos efeitos do exercício nos síndromes depressivos ou noutras alterações do humor, sendo uma das principais razões a dificuldade em definir, sem ambigüidade, os quadros clínicos da depressão.

Praticar atividade física de forma regular pode ser uma intervenção comportamental importante para prevenir os sintomas de depressão nas

peessoas idosas (Motl *et al*, 2005). Desta forma, a atividade física pode e deve ser um complemento à terapia tradicional pois permite que os indivíduos que sejam fisicamente ativos tenham menos risco de desenvolver depressão e problemas de ansiedade (Martinsen, 2008). Assim, é de salientar a consciencialização dos profissionais de saúde para a necessidade de prescrição da atividade física para os idosos, como uma forma de atenuar os sintomas de depressão e ansiedade (Lee e Park, 2008). A este encontro, vem um estudo bastante recente de avaliação da eficácia do exercício físico para o tratamento de sintomas depressivos em idosos (> 60 anos), no qual os pesquisadores verificaram que os programas de exercício físico tiveram desfechos clinicamente relevantes no tratamento desses sintomas em idosos deprimidos. Referem ainda que embora o exercício não seja apropriado para toda a população, pode melhorar o humor neste tipo de indivíduos após transtorno depressivo (Blake, Mo, Malik, Thomas, 2009).

Segundo Slon (2003) recomenda-se os exercícios aeróbios que estimulam a libertação de hormonas influenciadoras da boa disposição, aliviando o *stress* e promovendo uma sensação de bem-estar. O ciclo repetitivo da contração e descontração muscular que ocorre nos exercícios aeróbicos aumenta o nível da serotonina (químico segregado no cérebro, que combate os sentimentos negativos). De acordo com algumas definições e teorias (Silva e Araújo, 2000), esta serotonina é uma monoamina, preconizadora do benefício do exercício sobre a saúde mental por efeito das vias de neuro transmissão noradrenérgicas e serotoninérgicas no sistema nervoso central, regulando as atividades deste. Desta forma, o exercício surte efeito no metabolismo cerebral da serotonina, modificando a sua síntese e a atividade das vias serotoninérgicas, sendo uma hipótese provável que explica o seu efeito antidepressivo, pelo envolvimento deste neurotransmissor.

#### **10.4 Exercício Físico e Ansiedade**

Algumas pesquisas realizadas no âmbito da relação entre o exercício e ansiedade, têm demonstrado que a ansiedade físico-social ou a apreensão sobre o corpo e a aparência são fatores preditores dos comportamentos para a

adesão ao exercício físico (Hoffman e Harris, 2002). Alguns estudos permitem concluir que o exercício aeróbico tem efeitos mais significativos no estado de ansiedade que o exercício anaeróbico (Hoffman e Harris, 2002), o que parece ser independente da idade e da condição de saúde.

### **10.5 Exercício Físico, Autoconceito, Autoestima e Autoeficácia**

Como já foi referido anteriormente na literatura, a distinção entre a autoestima e o autoconceito, são alvo de uma temática algo controversa, sendo utilizados de forma pouco diferenciada, contudo, são conceitos influenciados positivamente pelo exercício físico, promovendo por sua vez a autoeficácia.

As probabilidades de impacto do exercício físico na melhoria do autoconceito são tanto superiores quanto maior a duração do programa implementado, influenciando também positivamente as percepções das capacidades físicas, como por exemplo, da autoeficácia, dando possibilidades ao indivíduo de desenvolver as suas capacidades físicas e de mestria, visando assim a obtenção de sucesso (Hoffman e Harris, 2002). Tal como Brito (1993) sugere que o treino com pesos contribui para uma melhoria do autoconceito, se for praticado sistematicamente e com uma intensidade de moderada a alta.

Para Spidurso (1995) os efeitos advindos do exercício, na manutenção da tonicidade muscular, da força corporal, da resistência e da manutenção física dos idosos, refletem-se em melhorias positivas da auto-estima global destes. Mesmo com um programa reduzido de exercícios anaeróbico (entre 4 a 10 semanas), parece existir melhorias na autoestima global dos indivíduos (Collingwood, Hilyer e Mitchell, s.d Ap. Spidurso, 1995).

Sonstroem (1984) conclui que a participação em programas de exercício está relacionada com o aumento do score dos sujeitos nos testes de autoestima, sugerindo três explicações para o aumento positivo da autoestima com a atividade física. A primeira e mais provável, deve-se ao aumento da aptidão física, a segunda poderá estar relacionada com o fato de os participantes sentirem que os objetivos dos exercícios propostos são para eles atingíveis, que os faz sentir mais competentes, demonstrando sentimentos de mestria e

de controlo. Por fim, explica ainda que as experiências sociais que o exercício ocasiona se munem de grande relevância neste grupo populacional.

Numa investigação realizada por Gavin (1992) verificou-se que apesar dos indivíduos que praticam atividade física, geralmente possuem níveis de autoestima mais elevados que os indivíduos não praticantes, essa distinção pode não se constatar, quando estes últimos têm estilos de vida muito ativos e agitados. Haywood (1993) partilha da mesma teoria, acrescentando a este raciocínio que a atividade física só contribui para melhorar a autoestima se os praticantes forem informados da sua evolução motora. Esta conceção parece-nos extremamente interessante no que diz respeito à população de idosos, sendo complementada por uma das conclusões do trabalho de Skrinar *et al.* (1986) onde consideram que a melhoria da autoestima não tem tanto a ver com o desenvolvimento das capacidades físicas e alterações na composição corporal, mas prende-se essencialmente, com as experiências sociais partilhadas durante a atividade física.

Segundo os autores Horn e Claytor, citados por Rodrigues (1997) as alterações na saúde psicológica dos adultos como consequência da sua participação em programas de atividade física, devem-se principalmente à melhoria da percepção individual, e não tanto às alterações concretas que se manifestam ao nível morfofisiológico, como consequência da melhoria da aptidão física. Ou seja, os indivíduos podem conseguir tirar vantagens da sua participação na atividade física, pela melhoria da autoeficácia e da competência percebida que, como já percebemos, manifesta uma forte correlação com a autoestima.

Parece que as expectativas de eficácia relativas à capacidade de exercício influenciam as respostas afetivas para as sessões agudas de atividade física em adultos de meia-idade (McAuley *et al.*, 1995 Ap. ACSM, 1998).

As propostas de eficácia relativas ao exercício têm também fornecido correlações importantes com outros aspetos da função física no idoso. Após controlar a função física, a autoeficácia do exercício é um preditor significativo da performance de subir escadas e da habilidade de levantar e carregar (Rejeski, 1996 Ap. ACSM, 1998). Numa perspetiva de saúde e indiretamente relacionada com a atividade física, a eficácia tem sido constantemente um fator

determinante na redução de quedas e declínio funcional em amostras da comunidade idosa (Mendes de Leon *et al.*, 1996, Tinetti *et al.*, 1994 Ap. ACSM, 1998). As percepções do controlo pessoal podem declinar drasticamente com a idade e influenciar importantes aspetos físicos (Rodin, 1986 Ap. ACSM, 1998). Recentemente ACSM (2009) vem citar outros autores (McAuley e Katula, 1998) sobre as suas análises da relação entre a atividade física e a autoeficácia em adultos mais velhos, onde concluem que os estudos em que o exercício é bem controlado, os resultados são significativos nas melhorias da aptidão física e autoeficácia. Vários estudos sugerem que a intensidade moderada de atividade física pode ser mais eficaz do que qualquer outra com regimes de baixa ou alta intensidade ( McAuley *et al.*, 2000 Ap. ACSM, 2009).

Tem vindo a crescer o reconhecimento de que a autoeficácia é não só uma importante medida de resultado para a atividade física, como também resultado da participação numa atividade, que por sua vez pode ser um preditor fundamental de comportamento sustentado a alterar em populações sedentárias (Dunn *et al.*, 2001 Ap. ACSM, 2009).

## **III – Objetivos e Hipóteses**

### **1. Objetivos**

#### **1.1 Objetivo Geral**

Este estudo visa a verificação, interpretação e comparação dos efeitos de um programa de exercício físico com duração de 3 meses, sobre a aptidão funcional e composição corporal, entre três grupos distintos de mulheres idosas, caracterizando-se por um grupo de controlo (GC), outro experimental que frequentou 20% a 59% das sessões (GE1) e por fim um grupo experimental com 60% ou mais de sessões frequentadas (GE2).

#### **1.2 Objetivos Específicos**

Pretendemos fundamentalmente fazer um estudo que possa após a aplicação do programa de exercício físico:

1. Verificar os efeitos do programa de exercício físico sobre a força superior e inferior, flexibilidade superior e inferior, resistência aeróbia, velocidade, agilidade e equilíbrio;
2. Verificar os efeitos do programa de exercício físico sobre níveis totais de massa gorda (MG) e massa magra (MM), percentagem de massa gorda total (%MG) e abdominal (%Mg<sub>Abd</sub>), índice de massa corporal (IMC), densidade mineral óssea (DMO) e conteúdo mineral ósseo (CMO);
3. Averiguar os efeitos do programa de exercício físico sobre os níveis do colesterol da lipoproteína de baixa densidade (C-LDL), colesterol da lipoproteína de muito baixa densidade (C-VLDL), colesterol da lipoproteína de alta densidade (C-HDL), colesterol total (CT), dos valores da diferença CT - C-HDL (C-não-HDL), da razão (CT/C-HDL), dos triglicéridos (TG) e pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD);
4. Identificar os efeitos do programa de exercício físico sobre os níveis dos estados de humor, tais como, a depressão, tensão, fadiga, vigor, irritação e confusão.

Com este estudo e seguindo a linha orientadora da bibliografia já encontrada tentaremos demonstrar a necessidade da adoção de estilos de vida saudáveis, com uma prática regular de atividade física, para que se consiga atingir uma qualidade de vida tão desejada por todos.

## **2. Hipóteses**

Podemos considerar como hipótese geral deste trabalho a seguinte proposição:

1. Existem diferenças significativas entre o início e o final da intervenção, nas médias dos valores das variáveis da composição corporal, do perfil lipídico e lipoproteico, aptidão física, dos estados de humor e da pressão arterial, quando comparados os três grupos de mulheres idosas, GC, GE1 e GE2.

A partir da hipótese geral, podemos considerar várias hipóteses secundárias neste estudo, tendo em conta os objetivos referidos anteriormente:

1. Existem diferenças significativas entre o início e o final da intervenção, nas médias dos valores das variáveis da aptidão física (força superior e inferior, flexibilidade superior e inferior, resistência aeróbia, velocidade, agilidade e equilíbrio.), nas mulheres idosas;
2. Existem diferenças significativas entre o início e o final da intervenção, nas médias dos valores das variáveis da composição corporal (MG, MM, %MG, %Mg<sub>abd.</sub>, DMO, CMO e IMC) nas mulheres idosas;
3. Existem diferenças significativas entre o início e o final da intervenção, nas médias dos valores das variáveis do perfil lipídico (C-HDL, C-LDL, C-VLDL, CT, C-não-HDL, Rz(CT/C-HDL) e TG), nas mulheres idosas.
4. Existem diferenças significativas entre o início e o final da intervenção, nas médias dos valores da pressão arterial (PAS e PAD), nas mulheres idosas;
5. Existem diferenças significativas entre o início e o final da intervenção, nas médias dos valores das variáveis dos estados de humor (depressão, tensão, fadiga, vigor, irritação e confusão), nas mulheres idosas.



## IV - Metodologia

### 1. Desenho do Estudo

Neste capítulo, serão explicados os métodos e procedimentos utilizados na elaboração desta investigação com vista à obtenção dos objetivos anteriormente estabelecidos. Assim, será exposta a conceção experimental, a caracterização da amostra, a apresentação das variáveis estudadas, instrumentos utilizados e procedimentos efetuados na recolha de dados, bem como o programa de exercício e os aspetos éticos contemplados. Posteriormente serão referidos os procedimentos estatísticos utilizados.

### 2. Conceção Experimental

Este estudo de carácter longitudinal surgiu de uma intervenção de 3 meses. Foi efetuada a comparação dos níveis de diversas variáveis da aptidão funcional e composição corporal, entre mulheres idosas, que constituíram três grupos com frequência distinta num programa de exercício: 0% (Grupo-Controlo/GC) de sessões efetuadas, 20% a 59% (Grupo-Experimental 1/GE1) e superior a 60% de sessões realizadas (Grupo-Experimental 2/GE2).

### 3. Amostra

A amostra foi constituída por um total de 44 idosas (menopáusicas) residentes na área do Concelho de Avis, que frequentam o Centro de Convívio e Apoio Social Eng.º João Antunes Tropa de Benavila, com idades compreendidas entre os 60 e os 83 anos, sendo a média de idades aproximada de 70 anos. São representadas na Tabela 6, as principais características da amostra, bem como, a sua caracterização de acordo com os grupos criados (anteriormente referidos) que são apresentados na Tabela 7.

Tabela 6: Análise descritiva da amostra (N=44): média (X); desvio padrão ( $\pm$ dp) e amplitude – mínimo (Min.) e máximo (Máx.)				
	x	$\pm$ dp	Mín.	Máx.
Idade	69.64	$\pm$ 7.33	60	83
Peso (kg)	74.16	$\pm$ 14.67	50.10	113.80
Estatura (m)	1.53	$\pm$ 0.05	1.42	1.63
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	31.77	$\pm$ 5.99	20.77	46.76

Antes do  
programa  
de  
exercício

Inicialmente foram constituídos dois grupos, um de controlo (GC) e um de intervenção no programa de exercício físico ao longo de três meses com 60% ou mais de sessões efetuadas (GE2). Posteriormente foi criado um 3º grupo de sujeitos femininos que frequentaram apenas entre 20% a 59% das sessões realizadas (GE1), não sendo o momento de abandono das mesmas, um critério de exclusão. A média de idades apresentada nos grupos é semelhante entre eles, variando entre 69 e 71 anos aproximadamente.

**Tabela 7: Análise descritiva da amostra de acordo com os grupos: média (X); desvio padrão ( $\pm$  dp); amplitude – mínimo (Min.) e máximo (Máx.); número de indivíduos (N) e percentagem - % (Pr)**

	IDADE			N	Pr
	x $\pm$ dp	Min.	Max.		
0% / CONTROLO - GC	68,69 $\pm$ 9,17	60	82	16	36,4
[20-59]% - GE1	69,31 $\pm$ 6,87	60	80	13	29,5
$\geq$ 60% - GE2	70,93 $\pm$ 5,63	65	83	15	34,1

Todos os indivíduos femininos da amostra são independentes e ativos fisicamente e integraram voluntariamente nesta investigação. Realizaram todas as avaliações de variáveis estudadas, embora, o exame de absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA) não tenha sido efetuado por todas as idosas, pelo dispêndio financeiro e/ou indisponibilidade, para se deslocarem ao Laboratório de Avaliação da Composição Corporal do Proto Departamento de Desporto e Saúde da Universidade de Évora. Está apresentada na Tabela 8, a caracterização da amostra de acordo com a frequência de mulheres na realização do DEXA antes e após a intervenção.

**Tabela 8: Análise descritiva da amostra presente no exame de absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA) por grupos: antes da intervenção (DEXA- 1); após intervenção (DEXA- 2); número de indivíduos (N)**

	DEXA- 1	DEXA- 2
	N	N
0% / CONTROLO - GC	10	9
[20-59]% - GE1	10	7
$\geq$ 60% - GE2	14	13

Como se pode verificar na tabela acima descrita, das 44 idosas constituintes da investigação, apenas 34 delas realizaram o exame (DEXA) inicialmente,

declinando na segunda recolha, com a presença de 29 das mulheres, de entre as quais 3 apenas efetuaram a última avaliação. Analisando a Tabela 8, o grupo que menos se absteve a realizar o exame, tanto antes como depois, foi o que participou com maior frequência no programa de exercício físico.

Mediante um questionário, todas as mulheres responderam que ingerem pelo menos um tipo de medicação, prescrita pelo médico. É representado na Tabela 9, o número de idosas por grupos, que tomam entre outros medicamentos, aqueles mais relevantes e que poderão estar diretamente relacionados com algumas variáveis em estudo.

**Tabela 9: Análise descritiva da amostra que toma alguma medicação, de acordo com os grupos: número de indivíduos (N); Medicamentos (Med.)**

	CONTROLO - GC	[20-59]% - GE1	≥60% - GE2	Total
	N	N	N	N
Med. - Pressão arterial	11	11	9	31
Med. - Colesterol	8	9	8	25
Med. - Triglicéridos	2	5	1	8
Med. - Nervosismo	8	8	7	23
Med. - Coração	7	3	5	15
Med. - Aspirina	3	5	5	13
Outras Med.	8	14	4	26

Todas elas afirmaram que ingerem esse tipo de medicação há pelo menos 3 meses antes do início da investigação.

Nesse mesmo questionário ainda se obteve respostas relativas ao nível de atividade física praticada por cada sujeito feminino, sendo um aspeto a considerar nos resultados finais desta intervenção.

**Tabela 10: Análise descritiva da amostra que pratica alguma atividade física pelo menos no último ano: número de indivíduos (N)**

	SIM	NÃO
	N	N
0% / CONTROLO - GC	10	6
[20-59]% - GE1	10	3
≥60% - GE2	11	4
TOTAL	31	13

Como é possível verificar na Tabela 10, a nossa amostra é maioritariamente ativa em todos os grupos, praticando pelo menos uma vez por semana alguma

atividade física, de entre as quais, a caminhada e expressão corporal foram as mais citadas pelas idosas. É de referir que as atividades realizadas no dia-a-dia, fora do âmbito do programa de intervenção, não foram controladas pelo investigador.

#### **4. Variáveis e Instrumentos de Investigação**

A recolha de dados necessários para a realização deste estudo foi efetuada durante quatro meses (Outubro, Novembro, Dezembro e Janeiro), antes e após intervenção do programa de exercício físico, à exceção do questionário inicial destinado à caracterização da amostra. Esses dois momentos foram destinados à avaliação das diversas variáveis em estudo, com aplicação de vários testes e exames.

##### **4.1 Caracterização da Amostra**

Foi utilizado um questionário, aplicado individualmente e através de entrevista, tendo como finalidade a recolha de dados biográficos, de situação profissional, de dados de participação em atividades físicas, que tipo de atividade física e dados clínicos (ver Ficha Clínica-Anamnese em ANEXO D).

##### **4.2 Medidas Antropométricas**

Todas estas medidas foram, na totalidade, realizadas por uma única pessoa, no sentido de evitar os desvios presentes na recolha das mesmas por mais do que um técnico. Foi também comunicado às participantes, de forma sucinta as normas da avaliação antropométrica, entre as quais, evitar a existência de situações de retenção de líquidos no organismo.

O peso foi avaliado numa balança digital/segmentar *TANITA BC-545*, com os resultados expressos em kg, bem como aproximação a valores decimais.

A estatura foi medida com um antropómetro de *Martin*, com a mulher ereta de calcanhares juntos e afastamento de cerca de 30° nas suas porções distais, membros superiores lateralmente pendentes, mãos e dedos em extensão e apoiados na zona lateral das coxas, a cabeça e o olhar dirigidos para a frente.

Este parâmetro foi retirado entre o vértex e o plano de referência do solo, sendo os resultados registados em centímetros.

Ambas as medidas foram registadas pela manhã, com as participantes em roupa interior e descalças.

Para o cálculo do IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) foi utilizado o índice de *Quetelet* (quociente entre o peso, em quilogramas, e a altura ao quadrado, em metros).

### **4.3 Composição Corporal**

Para a determinação da composição corporal ( $\text{MM}_{\text{kg}}$ ,  $\text{MG}_{\text{kg}}$ ,  $\% \text{MG}$  – totais,  $\% \text{MG}_{\text{abd}}$  - região abdominal,  $\text{CMO}_{\text{kg}}$  e  $\text{DMO}_{\text{g}/\text{cm}^2}$  - totais) foi utilizado um scan corporal total, por absorciometria radiológica de dupla energia através do equipamento *DEXA-Dual-EnergyX-ray Absorptiometry* (Hologic QDR, Hologic, Inc., Bedford, MA, USA) no Laboratório de Avaliação da Composição Corporal do Proto Departamento de Desporto e Saúde da Universidade de Évora.

A avaliação de todas as mulheres foi realizada na posição de decúbito dorsal, descalças, com o mínimo de roupa vestida e livres de qualquer objeto metálico. O mesmo técnico realizou a calibragem do equipamento antes das testagens, posicionou as senhoras e efetuou a avaliação de acordo com as instruções do fabricante.

A avaliação corporal total foi estimada a partir da atenuação dos raios-x emitidos sincronicamente, através da realização de uma série de varrimentos transversos em relação à posição do corpo, desde a cabeça aos pés, demorando cerca de 8 minutos. A avaliação da região abdominal interna foi medida de L2 a L4, retirando a massa gorda subcutânea, através das definições de contraste definidas por Bertin e seus colaboradores (2000).

As senhoras foram informadas de forma sucinta sobre as normas que antecederiam esta avaliação, bem como durante a sua realização, nomeadamente, manter a sua rotina diária, como os níveis de hidratação e de atividade física, a alimentação dos últimos dias e só fazerem ingestão de líquidos até 1 hora antes do exame.

#### **4.4 Aptidão Física**

Todos os dados relativamente a este ponto foram recolhidos entre as 10 horas e as 12 horas e 30 minutos da manhã.

O instrumento utilizado para a avaliação da aptidão física foi a bateria de testes “*Functional Fitness Test*” (Rikli e Jones, 1999b), desenvolvida para avaliar os principais parâmetros físicos que suportam a capacidade funcional e independência da pessoa idosa. Os parâmetros avaliados foram os seguintes: Força superior; Força inferior; Flexibilidade superior; Flexibilidade inferior; Velocidade, Agilidade e Equilíbrio (VAE) e Resistência aeróbia.

Todos os testes foram previamente explicados e demonstrados pelo observador/técnico de forma correta, de acordo com o protocolo predefinido (ver Bateria de testes de *Rikli e Jones (1999b)* - ANEXO E). As senhoras experimentaram uma vez cada teste e posteriormente, o técnico passou a avaliar e registar os resultados obtidos, seguindo e respeitando todos os princípios e normas estabelecidas no protocolo. Para além da bateria de testes anteriormente referida, os materiais necessários para estas sessões foram os mais variados, tais como: cadeira com encosto (aproximadamente 43 centímetros de altura até ao assento); cronómetro; fita adesiva; fita métrica antropométrica; régua com 50 centímetros; halteres de mão (2,27 Kg) e cardiofrequencímetros (POLAR-F6).

#### **4.5 Perfil Lipídico/Lipoproteico**

O perfil lipídico/lipoproteico (C-HDL, C-LDL, C-VLDL, CT e TG) foi determinado através de colheitas de sangue, realizadas de manhã, com as senhoras em estado de jejum. A amostra de sangue foi recolhida, por venopunção, no braço, na posição de sentado. As amostras foram convenientemente rotuladas e imediatamente transferidas para o laboratório devidamente credenciado, onde se efetuaram as análises. Como recentemente alguns autores têm vindo a propor a substituição da C-LDL pelas C-não-HDL), por incluírem todas as lipoproteínas consideradas aterogênicas (ACSM, 2011), foram ainda calculadas as concentrações do parâmetro C-não-HDL, através da diferença entre o CT e o C-HDL. No mesmo sentido, foi ainda calculada a Rz (CT/C-HDL).

#### **4.6 Pressão Arterial Sistólica e Diastólica**

Para estas medições foi utilizado um tensiómetro-MTP-Medisana.

A pressão arterial foi medida realizando seis medições alternadas em três para o braço direito e três para o braço esquerdo, em momentos separados na mesma indivíduo. Após essas medições, determinou-se um valor médio.

#### **4.7 Estados de Humor**

Antes e após o programa de exercício físico ministrado às idosas, foi utilizado o questionário *Short Form of the Profile of Mood States* (ver “POMS-SF, Tradução e adaptação de Viana e Cruz, 1994” – ANEXO F), objetivando a recolha de dados relativos a 6 dimensões do Estado de Humor, de forma a caracterizar o estado psicológico das senhoras. O POMS é constituído por 22 itens de resposta fechada, agrupados em seis dimensões de estado de humor subjetivo: Depressão; Tensão; Fadiga; Vigor; Irritação e Confusão.

(ver “ Procedimentos de Aplicação do Inquérito POMS-SF” – ANEXO G)

### **5. Programa de Exercício Físico**

O programa de exercício físico teve a duração de 3 meses (16 de Outubro a 16 de Janeiro), com 3 sessões semanais alternadas entre si (2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> feira). Cada sessão situou-se entre os 50 e 60 minutos, sendo reservados entre 10 a 15 minutos para o aquecimento, 25 a 30 minutos para a fase fundamental e entre 10 a 15 minutos para o retorno à calma. A intensidade dos exercícios foi delineada entre 50% a 60% da  $F_{c_{máx}}$ . (ver “Programa de Exercício Físico Aplicado nesta Intervenção” – ANEXO H).

### **6. Aspetos Éticos**

Todas as mulheres que se inscreveram e não tiveram nenhuma contraindicação do médico de clínica geral à sua inclusão no estudo foram informadas sobre a natureza do mesmo, dos procedimentos básicos inerentes à realização dos testes e avaliações a que seriam sujeitas, pessoalmente e através não só de um termo de responsabilidade, como também, de uma declaração de consentimento. O estudo foi conduzido de acordo com as

recomendações da Declaração de Helsinkia para estudos com seres humanos (World Medical Association. Declaration of Helsinki-Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 1997).

## 7. Análise Estatística

Para todos os testes de estatística inferencial, o nível de significância assumido foi de  $p < 0,05$ , valor estabelecido para ciências sociais e comportamentais. Foi utilizado o *Software Statistical Program for Social Sciences – SPSS*, versão 18.0 para *Windows* e o *Microsoft Office Excell 2007*.

Na análise de dados foram consideradas como variáveis dependentes os parâmetros do perfil lipídico (C-HDL, C-LDL, C-VLDL, CT, C-não-HDL, Rz (CT/C-HDL) e TG), a PAS e PAD, os estados de humor (depressão, fadiga, vigor, confusão, irritação e tensão), os parâmetros da aptidão física (força superior e inferior, flexibilidade superior e inferior, resistência aeróbia e, velocidade, agilidade e equilíbrio), a composição corporal (IMC, MG, MG%, MM, %MG<sub>abd</sub>, CMO, DMO), enquanto a frequência do programa de exercício constituiu a variável independente.

Inicialmente produziu-se a caracterização da amostra através de técnicas da estatística descritiva, nomeadamente, através de parâmetros de tendência central (média aritmética) e de dispersão (desvio padrão, amplitude e intervalo de confiança).

As comparações entre grupos foram feitas através da técnica estatística *ONEWAY-ANOVA*, seguida pelo pós-teste de *Bonferroni*. Em alternativa, quando não se cumpriam os pressupostos desta técnica paramétrica (variáveis: C-VLDL (GE2), TG (GE2), flexibilidade inferior (GE1, GE2), resistência aeróbia (GE1, GE2), força inferior (GE1), VAE (GE1, GE2), depressão (GE1, GE2), irritação (GE1, GE2) e confusão (GE1, GE2), foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis*. Nestes casos, as comparações entre pares (entre grupos, dois a dois) foi realizada pelo teste de *Mann-Whitney* com a correção de Bonferroni para o valor de  $\alpha$  (valor de significância escolhido ( $p < 0,05$ )). A análise da normalidade da totalidade da amostra foi realizada com o teste de *kolmogorov-Smirnove* e, de cada um dos grupos, com o teste de Aderência *Shapiro-Wilk*. A análise da



homogeneidade de variâncias foi realizada utilizando o teste de Levene, a qual não se verificou nas variáveis, IMC, MG, MG%, C-HDL, C-LDL, C-não-HDL, resistência aeróbia e VAE. Complementarmente, nas variáveis (DMO e dimensão psicológica “vigor”) em que existiam diferenças significativas no momento inicial efetuou-se uma análise de medidas repetidas considerando o fator grupo e utilizando como covariável o valor inicial de cada variável equacionada. Contudo, como os resultados eram similares aos resultados obtidos pelas outras técnicas de comparação, optou-se por não apresentar estes resultados.

Para avaliarmos a variação dos valores das diversas variáveis em estudo, entre o início e o fim, procedemos então ao cálculo das variáveis que derivavam daquelas que recolhemos diretamente. Neste caso, foi calculada a variação ( $\Delta$  variável) de todos os parâmetros (valor final – valor inicial). Por si só, os valores médios dos parâmetros a analisar, ou os seus valores médios da variação, não nos responderiam às perguntas iniciais – Os grupos de frequência de sessões do programa de exercício são iguais ou diferentes? E, sendo diferentes, qual a frequência de treinos que promove maior aumento dos valores dos variáveis em estudo? Sabe-se que estivemos a realizar um exercício que implica inferência estatística e, pretendeu-se extrapolar os resultados obtidos para a população alvo. Assim sendo, se queríamos extrapolar tivemos que aplicar um teste para poder determinar qual a probabilidade de estarmos a assumir uma diferença entre valores e esta, na realidade, se dever ao acaso. Uma vez verificados todos os pressupostos de utilização da variação de todas as variáveis ( $\Delta$ var.), realizou-se a análise comparativa das médias através da técnica ANOVA, para aquelas onde foi encontrada a normalidade (Teste de Aderência *Shapiro-Wilk* à normalidade) e homogeneidade (Teste de *Levene*) de distribuição nos três grupos, de forma a percebermos se existiram ou não diferenças significativas entre eles:  $\Delta$ PAD,  $\Delta$ força superior e inferior,  $\Delta$ flexibilidade superior e inferior,  $\Delta$ MG,  $\Delta$ MM,  $\Delta$ %MG,  $\Delta$ %MG<sub>abd</sub>,  $\Delta$ CMO e  $\Delta$ Rz (CT/C-HDL). Tendo em conta que, além de testar a diferença entre os três grupos, se pretendeu avaliar as diferenças entre eles, dois a dois, escolheu-se a técnica de *Bonferroni*, para as variáveis que encontraram anteriormente

diferenças significativas, como o caso da  $\Delta$ força superior, da  $\Delta$ força inferior e da  $\Delta$ flexibilidade inferior. Por outro lado, as restantes variáveis relativas a essa diferença do após e início da intervenção, não apresentando uma distribuição normal ou homogeneidade de variância da amostra, foi necessário recorrer ao teste de *Kruskal-Wallis*. Desta forma, foram encontradas diferenças significativas entre grupos nas seguintes variáveis:  $\Delta$ fadiga,  $\Delta$ confusão,  $\Delta$ depressão,  $\Delta$ vigor,  $\Delta$ resistência aeróbia e  $\Delta$ VAE. Uma vez que existem mais do que dois grupos estudados e dois momentos de intervenção, para analisar estas diferenças significativas, foi utilizado o Teste *Wilcoxon W*. De forma a declarar a potência deste teste, na identificação das diferenças encontradas entre os grupos de sujeitos em dois momentos distintos, foi pertinente utilizar a correção de *Bonferroni* (o valor de significância foi dividido pelo número possível de combinações entre os momentos,  $0,05/3 = 0,017$ ), criando um nível de exigência maior, devido ao número limitado da amostra.

Encontradas as diferenças significativas entre grupos na variação do tempo da intervenção, procedeu-se ao cálculo do efeito efetivo do programa de treino aplicado, dado pela diferença estimada do valor da variável (valor final-valor inicial/valor inicial<sub>var.</sub>) entre o grupo de estudo e o grupo de controlo (Ef.Tr.=  $(v.\text{final}-v.\text{inicial}) / v.\text{inicial}_{\text{var. Grupo Experimental}} - (v.\text{final}-v.\text{inicial}) / v.\text{inicial}_{\text{var. Grupo de Controlo}}$ ), (Cruz-Ferreira e Fernandes, 2011), utilizando a técnica de comparação *Independent Samples T-Test*. Posteriormente os valores desse efeito foi apresentado em percentagem.

## V – Apresentação dos Resultados

Na sequência dos diversos procedimentos estatísticos descritos na metodologia, segue-se a apresentação dos resultados obtidos, com uma análise descritiva das características avaliadas das mulheres envolvidas no estudo, em termos de média ( $x$ ), desvio padrão ( $dp$ ), intervalo de confiança (95%CI) e nível de significância ( $p$ ). Pretende-se determinar se existem diferenças estatisticamente significativas após a intervenção do programa de exercício físico, entre grupos, dos quais, temos o grupo de controlo (GC), o grupo que frequentou 20% a 59% das sessões (GE1) e o grupo que frequentou 60% ou mais das sessões (GE2), com o objetivo primordial de compará-los, verificando se aquele produziu efeitos na população estudada.

### 1. Aptidão Física

Estas variáveis foram analisadas através dos valores obtidos nos parâmetros de força superior e inferior, flexibilidade superior e inferior, resistência aeróbia e velocidade/agilidade/equilíbrio (VAE), mediante testes (Rikli e Jones,1999) realizados antes e após a intervenção do presente estudo.

Analisando a Tabela 11 e atendendo às características da faixa etária da nossa amostra, com idades compreendidas entre os 60 e 83 anos com uma média a rondar os 70 anos, podemos verificar que os valores obtidos inicialmente, na força inferior e superior, encontram-se claramente dentro da escala normativa apresentada por Rikli e Jones (1999b) encontrada na literatura (Força superior: 12-18<sub>rep.</sub>; Força inferior: 10-16<sub>rep.</sub>). O mesmo não se verifica no parâmetro de resistência aeróbia, sem atingirem as distâncias mínimas definidas (439-581<sub>m</sub>). Estas idosas mostram valores de flexibilidade inferior bastante abaixo do mínimo apresentado por Rikli e Jones, para valores normais (-1.0-+ 4,5<sub>cm</sub>) de condição física. Em relação aos resultados da flexibilidade superior, apresentam ainda maior discrepância, revelando valores muito baixos em todos os grupos, em relação à escala normativa para a faixa etária dos 65 a 74 anos (-4.0-+1,5<sub>cm</sub>). No que diz respeito ao parâmetro VAE, os dois grupos experimentais apresentam valores dentro da escala (7.1-4.8<sub>seg.</sub>), sendo que o grupo de controlo demora ainda mais tempo que o máximo normal delineado.

**Tabela 11: Análise descritiva e comparativa das variáveis de aptidão física, entre grupos, antes da intervenção e na variação do tempo (valor final – valor inicial)**

Variáveis da Aptidão Física	Início			Δ (Final – Inicial)			p	Post Test
	GC (n=16) x ± dp	GE1 (n=13) x ± dp	GE2 (n=15) x ± dp	GC (n=16) x (95%CI)	GE1 (n=13) x (95%CI)	GE2 (n=15) x (95%CI)		
Força Superior (rep)	13,50±6,42	14,69±3,71	15,00±4,19	1,56 (-0,02; 3,14)	4,15 (1,96; 6,34)	6,80 (4,60; 8,10)	0,001	ΔGC < ΔGE2
Força Inferior (rep)	11,56±4,40	12,77±2,24	13,00±3,64	3,19 (1,14; 5,24)	3,23 (2,07; 4,39)	6,40 (4,75; 8,05)	0,009	ΔGC < ΔGE2 ΔGE1 < ΔGE2
Flexibilidade Superior (cm)	-13,69±11,84	-12,65±7,94	-9,23±8,03	0,53 (-1,64; 2,70)	-0,50 (-2,33; 1,33)	-1,63 (-60; 0,33)	0,261	-
Flexibilidade Inferior (cm)	-7,91±10,35	-5,73±10,69	-4,67±11,50	-2,16 (-6,33; 2,02)	1,85 (-1,91; 5,61)	6,90 (0,91; 12,89)	0,020	ΔGC < ΔGE2
Resistência Aeróbia (m)	347,31±170,21	326,77±73,89	349,00±90,91	-7,25 (-49,73; 35,23)	86,54 (42,78; 130,29)	97,53 (68,30; 126,76)	<0,01	ΔGC < ΔGE1 ΔGC < ΔGE2
VAE (seg.)	8,35±5,16	6,47±0,935	6,46±1,57	0,51 (-0,16; 1,18)	-0,93 (-1,44; -0,41)	-1,18 (-1,59; 0,77)	<0,01	ΔGC > ΔGE1 ΔGC > ΔGE2

p: valor de p para comparação entre grupos (Δ);

< e > para valores com diferenças significativas, considerando um nível de significância: p<0,05;

GC – Grupo de Controle; GE1 – Grupo Experimental 1 [20%-59%]; GE2 – Grupo Experimental 2 (≥60%);

rep – número de repetições; cm – centímetros; m – metros; seg - segundos

É importante salientar que os valores analisados foram comparados com aqueles referenciados por Rikli e Jones, de forma subjetiva, apenas mediante a média de idades das mulheres e não pela subdivisão de faixas etárias encontradas naquela escala. Por outro lado, os nossos resultados iniciais revelam-se mais aceitáveis para idade e sexo em todos os grupos, quando confrontados com os valores médios encontrados na população idosa feminina alentejana (ONAFD-IDP, 2011), à exceção da força superior ( $16,67_{rep.}$ ) e flexibilidade inferior ( $-4,64_{cm}$ ), apesar do grupo GE2 demonstrar valores médios muito semelhantes ( $-4,67_{cm}$ ) a esta última. Já no teste de aptidão cardiorrespiratória, o grupo GE1 apresenta valores um pouco inferiores aos de referência nacional ( $344,10_m$ ). No final da intervenção, as nossas mulheres, principalmente dos grupos experimentais, melhoraram esses parâmetros, apresentando-se dentro dos valores normativos nacionais como também na maioria dos valores considerados normais por Rikli e Jones.

Numa análise mais exaustiva dos dados obtidos, quando comparados entre grupos e na variação temporal, verificou-se diferenças bastantes significativas e interessantes em todos os parâmetros à exceção da flexibilidade superior, como se pode verificar na Tabela 11. De referir ainda, que quando verificadas essas diferenças, entre grupos, dois a dois, estimou-se o valor em percentagem do efeito efetivo do programa de treino aplicado na nossa amostra, através do cálculo referenciado na metodologia do presente estudo.

Pois então, constatou-se que o GE2 teve melhorias bem mais relevantes que o GC, em diversas variáveis da aptidão física, tais como, na força superior ( $p=,001$ ;  $+39,5\%$ ) e inferior ( $p=,018$ ;  $+25,8\%$ ), na resistência aeróbia ( $p=,000$ ;  $+35,8\%$ ), na V.A.E ( $p=,000$ ;  $-23,3\%$ ) e na flexibilidade inferior ( $p=,016$ ;  $+102,7\%$ ), após a sua participação no programa de exercício físico. Entre os grupos GC e GE1 essas diferenças também foram encontradas relativamente à resistência aeróbia ( $p=,000$ ;  $+42,1\%$ ) e VAE ( $p=,000$ ;  $-19,1\%$ ), tendo o último grupo demonstrado uma melhor prestação. Ainda no que diz respeito à força inferior, o GE2 teve melhorias na sua prestação comparativamente ao GE1, apresentando diferenças significativas ( $p=,029$ ;  $+29,3\%$ ).

## 2. Composição Corporal

Neste ponto analisámos as variáveis da composição corporal (% Massa Gorda-%MG, Massa Gorda-MG, Massa Magra-MM, % Massa Gorda Abdominal-%MG<sub>Abd</sub>, Conteúdo Mineral Ósseo total- CMO e Densidade Mineral Óssea total – DMO) e as variáveis antropométricas (Peso, Estatura e IMC) em função dos grupos criados (GC, GE1 e GE2).

É possível verificar na Tabela 12, que em termos de MG e MM totais, é o GE1 que demonstra inicialmente valores superiores, ao contrário da %MG<sub>Abd</sub> que prevalece no GE2. Quanto aos valores encontrados de CMO e DMO, estes são superiores no GC. No final do programa de exercício físico, verificou-se que a média dos níveis diminuiu em todas as variáveis para os 3 grupos, à exceção da MM que aumentou em todos eles e a DMO que aparenta não ter sofrido quaisquer alterações no GE1. Atendendo à média de idades (70 anos) da nossa amostra e comparando os seus resultados de MG% com os valores de referência encontrados na literatura (ACSM, 2009), podemos dizer que todos os grupos se encontram numa situação de risco para a saúde (>32%).

Como mostra a Tabela 12, não foram encontradas diferenças significativas em qualquer uma das variações entre o fim e início da intervenção, nas variáveis da composição corporal das mulheres idosas, entre os diferentes grupos.

No que concerne à MG total e abdominal, apesar de se constatar que não existiram diferenças significativas entre os três grupos, o valor médio da variação no tempo dessas variáveis é tendencialmente superior no grupo GE2 em relação à restante amostra, demonstrando assim no final da intervenção, uma redução superior tanto em MG%, como MG total e %MG<sub>Abd</sub>. No final, foram essas mulheres mais participativas (GE2) que apresentaram também valores de variação de MM superiores aos grupos GC e GE1, aumentando assim os níveis de tecido corporal magro. Quanto à composição óssea, os grupos apresentaram valores aproximados, diminuindo muito pouco ou nada, o CMO e DMO.

**Tabela 12: Análise descritiva e comparativa das variáveis da composição corporal, entre grupos, antes da intervenção e na variação do tempo (valor final – valor inicial)**

Variáveis de Composição Corporal	Início			Δ (Final – Inicial)			p
	GC (n=10) x ± dp	GE1 (n=10) x ± dp	GE2 (n=14) x ± dp	GC I(n=10)A(n=9) x (95%CI)	GE1 I(n=10)A(n=7) x (95%CI)	GE2 I(n=14)A(n=13) x (95%CI)	
MG (%)	40,18±4,18	41,49±4,94	41,37±2,32	-1,41 (-2,57; -0,26)	-0,66 (-2,37; 1,05)	-1,85 (-2,46; -1,25)	0,185
MG (kg)	27,95±7,35	32,15±1,17	30,47±4,48	-1,61 (-2,48; -0,74)	0,71 (-1,80; 0,39)	-1,62 (-2,03; -1,22)	0,112
MM (kg)	40,86±5,69	43,58±7,86	43,20±6,10	0,02 (-1,26; -1,30)	0,24 (-1,64; 2,12)	0,85 (0,11; 1,59)	0,382
MG <sub>Abd</sub> (%)	39,42±6,22	39,57±6,16	42,13±3,90	-2,63 (-3,80; -1,45)	-0,84 (-3,26; -1,58)	-3,57 (-5,34; -1,79)	0,119
CMO (kg)	1,90±0,21	1,80±0,29	1,72±0,32	-0,04 (-0,08; 0,00)	-0,03 (-0,09; 0,04)	-0,03 (-0,04; -0,01)	0,783
DMO (g/cm <sup>2</sup> )	1,15±0,11	1,04±0,11	1,01±0,13	-0,02 (-0,05; 0,00)	0,00 (-0,05; 0,05)	-0,01 (-0,01; 0,00)	0,203

p: valor de p para comparação entre grupos (Δ); Nível de significância: p<0,05;

GC – Grupo de Controlo; GE1 – Grupo Experimental 1 [20%-59%]; GE2 – Grupo Experimental 2 (≥60%);

MG - massa gorda; MM – massa magra; MG<sub>Abd</sub> – massa gorda abdominal; CMO – conteúdo mineral ósseo; DMO – densidade mineral óssea;

Kg – quilogramas; % - percentagem; g/cm<sup>2</sup> – gramas por centímetro quadrado

Relativamente às variáveis antropométricas, apresentadas na Tabela 13, os três grupos demonstraram valores médios de estatura e peso muito semelhantes, bem como de IMC, apesar de este ser ligeiramente superior no GC. De acordo com as orientações do ACSM (2009) é possível verificar que os valores médios de IMC destas idosas são suscetíveis a problemas de obesidade ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ).

De realçar que todos o grupos diminuíram o seu peso médio e consequentemente os níveis médios de IMC no final da intervenção.

**Tabela 13: Análise descritiva e comparativa das variáveis antropométricas, entre grupos, antes da intervenção e na variação do tempo (valor final – valor inicial)**

Variáveis Antropométricas	Início			$\Delta$ (Final – Inicial)			p
	GC (n=16)	GE1 (n=13)	GE2 (n=15)	GC (n=16)	GE1 (n=13)	GE2 (n=15)	
	x ± dp	x ± dp	x ± dp	x (95%CI)	x (95%CI)	x (95%CI)	
Peso (Kg)	74,25 ±15,57	73,75 ±18,80	74,42 ±9,91	-1,30 (-1,96; -0,65)	-0,94 (-2,97; 1,09)	-1,36 (-2,23; -0,49)	0,496
Estatura (m)	1,52 ±0,05	1,53 ±0,06	1,53 ±0,04	-	-	-	-
IMC ( $\text{kg/m}^2$ )	32,13 ±6,99	31,33 ±7,08	31,76 ±3,78	-0,64 (-0,97; -0,31)	-0,42 (-1,35; 0,50)	-0,59 (-0,96; -0,21)	0,434

p: valor de p para comparação entre grupos ( $\Delta$ ); Nível de significância:  $p < 0,05$ ;

GC – Grupo de Controlo; GE1 – Grupo Experimental 1 [20%-59%]; GE2 – Grupo Experimental 2 ( $\geq 60\%$ );

IMC – índice de massa corporal;  $\text{Kg/m}^2$  – quilogramas por metro quadrado

Observando a tabela anterior os valores médios das variáveis estudadas, na perspetiva da sua variação no tempo, não foram encontradas diferenças significativas entre grupos, embora tenha constatado-se uma diminuição superior do peso no grupo que frequentou com mais assiduidade o programa de treino (GE2).

### 3. Perfil Lipídico/Lipoproteico e Pressão Arterial

Relativamente aos resultados encontrados na variação dos valores finais e iniciais, após cumprido três meses de treino (Tabela 14) não se observaram diferenças significativas entre os três grupos, nas variáveis do perfil lipídico e lipoproteico, bem como na pressão arterial sistólica e diastólica.



**Tabela 14: Análise descritiva e comparativa das variáveis do perfil lipídico/lipoproteico e pressão arterial sistólica e diastólica, entre grupos, antes da intervenção e na variação do tempo (valor final – valor inicial)**

Variáveis Metabólicas	Início			Δ (Final – Inicial)			p
	GC (n=16)	GE1 (n=13)	GE2 (n=15)	GC (n=16)	GE1 (n=13)	GE2 (n=15)	
	x ± dp	x ± dp	x ± dp	x (95%CI)	x (95%CI)	x (95%CI)	
C-HDL (mg/dL)	51,44±11,23	58,69±19,36	56,00±14,15	2,06 (-0,97; 5,10)	8,00 (2,58; 13,42)	4,00 (0,30; 7,70)	0,109
C-LDL (mg/dL)	124,94±43,70	120,15±20,79	113,00±31,38	-6,19 (26,42;14,05)	-0,54 (-8,67; 7,59)	-2,93 (-19,55; 13,68)	0,937
C-VLDL (mg/dL)	24,63±10,06	25,31±9,60	29,53±13,34	-0,38 (-2,71; 1,97)	-4,31 (-8,51; -0,10)	-5,93 (-11,49; -0,37)	0,146
CT (mg/dL)	200,94±46,31	203,76±23,05	198,40±34,39	-4,81 (-25,78; 16,16)	4,62 (-3,29; 12,52)	-4,60 (-21,01; 11,81)	0,590
C-não-HDL (CT- C-HDL)(mg/dL)	149,50±46,43	145,08±18,52	142,40±38,85	-6,88 (-29,21; 15,46)	3,92 (-10,88; 3,03)	-8,60 (-26,34; 9,14)	0,979
Rz (CT/C-HDL) (mg/dL)	4,05±1,19	3,80±1,12	3,79±1,35	-0,22 (-0,75; 0,32)	-0,40 (-0,60; -0,18)	-0,32 (-0,79; 0,07)	0,808
TG (mg/dL)	122,88±50,25	126,69±48,13	147,40±66,53	-2,19 (-13,99; 9,62)	-22,00 (-42,99; -1,01)	-29,33 (-56,97; -1,69)	0,163
PAS (mm.Hg)	141,44±24,67	146,69±18,79	144,93±17,06	1,56 (-8,95; 12,08)	2,62 (-16,02; 21,25)	-1,60 (-14,23;11,03)	0,886
PAD (mm.Hg)	76,88±14,94	79,85±9,27	78,53±5,99	2,44 (-5,78; 10,66)	-2,85 (-10,22; 4,53)	-4,67 (-9,15; -0,18)	0,263

p: valor de p para comparação entre grupos (Δ); Nível de significância: p<0,05;

GC – Grupo de Controlo; GE1 – Grupo Experimental 1 [20%-59%]; GE2 – Grupo Experimental 2 (≥60%);

C-HDL – lipoproteína de alta densidade; C-LDL – lipoproteína de baixa densidade; C-VLDL - lipoproteína de muito baixa densidade;

CT – colesterol total; C-não-HDL – colesterol total - lipoproteína de alta densidade; TG – triglicéridos; Rz(CT/C-HDL) - colesterol total / lipoproteína de alta densidade;

PAS – pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; mm.Hg – milímetros de mercúrio; mg/dL - miligramas por decilitro

Analisando a tabela anterior, o grupo GE2 aparenta ter níveis de C-LDL, CT, C-não-HDL e da Rz(CT/C-HDL) inferiores aos restantes grupos, no entanto com valores de C-VLDL e TG superiores, antes e depois da intervenção. Comparando os nossos valores do perfil lipídico com os referenciados por NCEP-ATP III (2002) podemos dizer que estas idosas apresentaram-se dentro dos valores normais ou pouco elevados nas diversas variáveis, à exceção do CT, mostrando valores médios acima daqueles desejáveis (<200mg/dL) ou próximo deles, no caso do GE2. Os valores médios da C-HDL em todos os grupos aproximam-se ou até mesmo superam no final, o valor ( $\geq 60$ mg/dL) considerado como um fator de risco reduzido de doenças cardiovasculares.

Em relação à pressão arterial, os seus valores médios são idênticos em todos os grupos, sendo a sistólica e diastólica um pouco mais elevada no GE1, embora esta última tenha baixado no final relativamente ao grupo de controlo (GC). Os valores de pressão arterial considerados normais encontrados na literatura (*National High Blood Pressure Education Program*, 2003 Ap. ACSM, 2009) sugerem que as nossas idosas padecem de hipertensão no estágio 1 (140-159mm.Hg), dado aos resultados da PAS encontrados em todos os grupos.

No entanto, há aspetos interessantes entre grupos na variação dos níveis encontrados entre o início e fim da intervenção, que serão pertinentes realçar, mesmo não se constatando quaisquer diferenças significativas.

No que respeita aos níveis da C-HDL, o grupo GE1 expõe valores superiores tanto no início como no término da intervenção e apesar de todos os grupos terem apresentado no final um aumento dos seus níveis, o grupo de mulheres que frequentou 20% a 59% das sessões do programa de exercício físico demonstrou uma variação dos valores iniciais para os finais, superiores aos restantes grupos, GC e GE2. Por fim, é de salientar a diminuição dos níveis de TG de ambos os grupos que participaram no programa de exercício, quando comparada com aqueles que surgiram no GC, bem como os valores médios da C-VLDL.

#### 4. Estados de Humor

Analisando os três grupos de mulheres em conjunto e comparando-os podemos verificar pela Tabela 15, que antes da aplicação do programa de exercício físico o grupo GC mostrou tendencialmente níveis superiores em todas as dimensões psicológicas, à exceção do “vigor”, superior no grupo GE2. No que diz respeito à variação dos diversos parâmetros dos estados de humor, entre os valores finais e iniciais obtidos na intervenção, destacaram-se o “vigor”, a “confusão” e a “fadiga” com diferenças estatisticamente significativas entre grupos. De referir, que mais uma vez foi estimado o valor efetivo do efeito do programa aplicado nas nossas idosas, sendo de seguida apresentado em percentagem. Assim sendo, o grupo GE2 apresentou um decréscimo superior da “confusão” relativamente à restante amostra, mas apenas significativo perante o grupo GE1 ( $p = ,015$ ; -67,4%). Também a “fadiga” no grupo GE2 diminuiu significativamente em relação ao grupo GC ( $p = ,009$ ; -101,1%), sendo que apenas este último demonstrou um aumento dos valores médios comparados com o início da intervenção.

Já o “vigor”, pelo contrário aumentou significativamente quando confrontado com o grupo GC ( $p = ,004$ ; +35,4%). Os grupos GC e GE1 ao invés do grupo GE2 mostraram no final níveis de “vigor” inferiores aos iniciais. Embora a “depressão” tenha apresentado um nível de significância ( $p = ,037$ ) para ( $p < 0,05$ ), não foi relevante entre quaisquer grupos, quando aplicada a correção de *Bonferroni* ( $p < 0,017$ ), sugerindo assim, que em termos clínicos as diferenças significativas encontradas nesta variação, não foram suficientemente grandes para ao fim de três meses o programa de exercício físico ter surtido efeito, entre grupos. Porém, verificámos que no final, os níveis de “depressão” aumentaram nos grupos GC e GE1 e diminuíram por outro lado no grupo GE2.

Quanto aos restantes parâmetros dos estados de humor, embora não tenham demonstrado diferenças significativas entre grupos, foi no grupo GE2 que as mulheres mostraram uma melhoria nos estados de humor mais elevada entre o fim e o início da aplicação do programa de exercício físico.



## **VI – Discussão de Resultados**

Após uma apresentação detalhada dos resultados alcançados, será pertinente confrontá-los racionalmente com a literatura encontrada, estabelecendo desta forma possíveis relações com as demais opiniões de diversos autores.

### **1. Aptidão Física**

Antes de mais, é importante lembrar que o presente estudo seguiu fundamentalmente linhas orientadoras do ACSM (2009), de prescrição ideal de exercícios para idosos, devendo estes incluir exercícios aeróbios, de fortalecimento muscular, de flexibilidade e uma componente de exercícios específicos de equilíbrio.

Após a aplicação do programa de exercício físico, foi possível encontrar diferenças significativas entre os grupos de mulheres estudadas, corroborando conclusões do ACSM (2009), de existência de uma relação entre o exercício físico com o desenvolvimento da aptidão física e funcional da população idosa. Indo de acordo com revelações de Barata e Clara (1997), esta intervenção para além de permitir um aumento das capacidades físicas, pode ter auxiliado também a prevenção primária de diversas doenças.

Apesar da amostra ser reduzida e posteriormente existir alguns abandonos durante o estudo, devendo-se provavelmente a alterações na temperatura e precipitação associada, como documentou Uitenbroek (1993) que o nível de inatividade aumenta no Inverno, foram ainda assim demonstradas diferenças significativas no presente estudo para todos os parâmetros, principalmente entre o GC e o GE2, à exceção da flexibilidade superior.

No que diz respeito aos níveis da capacidade de força, apesar de se encontrarem logo de início, dentro da escala normativa de Rikli e Jones (1999b), o mesmo não acontece quando comparados com os valores de referência nacional no Alentejo (ONAFD-IDP, 2011). Os resultados da força superior revelam-se mais baixos em toda a nossa amostra, sugerindo assim que a deterioração da força pode ter ocorrido mais pelos níveis baixos de atividade física inicial das mulheres do que propriamente pelos efeitos da idade (Fenten e Basse, 1994, Morgan *et al.*, 1995, Ap. Marques, 1996). Por outro

lado discorda de vários autores que constataram que a força dos membros inferiores diminui mais rapidamente que a dos membros superiores (Spidurso, 1995, Carvalho, 2002, Matsudo, 2000), embora Carvalho e Soares (2004) relacionam essa ocorrência com o declínio do equilíbrio e qualidade da marcha, o que não se evidenciou na nossa amostra, demonstrando valores de VAE aparentemente normais quando comparados com os de referência nacional no Alentejo.

No final do nosso programa foram então encontradas diferenças significativas e efetivas entre os grupos GC e o GE2 na força inferior (+25,8%) e superior (+39,5%), e entre os grupos GE1 e GE2 na força inferior (+29,3%). Os dados obtidos vêm concordar com as afirmações de alguns autores como de Carvalho e Soares (2004) de que uma pequena ativação muscular, pode ser suficiente para reduzir a fragilidade muscular típica dos idosos e até mesmo naqueles mais debilitados é possível encontrar aumentos da força e da área muscular. Também a inclusão de uma componente de treino de força, envolvendo principalmente grandes grupos musculares, no nosso programa de exercício aeróbio deve ser levado em conta como um fator na melhoria dos nossos resultados, comprovando referências de outros autores (Correia *et al.*, 2006; Ilano *et al.*, 2004; Carvalho, 2002).

O facto do grupo GE2 ter melhorado quase 30% a mais da sua força inferior relativamente ao grupo GE1, pode justificar-se pela maior assiduidade e continuidade daquelas mulheres no programa aplicado, estando de acordo com um estudo (Fiatarone *et al.*, 1990) onde se constatou que a suspensão de 4 semanas no treino resultou numa diminuição de 32% na força muscular.

Quanto à aptidão cardiovascular, os valores obtidos inicialmente por todas as mulheres no teste de resistência aeróbia não se encontram dentro dos valores desejáveis de Rikli Jones e apenas pelo grupo GE1 nos valores de referência do Alentejo. Estes dados vão de encontro a estudos de outros autores (ACSM, 1998; Barata e Clara, 1997; Sharkey, 1997) que afirmam existir uma diminuição desta aptidão com o envelhecimento por declínio do  $VO_{2máx.}$ , ou da frequência cardíaca máxima com o avançar da idade (Matsudo *et al.*, 2000), sendo maior

nos indivíduos sedentários comparativamente aos treinados (Wilmor e Costill, 1994), mais ativos e com melhor condição física (Sharkey, 1997).

As diferenças significativas encontradas entre os grupos experimentais e o de controlo demonstraram efeitos efetivos do programa de exercício de mais 42,1% para o grupo GE1 e de 35,8% para o grupo GE2, corroborando a opinião do ACSM (2006) de haver uma melhoria na capacidade aeróbia, com sessões de 45 a 60 minutos, a intensidades entre os 50 e 75% da  $FC_{máx.}$  e ainda com um complemento de exercícios dinâmicos de força. Equiparadamente também Macedo e outros autores (1987) afirmam existir melhoras do  $VO_{2máx.}$  em mulheres praticantes regulares de atividade física. Tal como nós, o ACSM (2009) assume o complemento de treino de força, que inclua os principais grupos musculares, como um fator influente na melhoria da resistência aeróbia.

Em relação à flexibilidade, tanto a inferior como a superior não se encontram dentro dos valores considerados desejáveis por Rikli e Jones (1999b), justificada assim por Appel e Mota (1991) que relatam uma diminuição drástica desta capacidade depois dos 55 anos, tal como um decréscimo de 2cm (próximo dos -2,16 cm encontrados no nosso grupo GC) a partir dos 75 anos, confirmado por outros autores (Shepard *et al.*, 1990 e Lemmiink *et al.*, 1994). Apesar da flexibilidade superior não apresentar diferenças significativas é possível verificar melhores resultados tanto no início como no final da intervenção no grupo GE2, o que pressupõe, que este grupo seja mais ativo nas suas tarefas diárias, seguindo a ordem de ideias de diversos autores (Phillips e Haskell, 1995 Ap. Marques, 1996; Matsudo e Matsudo, 1993), de que o decréscimo da flexibilidade relaciona-se com a diminuição da performance em muitas atividades diárias e com indivíduos sedentários. A comprovar estas referências, temos os resultados por nós alcançados na flexibilidade inferior, demonstrando diferenças significativas ente os grupos GC e GE2, verificando-se um efeito bastante positivo de 102,7% quando aplicado o programa de exercício físico.

Curiosos também são os resultados apresentados pelo Observatório Nacional de Atividade Física e Desporto (IDP, 2011) que apesar de serem

representativos de comparações entre regiões nacionais, não deixa de ser interessante mencionar, que os níveis médios mais baixos de flexibilidade tanto dos membros superiores (-20,70cm), como inferiores (-4,64cm) foram encontrados no Alentejo. Da mesma forma, foi possível constatar no presente estudo, antes da intervenção, valores bastante semelhantes de flexibilidade inferior (-4,67cm) no grupo GE2. Sendo a nossa amostra advinda de uma vila alentejana e que melhorou significativamente os valores médios de flexibilidade inferior (+6,90cm) comparativamente ao GC (-2,16cm), podemos dizer que a prática programada e regular de exercício físico poderá melhorar esta capacidade na população alentejana, aproximando-se ou até mesmo superando os melhores valores a nível nacional, na zona de Lisboa (-1,23cm). Embora, não haja evidências de qual o treino de exercício mais efetivo na melhoria da flexibilidade parece que o nosso programa de exercício aeróbio, de força, de coordenação e equilíbrio, incluindo exercícios de alongamento/flexibilidade, beneficia bastante a flexibilidade das pessoas idosas, comprovando outros estudos (ACSM, 1998; ONAFD-IDP, 2011) em que este tipo de exercícios melhora significativamente a amplitude de movimento de várias articulações.

Relativamente à VAE, os resultados obtidos inicialmente não são considerados normais, quando olhamos para a escala de Rikli e Jones, vindo corroborar a ideia de diminuição do equilíbrio corporal e a capacidade de coordenação com o envelhecimento (Appell e Mota, 1991), pela deterioração da representação motora e sistema muscular, ou por mudanças cumulativas nos órgãos sensoriais, com o envelhecimento (Barreiros, 1999). Também parece que a velocidade é uma das primeiras capacidades a sofrer alterações (Barata e Clara, 1997). Por outro lado os baixos valores encontrados inicialmente na VAE, podem dever-se aos níveis reduzidos da resistência aeróbia e força superior, que segundo Manz e Oliveira (2000) são efeitos do envelhecimento que afetam o equilíbrio. Pelo contrário, quando comparados com os valores da população alentejana (ONAFD-IDP) demonstram normalidade.

Neste estudo, o programa de exercício aplicado teve um efeito significativo na VAE em ambos os grupos experimentais (GE1: - 19,1% e GE2: - 23,3%),



quando comparados com o grupo GC. De salientar que devemos olhar com algum cuidado para esta variável, pois, o valor negativo da estimação representa o tempo em segundos, que os grupos ativos fizeram a menos que o grupo GC no teste protocolar de avaliação daquele parâmetro. Portanto, revelaram melhorias na velocidade, agilidade e equilíbrio. Parece então evidente que a prática de atividade física desempenha um papel importante na melhoria destas capacidades, tal como é demonstrado por outros autores (Lord e Castell, 1994, Wolfson, 1996, Ap. ACSM, 1998) com programas de exercício aeróbio, força, ou multicomponente (ONAFD-IDP, 2011) com vista à redução dos riscos de queda. Não só as melhorias de força, como também da velocidade evidenciadas nas nossas mulheres que participaram no programa, vêm ao encontro do estudo de Fiatarone e outros autores (1990) realizado com idosos participantes num programa de fortalecimento muscular dos membros inferiores, em que mostraram uma melhoria bem vincada na força e na velocidade do passo (ACSM, 2009). Com os dados recolhidos neste estudo, podemos pressupor tal como Spidurso (1995) concluiu, que o exercício físico influencia positivamente na manutenção do equilíbrio e coordenação, com o aumento dos níveis de força e de expressão da coordenação neuromuscular. Por fim, e de uma forma geral, o fato destas mulheres terem melhorado a sua aptidão física através do programa de exercício, inevitavelmente melhoraram a sua autonomia na execução das atividades e tarefas diárias e na mobilidade, evitando assim o risco de lesões e quedas, que são tão frequentes nestas faixas etárias (Brach e Van Swearingen, 2002).

Assim, a prática de atividade física devidamente planeada e programada, tomando neste contexto a nomenclatura de exercício físico, revela-se com extrema importância em idades mais avançadas na manutenção ou evolução das suas capacidades físicas, permitindo aos idosos viverem com qualidade de vida e de forma independente, características tais, que infelizmente não nos deparamos com frequência na atualidade.

## 2. Composição Corporal

Parece claro que no processo do envelhecimento ocorrem diversas alterações, entre as quais, a composição corporal surge como uma mudança associada à saúde da população, que quando não é devidamente cuidada, torna-se passível de acarretar problemas de obesidade e osteoporose, bem como, elevar o risco de doenças cardiovasculares. Na literatura encontrada é evidente que o exercício e atividade física são aspetos essenciais à manutenção da saúde e é neste sentido que procuramos averiguar num estudo longitudinal de curto prazo, os seus efeitos naquelas variáveis.

No que diz respeito à composição corporal, apesar de não serem evidenciadas diferenças significativas entre grupos na  $\Delta_{var}$  do programa de exercício físico, parece-nos importante realçar que os valores médios do peso, da MG% e %MG<sub>Abd</sub> diminuíram um pouco mais no GE2 que no GC. Desta forma, podemos sugerir que o exercício físico poderá produzir efeitos positivos a esses níveis, mas numa intervenção de médio/longo prazo e com o controlo da alimentação, não sendo 3 meses de aplicação deste programa, suficientemente significativo na nossa amostra. Resultados tais corroboram em parte os de Barata (2003), Ross e Rissanen (1994) de que alterações de redução do tecido adiposo visceral e subcutâneo, passam pela restrição do consumo energético e exercício físico, quer seja aeróbio ou com cargas.

Apesar de vários autores citados pelo ACSM (2009) relatarem que a prática de atividades de exercício aeróbio de intensidade moderada, de 2 a 9 meses, é eficaz na redução da gordura corporal (0,4kg a 3,2kg) em idosos com excesso de peso, isso não se revelou significativo entre os grupos na nossa intervenção, mesmo apresentando valores de perda de MG nesse intervalo no grupo GE2. No mesmo sentido também a perda de gordura da região intra-abdominal parece ser significativa em alguns desses estudos, o que não aconteceu no nosso.

Pelo contrário a MM aumentou um pouco mais no GE2, mas também sem valores significativos o que vem comprovar opiniões de vários estudos que documentam a inexistência de efeitos significativos da atividade aeróbia na MGL (ACSM, 2009). Contudo, não nos podemos esquecer que o programa de

exercício físico aplicado foi complementado com treino de força. Nesta linha, os nossos resultados vêm fortificar os de Binder e outros autores (2005) que não constataram qualquer mudança na sub-região intra-abdominal em idosos após 12 semanas deste tipo de exercício, refutando por outro lado estudos onde foram encontradas diminuições de MG, com a prática moderada ou de alta-intensidade de exercício de resistência muscular (ACSM, 2009).

Quanto ao IMC verificou-se que as mulheres desta investigação são obesas de acordo com a classificação do ACSM (2009), também sem revelação de diferenças significativas entre grupos no final do programa, não confirmando desta forma a análise de Fiatarone Singh (1998) embora de estudos transversais, de que indivíduos mais ativos têm menor IMC.

Da mesma forma, relativamente à DMO e ao CMO, as diferenças significativas entre grupos estiveram ausentes. Segundo ACSM (2009) são encontrados efeitos significativos na DMO em mulheres pós-menopáusicas, quando envolvidas em atividades de exercícios aeróbios, mas pelo menos durante 1 a 2 anos, o que difere do presente estudo longitudinal, que teve duração de apenas 3 meses, que pode ser insuficiente para surtir qualquer efeito na composição óssea. Também Vincent e Braith (2002) não detetaram alterações significativas na DMO total, após exercício de força de resistência, mesmo com uma duração superior ao nosso, de 24 semanas. Por outro lado, Stewart e outros autores (2005), tal como nós, mesmo que quase nula no grupo GE2, verificaram nos seus estudos, que o grupo de intervenção sofreu uma diminuição na DMO, quando combinado exercício de resistência e força muscular de baixa intensidade e de treino aeróbio.

Parece evidente que para alcançar melhoras significativas nas variáveis da composição óssea, é necessário a aplicação de um programa específico de treino e superior a 3 meses. Para fortalecer esta premissa, encontrámos conclusões significativas no aumento do CMO em mulheres idosas envolvidas num programa de exercício, comparativamente ao grupo que não se exercitava, cuja intervenção tri-semanal de 30 minutos, durou 3 anos (Smith, 1982 Ap. Spidurso, 1995).

Será importante referir, que atendendo às características da nossa amostra, é possível que a diferença de atividade física não seja suficientemente grande entre os três grupos, para causar diferenças significativas nas variáveis da composição corporal. Também o uso de medicação, como por exemplo suplementos alimentares (cálcio e vitamina D), entre outros, discriminados na metodologia, pode justificar essas insignificâncias. Embora tenhamos conhecimento destes fatores, os mesmos não foram quantificados e controlados durante a investigação. Por outro lado, no exame DEXA, as mulheres, apesar de informadas de todos os critérios de rigor prévios à sua realização, é possível que aspetos como a alimentação, hidratação e nível de atividade física, em particular nos últimos dias, podem ter causado alguns erros de medição e conseqüentemente influenciado os resultados.

Por último, também nestas variáveis, o número reduzido da amostra na recolha de dados desta avaliação, devido aos efeitos sazonais (Uitenbroek, 1993) pode suscitar dúvidas nos resultados finais.

### **3. Perfil Lipídico, Lipoproteico e Pressão Arterial**

As alterações típicas na função fisiológica e composição corporal durante o envelhecimento estão associadas a doenças, entre outras, cardiovasculares e metabólicas (ACSM, 2009), sendo que um perfil lipídico e uma pressão arterial não controlados tornam-se fatores influenciadores dessas patologias (ACSM, 2011). Um nível moderado a alto de aptidão física parece surgir como uma estratégia a esse controlo, podendo desempenhar um papel importante na melhoria do perfil lipídico, diminuindo assim, o risco de doenças e até mesmo adiar todas as causas de mortalidade. E é aqui que programas de exercício e atividades físicas podem-se tornar essenciais a essas mudanças.

Embora na literatura encontrada não restarem praticamente dúvidas quanto à influência positiva da atividade física, principalmente de exercício aeróbio no perfil lipídico e lipoproteico, no presente estudo essa influência significativa não parece passar pelas alterações dos níveis de C-HDL, C-LDL, C-VLDL, CT e TG, apesar de serem demonstradas algumas melhorias nas mulheres envolvidas no programa de exercício. Ainda assim, será pertinente referir que

os níveis de TG, C-HDL e C-VLDL, foram aqueles que sofreram mais alterações positivas nos grupos GE1 e GE2, quando comparados com o GC. Tais conclusões vêm ao encontro dos resultados encontrados por outros autores, que afirmaram que o exercício aeróbio tem consequências positivas no metabolismo dos lípidos e das lipoproteínas (Després e Lamarche, 1994), atuando fundamentalmente ao nível da C-HDL elevando as suas concentrações (Hurley, 1989), bem como promove a redução dos TG. Consequentemente, esta última transformação influencia as concentrações de C-HDL e C-VLDL, sendo utilizadas energeticamente na prática de exercício físico (Katch e Katch, 1995).

Os nossos resultados corroboram a ideia de Woods e seus colaboradores (1988), de que o exercício físico não exerce uma influência tão significativa nas concentrações de C-LDL, tendo como resultado poucas ou até mesmo nenhuma modificação nos seus valores. Também Tambalis e outros autores (2010) afirmaram que a lipoproteína que parece ser mais afetada frequentemente de forma significativa pelo exercício aeróbio é a C-HDL, tal como aconteceu na nossa investigação, no grupo GE2 e superiormente no GE1, embora sem significância. Estranhamente o GE1 sofreu maior alteração a esse nível, que talvez possa ser explicada pela maior frequência de sessões das mulheres desse grupo no final da intervenção e alguma ausência daquelas no GE2, podendo ter surtido algum efeito imediato nessa lipoproteína nas últimas sessões do programa. Há que lembrar que os momentos em que a amostra frequentou ou abandonou as sessões, não foram tomados em conta para a sua exclusão da investigação.

Tendo a intensidade do nosso programa variado entre os 50% a 60%, os seus resultados no perfil lipídico, embora sem diferenças significativas entre grupos, vão de encontro a referências de Tran e seus colaboradores (1983), que afirmam que um treino a uma intensidade igual ou superior a 60% da  $F_{c_{máx}}$ , promove modificações positivas na C-HDL, Rz (CT/C-HDL), TG e C-LDL. Talvez aqui a duração do programa não tenha sido suficiente para ocorrer diferenças significativas, já que aqueles autores citam que essas alterações surgem desde que o treino seja durante um período considerável.

Uma vez que aliado ao exercício aeróbio, foi aplicada uma componente de treino de força no programa, esta pode justificar a ausência de resultados significativos, confirmados por Kohl e col. (1992) que indicam não existir qualquer relação entre a força muscular (aumentou significativamente no GE2) e CT, C-LDL ou até mesmo C-HDL, bem como por Hurley (1995), que depois de ter aplicado um programa de treino da força, embora diferenciado do nosso, com cargas elevadas, surgiu um aumento significativo do CT.

A inexistência de diferenças significativas pode dever-se também à ausência de controlo dos níveis de atividade física diária, como o número de horas passadas em movimento, tanto nos grupos experimentais como no de controlo. Esta hipótese pode vir ao encontro da investigação de Pescatello e seus colaboradores (2000) realizada com idosos vivendo em casa, onde verificaram que, independentemente do sexo, idade, composição corporal, medicação tomada e tipo de análise sanguínea realizada, um maior número de horas passadas em movimento, associava-se a um perfil lipídico mais favorável, não sendo porém evidenciadas diferenças significativas nos valores do CT dos dois grupos estudados. Isto pode explicar algumas melhoras e até por vezes superiores do GC em relação ao GE1 e GE2, nomeadamente no C-LDL.

O fato dos valores iniciais dos TG e Rz(CT/C-HDL) serem relativamente baixos e pelo contrário os de C-HDL serem altos, também podem explicar a inexistência de alterações significativas, indo de encontro às premissas de alguns autores (Tran e col. 1983; Davis e col., 1992), não promovendo assim alterações nessas variáveis.

A carência de diferenças significativas nos valores da C-LDL e CT, pode estar também associada ao fato de não se observar diferenças expressivas a nível de peso corporal nos três grupos analisados, que segundo alguns autores (Tran e Wetman, 1985; Toth e Poehlman, 1995) o exercício só poderá alterar os valores da C-LDL e CT quando o estímulo for suficiente para provocar um balanço calórico negativo, reduções no peso corporal e reservas de massa gorda.

Embora os níveis de C-não-HDL tenham sido calculados e analisados nos seus limites desejáveis, por ser recomendado (AHA, 2009 Ap. ACSM, 2011) na

avaliação de risco de doenças, principalmente CHD, não serão alvo de discussões no presente estudo, dado que a sua utilização merece tratamento especial quando os níveis de TG são superiores a 200mg/dL, o que não aconteceu com os valores médios em qualquer grupo.

No que diz respeito aos valores médios da pressão arterial é já sabido que a nossa amostra apresenta uma PAS no estágio 1 da hipertensão, mas por outro lado uma PAD dentro dos níveis normais. Nesta variável não foram evidenciadas diferenças significativas entre grupos, contudo, a diminuição da PAD aconteceu no grupo GE2 maioritariamente, bem como muito pouco da PAS, corroborando a hipótese de Hadberg (1995 Ap. Barata, 1997) de que o exercício aeróbio diminui a PAS de forma vincada apenas entre os 41 e os 60 anos e a PAD reduz independentemente da idade. Embora o nosso programa de treino, incida também nas recomendações de Barata (1997), baseado em exercícios aeróbios gerais e exercícios de força a complementar, não foi suficiente para surtir efeitos hipotensores significativos entre os três grupos.

Por fim, é importante referir que, não foi controlada a alimentação e o uso de medicação das mulheres envolvidas, passíveis de induzir alterações no perfil lipídico e lipoproteico e na pressão arterial, apesar de 31 delas terem afirmado serem medicadas para pressão arterial, 25 para o colesterol e 8 para TG.

#### **4. Estados de Humor**

Nos resultados apresentados pelos três grupos estudados, verificámos que o exercício físico, sistemático e programado, pode influenciar positivamente o estado psicológico dos idosos, indo de encontro a outras conclusões (McAuley e Katula, 1998, Spidurso, Francis, MacRae, 2005 Ap. ACSM, c2009) de que o exercício habitual pode estar associado à saúde psicológica e à promoção do bem-estar psicológico dessa população.

Neste sentido, foram encontradas melhorias superiores nos estados de humor nas mulheres idosas do GE2, confirmando resultados de outras investigações (Lichtman e Poser, 1983; Berger e Owen, 1983; Cruz e Mota, 1997; Blake, Mo, Malik, Thomas, 2009) e corroborando a recomendação de exercícios aeróbios que estimulam a libertação de hormonas influenciadoras de boa disposição,

pelo aumento do nível de serotonina, que combate os sentimentos negativos. Contudo, apenas foram demonstradas diferenças significativas e um efeito real do programa aplicado, para as dimensões “vigor” (+35,4%) e “fadiga” (-101,1%), quando comparado o GE2 com o grupo de controlo (GC), bem como para a dimensão “confusão” (-67,4%), relativamente ao GE1. Estes resultados vêm desvalorizar as opiniões descritas por outros autores, tais como as de Simons e Birkimer (1988 Ap. Spidurso, 1995) que documentam melhorias significativas através do inquérito (POMS), sobretudo na ansiedade, na fúria, e nas escalas de confusão, após 8 semanas de realização de um programa de exercícios aeróbios, mas naqueles indivíduos que apresentavam inicialmente os piores estados de espírito, o que diferenciou no nosso estudo. Por outro lado, os nossos resultados corroboram aqueles obtidos através do inquérito POMS nos demais estudos realizados por Tuson e Sinyor (1993 Ap. Hanin, 2000) que estabeleceram uma forte relação entre o exercício agudo e a afetividade/estado espírito, revelando melhorias ao nível do vigor, fadiga, confusão, fúria, entre outras dimensões.

Os valores encontrados na fadiga e tensão são também justificados com os resultados de investigações de Ekkekakis (2001), Hsiao e Thayer (1998), Steinhardt e Dishman (1989) (citados por Tieman *et al.*, 2002), com diminuições de cansaço (item avaliado para a fadiga) e poucas alterações na tensão no GE2, quando comparado com o grupo não incluído no programa.

Uma autoestima mais positiva e níveis mais elevados de autoconceito podem estar associados a melhorias da aptidão física (Spidurso, 1995; Sonstroem, 1984), as quais foram demonstradas significativamente no nosso estudo, como vimos anteriormente. Assim, as mulheres conseguem melhorar a forma como se sentem consigo mesmo, através de ajustamentos comportamentais (Fox, 1992 Ap. Paciência, 2003) e talvez consequentemente melhorar a sua maneira de estar na vida, mais animadas, ativas, enérgicas e cheias de vida (itens avaliados para o vigor). Igualmente, o fato das participantes sentirem que os objetivos dos exercícios propostos foram por elas atingíveis, poderá relacionar-se com os resultados observados no vigor, que de acordo com Sonstroem (1984) fá-las sentir mais competentes, e ter sentimentos de mestria e de



controle. Contudo, a relação direta da autoestima e autoconceito com o vigor, não está documentada na literatura, pelo que análises à mesma serão sempre hipóteses.

Quanto à depressão, foram também encontradas diferenças significativas, embora não tenhamos notado um efeito efetivo do programa, quando comparados os grupos dois a dois, não sendo claro portanto a influência da prática do exercício. Pode dever-se à toma de medicação para o nervosismo por parte de toda a amostra, que não foi devidamente controlada, bem como, por não conhecermos exatamente o nível de depressão, declarado na literatura por Silva e Araújo (2000) que ainda não estão claros os efeitos do exercício sobre sintomas depressivos, principalmente pela dificuldade em definir, sem ambiguidade, os quadros clínicos da depressão. No entanto, consideramos as melhoras existentes no grupo GE2, que vão de encontro a alguns estudos que verificaram reduções de depressão com exercício físico, sendo tão eficaz como a medicação no alívio dos sintomas de depressão leve e moderada (Slon, 2003). Da mesma forma, outros autores (North *et al.*, 1990; Blumenthal *et al.*, 1999, Dunn *et al.*, 2001, Mather *et al.*, 2002 Ap. ACSM, c2009; Cruz, Machado e Mota, 1994) referem a eficácia de exercício físico e atividades aeróbias, na redução da depressão ou ansiedade.

O aumento dos níveis de depressão e confusão no grupo GE1, e inclusivamente com diferenças significativas na segunda dimensão entre os grupos GE1 e GE2, pode dever-se a comportamentos inesperados não controlados e de maior dispersão no grupo com maior abstinência, tais como acontecimentos traumáticos da vida diária (luto, viuvez), que vão de encontro a referências encontradas de Fontaine (2000), como também a fatores associados à pouca autoestima, como a situação socioeconómica e saúde dessas mulheres, confirmadas por Berger e Poirier (1995). Além disso, devemos-nos lembrar que a nossa intervenção realizou-se durante o Inverno, que segundo Uitenbroek (1993) é uma época em que os níveis de atividade física reduzem, o que pode provocar alterações no humor e estados mais depressivos.

De forma geral, foi o GE2 que mostrou uma melhoria mais elevada depois do programa de exercício físico, o que nos leva a pensar que este pode ter beneficiado as dimensões psicológicas analisadas. Tal como Brito (1993) refere, um programa de exercício moderado e contínuo, com um mínimo de 3 sessões semanais de 30 minutos, influencia positivamente o equilíbrio psicológico e diminui a ansiedade em sujeitos normais, moderando também os sentimentos de perturbação física e emocional, a sensação de autoeficiência, mudanças positivas na autoimagem e auto-perceção, bem-estar, autoconfiança, diminuição da tensão e de sentimentos como depressão, vigília e clareza de pensamento, energia e capacidade para lidar com o quotidiano. Para finalizar, a redução dos níveis de tensão, irritação e confusão no GC, embora de uma forma menos vincada que o GE2, pode dever-se ao estilo de vida ativo e agitado que as mulheres daquele primeiro grupo possuem. Logo, e na possibilidade dessas dimensões estarem relacionadas com a autoestima dos idosos, que Berger e Poirier (1995) definiram como um envelhecimento bom, tanto do ponto vista físico como mental, estes resultados, apesar de alguns revelarem diferenças significativas (vigor; confusão e fadiga) podem ir ao encontro da investigação realizada por Gavin (1992), onde se verificou que embora os indivíduos que praticam atividade física, geralmente possuam níveis de autoestima mais elevados que os indivíduos não praticantes, essa distinção pode não se constatar, quando estes últimos tem estilos de vida muito ativos e agitados. Ideia qual, foi complementada pelas conclusões de Skrinar e outros autores (1986) que consideram a melhoria da autoestima relacionada com as experiências sociais partilhadas durante a atividade física.

## VII – Limitações

Para além das críticas racionais realizadas acerca dos nossos resultados, é pertinente realçar algumas limitações desta investigação:

- O número reduzido da amostra quando subdividida por grupos: GC (n=16); GE1 (n=13) e GE2 (n=15) pode colocar em causa o maior rigor e credibilidade do estudo;
- A época sazonal em que foi realizada a intervenção, incluindo épocas festivas (Natal): Outubro, Novembro, Dezembro, Janeiro; sendo fatores de abandono de algumas mulheres em alguns momentos do programa de exercício, como também de uma alimentação “menos equilibrada” inerente a estas festividades;
- Ingestão de medicação e alimentação não devidamente controladas, possíveis de provocar alterações, principalmente ao nível do perfil lipídico/ lipoproteico e composição corporal;
- Os níveis de atividade física diária não foram devidamente quantificados, podendo influenciar os resultados finais da investigação em todas as variáveis;
- A intensidade do exercício não foi controlada em todas as participantes nas sessões, apenas aleatoriamente, três por sessão com cardiofrequencímetros, e por perceção subjetiva de esforço por parte das mesmas, dificultando o controlo da intensidade, já que existem sempre diferenças individuais;
- A necessidade de deslocação para a realização do exame DEXA, limitou o número da amostra na avaliação das variáveis de composição corporal;
- Apenas 3 meses de estudo longitudinal neste âmbito pode ser insuficiente para verificar se existem efeitos significativos sobre algumas variáveis, principalmente de composição corporal e de perfil lipídico/ lipoproteico.

## VIII – Conclusões

Contraopondo com os objetivos previamente definidos, podemos concluir:

### ➤ **Na Aptidão Física:**

- Os grupos apresentaram diferenças significativas em todos os parâmetros à exceção da flexibilidade superior. O programa de exercício físico surtiu efeitos bastante positivos, já que o grupo que frequentou 60% ou mais das sessões obteve melhores resultados que os restantes. Confirmou-se então, a hipótese secundária 1 do estudo, praticamente na sua totalidade.

### ➤ **Na Composição Corporal:**

- Não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros estudados da composição corporal entre os grupos, quando comparados os valores da variação entre o início e término da intervenção. A hipótese 2 foi rejeitada.

### ➤ **No Perfil Lipoproteico e Lipídico:**

- Quando comparados os valores entre o início e término da intervenção, não se constataram diferenças significativas em qualquer parâmetro estudado do perfil lipídico. Estes resultados não suportam então a hipótese 3.

### ➤ **Na Pressão Arterial Sistólica e Diastólica:**

- A hipótese 4 é igualmente abdicada, pois não se verificaram diferenças significativas nos valores de pressão arterial na variação entre o início e término da intervenção, entre os três grupos estudados.

### ➤ **Nos Estados de Humor:**

- No que concerne à hipótese 5, esta é aprovada parcialmente, visto terem sido demonstradas diferenças significativas entre grupos para as dimensões, “vigor”, “fadiga” e “confusão”. O programa de exercício físico promoveu assim, efeitos reais e positivos nestas dimensões, sendo que o grupo com maior frequência nas sessões (GE2) apresentou melhores resultados.

Os nossos resultados vêm então corroborar as exposições do ACSM (2009), de que a prática de exercício físico pode minimizar os efeitos fisiológicos e físicos de um estilo de vida sedentário adotado, bem como beneficiar o nível psicológico e cognitivo dos idosos.

## **IX – Recomendações**

Após as conclusões, é possível estabelecer algumas recomendações para futuras análises independentes ou contínuas desta investigação:

- Será pertinente e fundamental aumentar o número da amostra, entre grupos, tornando os resultados obtidos mais rigorosos e com maior credibilidade, permitindo uma divisão em subgrupos por faixas etárias e assim, uma melhor comparação com os valores normativos encontrados na literatura;
- Será desejável no futuro controlar a ingestão de medicamentos e a dieta seguida pelas sujeitas avaliadas em todo o processo do estudo, que são possíveis de provocar alterações, principalmente fisiológicas e morfológicas;
- Será igualmente importante quantificar os níveis de atividade física diária das mulheres, através de acelerómetros;
- Será pertinente estabelecer associações entre todas as variáveis em estudo, para verificar até que ponto, são influenciáveis mutuamente;
- Seria necessário uma pesquisa que possa envolver a aplicação de vários programas de exercício, de diferentes intensidades e devidamente controladas, dando a conhecer talvez, qual a intensidade mais adequada e a que envolve alterações mais positivas em todas as variáveis estudadas;
- Seria interessante um estudo semelhante, mas comparativo entre centros de dia e lares, e através de associações de qualidade de vida dos idosos e as variáveis deste estudo, averiguarmos até que ponto qual deles tem mais influência no bem-estar físico e social desta população;
- Seria pertinente, com uma análise clínica mais detalhada da amostra, verificar se esta padece de síndrome metabólica e posteriormente averiguar se a aplicação de este programa poderá atenuar essa patologia que parece ser tão frequente nesta população, com avaliações no final de três, seis e nove meses.

## **X – Referências Bibliográficas**

### **A**

- ACSM-American College of Sports and Medicine (1998): *Position stand on exercise and physical activity for older adults*. Medicine and Science in Sports and Exercise (pp.992-1008). S.I.
- ACSM-American College of Sports and Medicine (2000). *Teste de Esforço e Prescrição do Exercício (Quinta Edição)*. Rio de Janeiro: Revinter.
- ACSM-American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (Sétima edição)*. Philadelphia: ACSM's Publications.
- ACSM-American College Of Sports And Medicine (c2009): *Position stand on exercise and physical activity for older adults*. Medicine and Science in Sports and Exercise (pp.1510-1530).
- Advogaro P., Cazzolato G. e Holasek D.R. (1977). Familial Hyper-alpha-lipoproteinemia: further studies on serum lipoproteins and some serum enzymes. *Clin. Chim. Acta*, 77, (139-145).
- AHA/ACC-American Heart Association/American College of Cardiology (2006), *Guidelines, for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update*; 113, (pp.2363-72).
- American College of Sports Medicine (2009/c2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (Oitava edição)*. Lippincott and Williams e Wilkins: Philidelphia.
- American College of Sports Medicine (2011). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (vol. 21, issue 2, Chapters 3, 12). William S., Chang C. and Sarah M. e James R.: Churilla, Ph.D., Mph, M.S., Rcep, Cscs.
- Amigoni S., Morelli P., Parazzini F. e Chatenoud L. (2000). *Determinants of elevated blood pressure in women around menopause: results from a cross-sectional study in Italy*. *Maturitas*, 34 (1), (pp.25-32).
- Appel J. e Mota J. (1991). Desporto e Envelhecimento. *Revista Horizonte*. Vol. 8, nº 44, (pp.43-46).

### **B**

- Baptista F., (2006). *Exercício físico e prevenção de fraturas osteoporóticas nas pessoas idosas*. In: J. Barreiros M. Espanha, P.P. Correia (Eds.). *Atividade Física e Envelhecimento* (pp.207-214). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana, Serviço de Edições.
- Barata T. (1997). Benefícios da atividade física na saúde. In Barata T. ed. (1997). *Actividade Física e Medicina Moderna* (pp.133-144). Odivelas: Europress.
- Barata T. e Clara H. (1997). *Atividade física nos idosos*. In Barata, T. ed. (1997). *Atividade Física e Medicina Moderna* (pp.223-233). Odivelas: Europress.
- Barata T. (2003). *Mexa-se pela sua saúde: guia prático de atividades físicas e de emagrecimento para todos*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Barreiros J. (1999). *Envelhecimento e lentidão psicomotora*. In FMH ed., (1999). *Envelhecer Melhor com a atividade Física – Atas do Simpósio 99*, (pp.131-141). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa.
- Barry B.K., Carson RG. (2004). *Transfer of resistance training to enhance rapid coordinated force production by older adults*. *Exp Brain Res*. 159 (2), (pp.225-38).
- Bennet P. (2000). *Introdução Clínica à Psicologia da Saúde. Manuais Universitários*. 1ªed. 9. Lisboa: Climepsi Editores.
- Berger L. e Owen D.R. (1983). Mood alteration with swimming: swimmers really do “feel better”. *Psychosomatic medicine*; 45, (pp. 425-432).
- Berger L. e Poirier D. (1995). *Pessoas Idosas: Uma Abordagem Global*. Lisboa: Lusodidacta.
- Bertin E., Marcus C., Ruiz J.C., Eschard J.P. e Leutenegger M. (2000). Measurement of visceral adipose tissue by DXA combined with anthropometry in obese humans. *International Journal of Obesity*, 24, (pp. 263-270).
- Binder E.F., Yarasheski K.E., Steger-May K., et al (2005). Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults:

results of a randomized, controlled trial. *J. Gerontology. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 60 (11), (pp.1425-31).

- Blake H., Mo P., Malik S. e Thomas S. (2009), How effective are physical activity interventions for alleviating depressive symptoms in older people? A *systematic review*. *Sage Journals*; vol.23 n. 10, (pp.873-887). Institute of Work, Health and Organizations, University of Nottingham, Nottingham, UK.
- Boyko E., Leonetti D.L., Bergstrom R.W., Newell-Morris L. e Fujimoto W.Y. (1996). Visceral adiposity, fasting plasma insulin, and lipid and lipoprotein levels in Japanese Americans. *International Journal of Obesity*, 20, (pp.801-808).
- Brach J.S. e Van Swearingen J.M. (2002). *Physical impairment and disability: relationship to performance of activities of daily living in community-dwelling older men*. *Phys Ther*, 82(8), (pp.752-61).
- Branco J. (1997). Massa óssea e atividade física. In: Barata T. (Eds), *atividade Física e Medicina Moderna*, (pp.298-303). Odivelas: Europress.
- Brito A. (1993). *Psicologia, idosos e exercício*. In Marques A., Gaya A., Constantino J. (1993). *Physical Activity and Health in the Elderly*. Proceedings of the 1st conference of EGREPA (European Group for Research into Elderly and Physical Activity) - Oeiras. Portugal (pp.102-116).

## **C**

- Carvalho J. e Soares J. (2004). Envelhecimento e Força Muscular-breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4 (3), (pp.79-93).
- Carlson L.A. e Bottiger L.E. (1972). Ischaemic heart-disease in relation to fasting values of plasma triglycerides and cholesterol. *Lancet*, i, (pp.16-19).
- Carvalho M. J. (2002). *Efeito da atividade física na força muscular em idosos*. Porto: Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Chodzko-Zajko W. (2000). *Successful aging in the new millennium: The Role of Regular Physical Activity*. *Quest*, nº 52, (pp.333-343).
- Correia P.P., Homens P.M., Silva P.A. e Espanha M. (2006). Função Neuromuscular no Idoso: a importância do treino de força. In: Barreiros M.,



Espanha P.P., Correia (Eds.). *Atividade Física e Envelhecimento* (pp.135-154). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana, Serviço de Edições.

- Costa R.F. (2001). *Composição Corporal: teoria e prática da avaliação*. São Paulo: Manole. 2001; IX-03, (pp.26-48).
- Cristo, Helena (2004). *Influência da Aplicação de um Programa de Exercício Físico sobre os Estados de Humor de uma População Idosa*. Monografia de licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Coimbra (p. 20).
- Cruz J., Machado P. e Mota M. (1994). *Efeitos e Benefícios Psicológicos do Exercício e da atividade Física*. In Cruz, J., Manual de Psicologia do Desporto, Edição do autor.
- Cruz J.F. e Mota M.P. (1997). *Adaptação e Características Psicométricas do “POMS-Profile of Mood States” e do “STAI-State Trait Anxiety Inventory”*. In Gonçalves M.; Ribeiro I.; Araújo S.; Machado C.; Almeida L. e Simões M. (1997). *Avaliação Psicológica: Formas e Contextos*, Vol. V, (pp. 539-545), Braga.
- Cruz-Ferreira M.A. e Fernandes J., (2011). Effects of Pilates-Based Exercise on Life Satisfaction, Physical Self Concept and Health Status in Adult Women. *Women & Health*, 51, (pp.240–255).
- Curiel M. D. Fisiopatologia de la osteoporosis postmenopáusica (1993). In : Gil-Antuñano, S. P. *Climatério y menopausa*. Madri : Mirpal; 4 sup.

## **D**

- Dannenberg A.L., Keller J.B., Wilson P.W. e Castelli W.P. Leisure time physical activity in the Framingham Offspring Study. Description, seasonal variation, and risk factor correlates. *Am. J. Epidemiol* 1989 Jan; 129(1), (pp.76-88).
- Davis P.G., Bartoli W.P. e Durstine L.G. (1992). Effects of acute exercise intensity on plasma lipids and apolipoproteins in trained runners. *J. Apply Physiol*, (pp.914-919).
- Deforche B. e De Bourdeaudhuij I. (2000). Differences in psychosocial determinants of physical activity in older adults participating in organised

versus non-organised activities. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol. 41, nº 4, (pp. 479-485).

- Després J.P. e Lamarche B. (1994). Low-intensity endurance exercise training, plasma lipoproteins and the risk of coronary heart disease. *J. Int. Med.*, 236, (pp.7-22).
- DHHS, 2008. *Physical Activity Guidelines for Americans*. Rockville (MD): U.S. Department of Health and Human Services.

## **F**

- Ferreira V. (2003). *Atividade Física na Terceira Idade, o segredo da longevidade*. Rio de Janeiro: Sprint, (p.13).
- Ferreira K., Melo A., Sobral Filho D., Arruda I., Diniz A., Toscano C. (1999) *Arq. Bras. Cardiol*; 73(Supl IV), (p.110).
- Fiatarone M.A., Marks E.C., Ryan N.D., Meredith C.N., Lipsitz L.A. e Evans W.J. (1990). High-Intensity Strength Training in Nonagenarians: Effects on Skeletal Muscle. *The Journal of the American Medical Association*, 263 (22), (pp.3029-3034).
- Fiatarone-Singh M.A. (1998). Body composition and weight control in older adults. In: Lamb D.R., Murray R. (Eds). *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine: exercise, nutrition and weight control* (pp.243-288). Camel: Cooper.
- Fontaine R., (2000). *Psicologia do envelhecimento*. (Primeira Edição). Lisboa: Climepsi Editores.
- Fox K. (Ed.) (1997). *The physical self: From motivation to well-being*. Champaign, IL: Human Kinetics.

## **G**

- Gavin J. (1992). *The exercise habit*. Human kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
- Gali J.C. (2001). Osteoporose. *Revista Ata Ortopédica Brasileira*, 9 (2), (pp.3-12).
- Gennari C. (1996). Bone Loss in Men. *Calcified Tissue International*, 58, (pp.1-3).

- Goleman D. (2000). *Emoções que curam*-Conversas com o Dalai Lama. Lisboa: Temas e Debates.
- Guyton A. e Hall J. (1998). *Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan S.A.

## H

- Hanin Y. (2000). *Emotions in Sport*. Human Kinetics, USA.
- Harrison-Bernard L.M. e Raji L. (2000). Postmenopausal Hypertension. *Current Hypertension Reports*, 2 (2), (pp.202-207).
- Haywood K. (1993). *Life Span Motor Development* (2th Edition). Human Kinetics Publishers, Inc. Champaign, Illinois.
- Heaney R.P. (1987). Prevention of Osteoporotic Fracture in Women. In Louis V. Avioli e M.D (Eds.). *The Osteoporosis Syndrome: Detection, Prevention and Treatment* (pp.67-118). Grune e Stratton, Inc.
- Henrique L. Monteiro P., Lívia M., Rolim, Daniela A., Squinca, Fernando C. Silva, Carla C.C., Ticianeli M. e Sandra L. (2007). *Rev. Bras. Med. Esporte*: Vol. 13, Nº 2 – Mar/Abr.
- Hoffman S. e Harris J. (2002). *Cinesiologia – O estudo da atividade física*. Artmed Editora.
- Hunter G.R., Kekes-Szabo T., Treuth M.S., Williams M.J., Goran M.E. Pichon C. (1996). Intra-abdominal adipose tissue, physical activity and cardiovascular risk in pre and post-menopausal women. *International Journal of Obesity*, 20, (pp.860-865).
- Hunter G.R., Bryan D.R., Wetzstein C.J., Zuckerman P.A., Bamman M.M. Resistance training and intra-abdominal adipose tissue in older men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002; 34 (6), (pp.1023-8).
- Hurley B.F. (1989). Effects of resistive training on lipoprotein-lipid profiles: a comparison to aerobic exercise training. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 21, (pp.689-693).
- Hurley B.F., Redmond R.A., Pratley R.E., Trueth M.S., Rogers M.A. e Goldberg A.P. (1995). Effects of strength training on muscle hypertrophy and muscle cell disruption in older men. *Int. J. Sports Med.*,16, (pp.380-386).

## I

- Ibanez J, Izquierdo M, Arguelles I, *et al.* (2005). Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*; 28(3), (pp.662-7).
- Ilano M., Manz M. e Oliveira S. (2004). *Para Envelhecer Saudavelmente: guia prático da atividade física na 3ª idade* (2ª ed.). São Paulo: Manz.
- Imaginário C., (2002). *O Idoso Dependente, em Contexto Familiar - Uma análise da visão da família e do cuidador principal*. Coimbra: Editora Formasau.
- Instituto Nacional de Estatística, INE (2009). *Estatísticas Demográficas de 2008*. Disponível em <http://www.ine.pt>.

## K

- Katch F. e Katch V. (1995). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho* (4ª edição). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- Kohl III H., Gordon N.F., Scott C.B., Vaandrager H. E Blair S.N. (1992). Musculoskeletal strength and serum lipid levels in men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 24, (pp.1080-1087).
- Kokkinos P.F., Hurley B.F., Vaccaro P., Patterson J.C., Gardner L.B., Ostrove S.M. e Goldberg A.P. (1988). Effects of low-and high-repetition resistive training on lipoprotein-lipid profiles. *Med. Sci. Sports Exercise*.

## L

- Laires M. (1997). *Bioquímica*. Lisboa: Edições FMH.
- Lee Y., Park K., (2008). Does physical activity moderate the association between depressive symptoms and disability in older adults? *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 23, (pp.249-256).
- Leitão O., (2000). Envelhecer – o que é ? *Revista Geriatria*, Vol: XIII, nº 122, (pp. 5-8).
- Lemmink K., Brouwer W., Greef M., Huelven M., Rispen P. e Stevens M. (1994). *The Groningen fitness test for the elderly: field based motor fitness assessment for adults over 55 years*. The Netherlands: University of Groningen.

- Lemon B.W. et al., (1972), "An exploration of the activity theory of aging: Activity types and life satisfaction among movers to a retirement community", *Journal of Gerontology*, Vol.27, nº4, (p.511).
- Lichtman S. e Poser E. (1983). The effects of exercise on mood and cognitive functioning. *Journal of Psychosomatic Research*, 27, (pp. 43-52).
- Lofman O., Larsson L., Ross I., Toss G. e Berglund K. (1997). *Bone Mineral Density in Normal Swedish Woman*. *Bone*, 20 (2), (pp.167-174).
- Lohman T.G. (1992). *Advances in body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics Publishers.

## **M**

- Macedo I.F., Duarte C.R. e Matsudo V.K. (1987). Análise da potência aeróbia em adultos de diferentes idades. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 1(1), (pp.7-13).
- Manz M., Liano M. e Oliveira S. (2000). *Atividade física para a terceira idade*. Sétima Convenção Internacional de Fitness. s.l.
- Margolis C.F., Sprecher D.L., Simbartl L.A. e Compaigne B.N. (1996). Male-female differences in the relationship between obesity and lipids/lipoproteins. *International Journal of Obesity*, 20 (8), (pp.784-790).
- Marques A. (1996). A prática de atividade física nos idosos: as questões pedagógicas. *Revista Horizonte*. Vol. 13, nº 74, (pp.11-17).
- Marques A. (1999). A atividade física na terceira idade. In Mota J. e Carvalho J. (1999). *Atas do Seminário: A Qualidade de Vida no Idoso, o Papel da atividade Física* (pp.11-18). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.
- Martins R. (2002). Envelhecimento Demográfico. *Millenium-Revista do ISPV.*, 26.
- Martinsen E., (2008). Physical activity in the prevention and treatment of anxiety and depression. *Nordic Journal of Psychiatry*. 62 (47), (pp.25-29).
- Matsudo S. e Matsudo V. (1993). Prescrição e benefícios da atividade física na terceira idade. *Revista Horizonte*. Vol. 9, nº 54, (pp.221-228).
- Matsudo S.M., Matsudo V.K. e Neto, Turíbio L.B. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuro motoras e

metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 8 (4), (pp.21-32).

- Masoro E. (1995). *Handbook of Physiology Section 11*. In: Masoro E, editor. New York (NY): Oxford University Press; (pp.3-219).
- Matsudo, S. (1997). *Envelhecimento e atividade física*. Atividades Físicas para a terceira idade. (pp.23-36).
- Matsudo S.M, (2002). Envelhecimento, atividade Física e Saúde. *Revista Mineira Educação Física*, 10 (1), (pp.195-209).
- Matsudo S.M. e Matsudo V.K. (1991). Osteoporose e atividade Física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 5 (3), (pp.33-59).
- Matsudo S. e Matsudo V., (2000). Efeitos Benéficos da Atividade Física na Aptidão Física e Saúde Mental Durante o Processo de Envelhecimento. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Vol.5, n.º2, (pp.60-76).
- Matsudo S. (2006). atividade Física na promoção e qualidade de vida no envelhecimento. Epidemiologia e atividade Física. In: XI congresso ciências do desporto e educação física dos países de língua portuguesa. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. São Paulo, 20 (5), (pp.135-137).
- McNair D.M., Lorr M., Droppleman L.F. (1992). *Manual for the Profile of Mood States*. San Diego, California: Edits/Educational and Industrial Testing Services.
- Meirelles M. (1997). *atividade Física na 3ª Idade*. Rio de Janeiro: Editora Sprint.
- Melo F. (1999). *A queda natural do idoso para...cair*. In Correia P.P., Espanha M. e Barreiros J. eds. Envelhecer Melhor com a atividade Física (pp.189-195). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa.
- Mihalko S.L., McAuley E. e Bane S.M. (1996). Self-efficacy and affective responses to acute exercise in middle-aged adults. *J. Soc. Behav. Personal*. 11, (pp.375-385).
- Miller G.D., Groziak S.M. e Di Rienzo D. (1996). Age Considerations in Nutrient Needs for Bone Health. *Journal of the American College of Nutrition*, 15 (6), (pp.353-355).

- Monteiro A.B. e Filho José F. (2002). Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 4 (1), (pp.80-92).
- Mota J. e Sallis J. (2002). atividade Física e Saúde-*Fatores de influência da atividade física nas crianças e nos adolescentes*. Porto: Editores Campo de Letras.
- Mota M.P., Figueiredo P.A. e Duarte J.A. (2004). Teorias biológicas do envelhecimento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4 (1), (pp.81-110).
- Motl R., Konopack J., McAuley E., Elavsky S., Jerome G., Marquez D., (2005). Depressive Symptoms Among Older Adults: Long-Term Reduction After a Physical Activity Intervention. *Journal of Behavioral Medicine*, 28(4), (pp.385-394).

## **N**

- Nakamura T., Kobayashi H., Yanagi K., Nakagawa T., Nishida M., Kihara S., Hiraoka H., Ozaki S., Funahashi T., Yamashita S., Kameda-Takemura K. e Matsuzawa Y. (1997). Importance of intra-abdominal visceral fat accumulation to coronary atherosclerosis in heterozygous familial hypercholesterolemia. *International Journal of Obesity*, 21, (pp.580-586).
- National Cholesterol Education Program. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP), (2002). *Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III)*. Washington; NIH Publication No.02, (p.5215).
- Nahas M.V. (1999). *Obesidade, controle de peso e atividade física*. Londrina: Midiograf.
- Nieman D., (1999). *O idoso. Exercício e Saúde* (pp.289-299). São Paulo: Edições Manole.
- Nóbrega A.C., Freitas E.V., Oliveira M.A., Leitão M.B., Lazzoli J.K., Nahas R.M. et al. (1999). Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade Física e Saúde no Idoso. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 5 (6), (pp.207-211).

- North T.C., Maccullagh P. e Tran Z.V. (1990). Effects of exercise on depression. *Exercise and sport Sciences Review*, 18, (pp.379-415).
- Nunes J.F. (2001). *atividade Física e Osteoporose*. Florianópolis: UFSC, centro de desporto.

## **O**

- Observatório Nacional de atividade Física e do Desporto-“ONAFD” (2011). *Livro Verde da Aptidão Física*. Instituto do Desporto de Portugal, I.P. Lisboa: Edição: Instituto do Desporto de Portugal, I.P.
- Oliveira S. e Duarte A.M., (1999). *Actas do Seminário: As atitudes dos Idosos face à atividade física. In a Qualidade de Vida no Idoso: o Papel da atividade Física*. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física de Universidade do Porto.
- Oliveira C., Rosa M., Pinto A., Botelho M., Morais A., e Veríssimo M. (2008). *Estudo do Perfil do Envelhecimento da População Portuguesa*. Coimbra: GERPI.
- ONU (1982). *Estimations et projections démographiques*.

## **P**

- Paciência F. (2003). *Estudo das Autopercepções no Domínio Físico numa população idosa do Litoral Alentejano*. Monografia de licenciatura apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Coimbra.
- Paúl C. (2005). *Envelhecimento ativo e redes de suporte social*, Sociologia nº 15. Faculdade de Letras, Porto.
- Pescatello L.S., Murphy D. e Constanzo D. (2000). Low-intensity physical activity benefits blood lipids and lipoproteins in older adults living at home. *Age and Ageing*, 29, (pp.433-439).
- Phipps, Long, Woods e Cassmeyer (1991). *Enfermagem Médico-Cirúrgica: Conceitos e Prática Clínica*. Lisboa: Lusodidacta. 2ª edição em português. Vol.I, (p.98).
- Phillips W. e Haskell (1995). Muscular Fitness. Easing the Burden of Disability for Elderly Adults. *Japa*, 3 (3), (pp. 261-289).



- Pivarnik J.M., Reeves M.J., Rafferty A.P. (2003). Seasonal variation in adult leisure-time physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc.*; 35(6), (pp.1004-8).
- Powers S. e Howley E. (1997). *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance*. MacGraw-Hill Companies, Inc.

## **Q**

- Queiroz M.V. (1998). *Osteoporose*. Portugal: LIDEL edições técnica.

## **R**

- Rantanen T., Guralnik J.M., Foley D., et al. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA*; 281, (pp.558–60).
- Rawn J.D. (1989). *Bioquímica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Reach C.R., Ferreira L.A., Cordeiro B.A., Vasconcelos F.A. e Petroski E.L. (2007). Estimativa da composição corporal por meio da absorciometria radiológica de dupla energia. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 15 (4), (pp.87-98).
- Reitzes D.; Mutran E. (1994). Multiples roles and identities: factors influencing self-esteem among middle-aged working men and women. *Social Psychology Quarterly*, 57 (4), (pp.313-325).
- Rhodes E.C., Martin A.D., Taunton J.E., Donnelly, M. Warren J., Elliot J. Effects of one year of resistance training on the relation between muscular strength and bone density in elderly women. *Br. J. Sports Med.* 2000; 34 (1), (pp.18-22).
- Rikli R.E. e Jones C.J. (1999), Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J. Aging Phys. Activ.* 7(2), (pp.129-161).
- Rikli R.E. e Jones C.J. (1999b). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. Vol. 7, nº 2, (pp.129-161). Human Kinetics Publishers Inc.
- Rikli R.G. e Jones C.J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Champaign: Human Kinetics Publisher.
- Rodrigues L. (1997). *Efeitos do estatuto Maturacional e da Prática do Desporto escolar na Autoestima: estudo de jovens de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 10 e os 19 anos*. Dissertação de Mestrado.

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

- Rosenthal T. e Oparil S. (2000). Hypertension in women. *Journal of Human Hypertension*, 14 (10-11), (pp.691-704).
- Ross R. (1986). The pathogenesis of atherosclerosis-an update. *N. Eng. J. Med.*, 314, (pp.488-500).
- Ross R. e Rissanen J. (1994). Mobilization of visceral and subcutaneous adipose tissue in response to energy restriction and exercise. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60, (pp.695-703).
- Rossner S., Kyellin K.G., Meetinge K.L., Siden A. e Soderstrom C.E. (1978). Normal serum cholesterol but low HDL cholesterol concentration in young patients with eschaemic cerebrovascular disease. *Lancet*, 2, (pp.577-579).

## S

- Sagiv M. (1993). Aging, Exercise, Cardiovascular and Respiratory Systems. In Constantino J.; Gaya A. e Marques A. (1993). *Physical Activity and Health in the Elderly* (pp.57-63). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.
- Salamone L., Fuerst T., Visser M., Kern M., Lang T., Dockrell M., Cauley J., Nevitt M., Tylavsky F. e Lohman T. (2000). Measurement of fat mass using DEXA: a validation study in elderly adults. *Journal of Applied Physiology*, 89, (pp.354-352).
- Samaras K., Spector T.D., Nguyen T.V, Baan K. e Campbell L.V. (1997). Independent genetic factors determine the amount and distribution of fat in women after the menopause. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 82, (pp.781-785).
- Santiago L.V. (1998). As transformações corporais dos idosos pertencentes ao grupo de atividades físicas da Câmara Municipal do Porto: Argumento para a construção de sentidos. In Mota, J. e Carvalho J. *Actas do Seminário: A qualidade de vida no idoso: O papel da atividade física*. (pp. 156-165). Universidade do Porto.

- Sardinha L.B., Gato M.G. e Baptista F. (1999). Body composition determinants of lifetime total bone mineral accrual and loss in males and females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, (pp.1186-248).
- Selby J.V., Austin M.A., Newman B., Zhang D., Quesenberry C.P., Jr., Mayer E.J. e Krauss R.M. (1993). *LDL subclass phenotypes and the insulin resistance syndrome in women*. *Circulation*, 88, (pp.381-387).
- Sharkey B.J. (1997). *Fitness and health*. University of Montana Champaign: Human Kinetics.
- Shavelson R.J., et al (1976). Self-Concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46 (3), (pp.407-441).
- Shaw C.K., Tzen K.Y., Chang T.K. (1998). A Prospective Study of Bone Mineral Density Change in Taiwan. *Calcified Tissue International*, 62, (pp.109-113).
- Shepard R. (1990). *Physiocal fitness: exercise and ageing*. In: Pathy M.J. ed. *Principle and practice oh geriatric medicine* (2nd Ed.). John Wiley and Sons, London, (pp.279-294).
- Silva P.A. e Araújo D. (2000). Exercício e Depressão: uma perspectiva neurobiológica. In *Revista Ludens*, Vol. 16, nº 4, (pp.5-16).
- Skrinar G., Bullen B., Cheek J., McArthur J. e Vaughan L. (1986). Effects of endurance training on body-consciousness in women. *Perceptual and Motor Skills*, 62, (pp.483-490).
- Slon S. (2003). Exercício físico: Objetivos e Vantagens. In *Revista Visão/ Harvad Medical School*, nº 555, (pp.6-11).
- Sonstroem R.J. (1984). Exercise and self-esteem. *Exercise and Sport Sciences\_Reviews*. 12, (pp.123-155).
- Sonstroem R.J. e Potts S.A. (1996). Life adjustment correlates of physical self-concepts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 28, nº 5, (pp.619-625).
- Spidurso W. (1995). *Physical dimensions of aging*. Human Kinetics Publisher, Inc. Champaign, Illinois.
- Spidurso W., Francis K., e MacRae P. (2005). *Physical dimensions of aging*. Champaign, Human Kinetics.

- Stefanick M.L. e Woods P.D. (1994). Physical Activity, Lipid and Lipoprotein Metabolism, and Lipid Transport. In Bouchard C. Shepard R. e Stephens T. (Eds.), *Physical Activity, Fitness and Health International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Stewart K.J, Bacher A.C., Hees P.S., Tayback M., Ouyang P., Jan de Beur (2005) S. Exercise effects on bone mineral density relationships to changes in fitness and fatness. *Am. J. Prev. Med.*; 28 (5), (pp.453-60).
- Stone M.H., Fleck S.J., Triplett N.T. e Kraemer W.J. (1991). Health- and performance-related potential of resistance training. *Sports Med.*, 11, (pp.210-231).

## **I**

- Tambalis K., Panagiotakos D., Kavouras S., Sidossis L. (2010). Responses of Blood Lipids to Aerobic, Resistance, and Combined Aerobic With Resistance Exercise Training: A Systematic Review of Current Evidence. *Journal of Angiology*; 60 (5), (pp.614-632).
- Terry R.B., Woods P.D., Haskell W.L., Stefanick M.L. e Krauss R.M. (1989). Regional adiposity patterns in relation to lipids, lipoprotein cholesterol, and lipoprotein subfraction mass in men. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 68 (1), (pp.191-199).
- Tieman J.G., Peacock L.J., Cureton K.J. e Dishman R.K. (2002). The influence of exercise intensity and physical activity history on state anxiety after exercise. *International Journal of Sport Psychology*; 33<sup>o</sup> (pp.155-166).
- Toht M.J. e Poehlman E.T. (1995). Resting metabolic rate and cardiovascular disease in resistance – and aerobic- trained middle – aged women. *Int. J. Obesity*, (pp.691-998).
- Tran Z.V., Weltman A., Glass G.V. e Mood D.P. (1983). The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 15, (pp.393-402).
- Tran Z.V. e Weltman A. (1985). Differential Effects of Exercise on Serum Lipid and Lipoprotein Levels Seen With Changes in Body Weight. *A Meta-analysis. J.A.M.A.*, 254, (pp.919-924).

## **U**

- Uitenbroek D.G. (1993). Seasonal variation in leisure time physical activity. *Med.Sci.Sports Exerc.* 25, (pp.755-760)

## V

- Visser M., Fuerst T., Lang T., Salamone L. E Harris T.B. (1999). Validity of fan-beam dual-energy X-ray absorptiometry for measuring fat-free mass and leg muscle mass. *Journal of Applied Physiology*, 87, (pp.1513-1520).
- Viana M. e Cruz J. (1994). *Profile of Mood States (Short Version): Tradução e adaptação*. Manuscrito não publicado. Braga: Universidade do Minho
- Vincent K.R., Braith R.W. (2002). Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. *Med. Sci. Sport Exerc.*; 34 (1), (pp.17-23).

## W

- WHO, World Health Organization (2002). *Active Ageing: A policy framework*. Geneva: Noncommunicable disease prevention and health promotion, aging and life course.
- Williams P.T. (1996). High-density lipoprotein cholesterol and other risk factors for coronary heart disease in female runners. *N. Eng. J. Med.*, 334, (pp.1298-1303).
- Wilmore J.H. e Costill D.L. (1994). *Aging an older athlete in "Physiology of Sport and Exercise*, 1<sup>st</sup> Ed Cap. 18". Human Kinetics, Champaign. IL.
- Woods P.D., Stefanick D.M. e Dreon D.M (1988). Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *N. Eng. J. Med.*, 319, (pp.1173-1179).
- World Medical Association declaration of Helsinki. Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. *JAMA: the journal of the American Medical Association*. 1997; 277(11), (pp.925-926).

## Z

- Zambrana M. (1991). *O Desporto na 3ª Idade*. Câmara Municipal de Oeiras.
- Zervas Y., Ekkekakis P., Emmanuel C., Psychoudaki M. e Kakkos V. (1993). *The acute effects of increasing levels of aerobic exercise intensity on mood states*. In Serpa S., Alves J., Ferreira V. e Brito A.