

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DA LITERATURA

#### 2.1. Envelhecimento e Seu Processo

Assistimos actualmente a um progressivo envelhecimento da população mundial, tendo alguns estudos estatísticos verificado que a esperança média de vida está a aumentar em muitos países, incluindo Portugal (OMS, 1998; INE, 2001).

Segundo Peralta & Silva (2002), o envelhecimento demográfico caracteriza-se pela diminuição da proporção de sujeitos com menos de 15 anos de idade, associado à baixa natalidade, e pelo aumento da proporção de pessoas idosas (indivíduos com mais de 65 anos) que vêm as suas vidas prolongadas muito para além do período comum de emprego/trabalho.

Antes de prosseguir, será importante apresentar algumas definições de envelhecimento. Assim, Spirduso (1996), define **Envelhecimento** como sendo o processo ou grupo de processos que ocorrem nos organismos vivos e com a passagem do tempo levam a uma perda de adaptabilidade, danos funcionais e eventualmente à morte, sendo uma extensão lógica dos processos fisiológicos de crescimento e desenvolvimento. A autora apresenta dois tipos de envelhecimento: o primário que representa as mudanças provocadas pela idade, independentemente das doenças ou influências ambientais; e o secundário que se refere à aceleração deste processo como resultado da influência da doença e dos factores ambientais.

Courinha (1995), refere também um envelhecimento primário, geneticamente determinado e imutável e um secundário que depende de factores de ordem pessoal, social, cultural e ambiental, e por isso, passível de mutação. Em concordância com esta ideia, Mestre (1999), afirma que ao longo da vida face à influência de factores intrínsecos e extrínsecos o homem vai adaptando-se, num processo de construção e reconstrução contínuo, não existindo um ponto fixo para o início do declínio das alterações anatómicas e fisiológicas.

Godinho, Melo, Mendes & Chiviacowsky (1999), afirmam que o envelhecimento depende de condições genéticas e sociais, não sendo, conhecidos os pesos relativos de cada tipo de factor. Este processo ocorre de forma irregular, dependendo da relação do indivíduo com o envolvimento, do seu modo e qualidade de vida. Já Kurada & Israell, (1988, citado por Matsudo, 1993) menciona que o envelhecimento é um processo fisiológico que não ocorre necessariamente em

paralelo com a idade cronológica, apresentando uma considerável variação individual.

Para Barreiros (1999), o envelhecimento é um processo biossocial de regressão, observável em todos os seres vivos, e com expressão particular na perda de capacidades ao longo da vida, devido à influência de diferentes variáveis: genéticas, danos acumulados, condições de vida e factores nutricionais, entre outras. Considera-o um processo coerente, pois a interacção entre factores e sistemas diversos, resulta de transformações gerais, mesmo que sejam experimentadas por diferentes indivíduos, de forma particular. O mesmo autor afirma ainda que o envelhecimento após o termo da adolescência é deteriorante, e são apontadas duas razões fundamentais para esse facto: o desuso e a degeneração.

Simões (1999), menciona que o envelhecimento deve ser entendido como a inscrição do tempo em todos os indivíduos, provocando-lhes transformações aos níveis: biológico, psicológico, social e económico, e que muitas dessas transformações são geneticamente determinadas, mas são influenciadas pelo envolvimento, particularmente no que toca às condições de vida e trabalho. O envelhecimento é ainda caracterizado pela incapacidade progressiva do organismo para se adaptar às condições variáveis do seu ambiente. Os mecanismos implicados apresentam as seguintes características: são progressivos, nocivos, irreversíveis e, geralmente, comuns a inúmeros organismos (Ladislav, 1995).

Este processo surge acompanhado por uma série de modificações nos diferentes sistemas do organismo, seja ao nível antropométrico, muscular, cardiovascular, pulmonar, neural e de outras funções orgânicas que sofrem efeitos deletérios, além do declínio das capacidades funcionais e modificações no funcionamento fisiológico (Matsudo & Matsudo, 1993; Skinner, 1991; McArdle, Katch & Katch, 1986, citado por Silva e Barros, 2001).

Diversos autores apontam os 65 anos como o limite inferior da terceira idade. Contudo, nada de trágico ocorre quando se faz 65 anos que inicie o processo de envelhecimento, ou signifique que essa pessoa está física, psicológica ou socialmente velha (Carroll & Miller, 1990). As doenças precoces e a grande quantidade de reformas de invalidez atribuídas a pessoas com idades inferiores têm contribuído para que esta ideia se desvaneça. Apesar das diferentes categorias da Terceira Idade por parte dos autores e de serem apresentadas diferentes idades cronológicas para

marcar o início da Terceira Idade, a maioria dos pesquisadores situa o início entre os 60 e os 70 anos (Margarida Manz, Mercedes Llano & Sandra Oliveira, 2000).

Frohn (2003) apesar de afirmar que o estudo científico sobre o envelhecimento é um quebra-cabeças cada vez maior, determina não só um factor para a duração da nossa vida, mas sim vários, aponta o período entre os 28 e os 36 anos de idade para o momento crítico do início da degeneração humana.

Desde o século XVII que se assiste a uma grande evolução nas pirâmides das idades, sendo hoje, a proporção de pessoas idosas, maior do que nunca e com tendência a aumentar ainda mais, denotando-se uma progressão mais rápida nas classes etárias compreendidas entre os 60 e os 100 anos, sendo este panorama visível tanto a nível de países industrializados como ao nível dos países do terceiro mundo (Ladislav, 1994). É espantoso verificar que, com a chegada dos anos 80, da chamada “era do estilo de vida” a taxa de mortalidade desceu cerca de 5 mortes por habitantes, atingindo hoje a expectativa de vida o valor de 76 anos (Bento, 1999).

Nos países latino-americanos, como o Brasil o fenómeno do envelhecimento é predominantemente urbano. O rápido crescimento da população de idosos está a causar um importante impacto na sociedade, principalmente a nível do sistema de saúde que não possui as infra-estruturas necessárias para responder às necessidades deste grupo etário em termos de instalações, programas específicos e recursos humanos adequados (Veras, 2002).

O nosso país é, tendo em conta os padrões das Nações Unidas, um país envelhecido pois em 2020 mais de um quarto da sua população será representada por pessoas com idade igual ou superior a 60 anos (Silva & Lima, 2002). Já em 1995, 15% da população portuguesa tinha para cima de 65 anos de idade e em 1997 atingimos o milhão e meio de pessoas nesta faixa etária, um número só esperado para o ano 2000 (Leitão 2000).

A tendência habitual para a inactividade constitui um factor psicossocial de potencial exacerbação de todo o processo de envelhecimento, influenciando a qualidade de vida do idoso, nomeadamente a mobilidade. Os resultados da pesquisa efectuada na população idosa de Castro Marim permitiram verificar que os idosos que residem em suas casas apresentam melhor mobilidade que os que residem num lar, já que entre os primeiros referidos apenas 22% apresentavam dificuldades na mobilidade, enquanto entre os últimos 60% tinham dificuldades (Mestre, 1999).

Observa-se que a sociedade, apesar de preocupada com a velhice, ainda não sabe preparar o indivíduo para lidar com ela. (Esta é uma situação que tem de ser modificada, principalmente porque os avanços tecnológicos estão proporcionando às pessoas um prolongamento de sua vida). Nesta fase existe a possibilidade de um tempo maior de lazer e novas opções podem ser vividas. No entanto, neste momento, o ser humano visualiza as primeiras incoerências. Graças à tecnologia, estamos vivendo mais, “mas o que não parece certo é que essa extraordinária conquista seja acompanhada de circunstâncias tão inadequadas que acabam por transformar o viver em um pesado fardo, tornando os homens receosos de ingressarem nesse tempo de vida” (Salgado, 1982, p.17, citado por Lima, Grasel & Fialho, 1997).

A velhice é cada vez mais um dos principais problemas da sociedade e da medicina, pois a preservação da vida e o seu prolongamento por obra da ciência médica são progressos de duvidoso valor, se os anos que se acrescentam à vida não forem razoavelmente satisfatórios (Lidz apud, Mosquera, 1983, citado por Lima, Grasel & Fialho, 1997).

A melhoria do nível de qualidade de vida dos idosos deve merecer atenção especial, verificando-se, neste início do séc. XXI, um alargamento das faixas etárias mais elevadas. Assiste-se a um processo de transição de níveis de elevada mortalidade e elevada fecundidade para níveis de baixa mortalidade e baixa fecundidade, o que, claramente, tem repercussões na proporção de indivíduos idosos. Viver muito tempo era um privilégio de um número relativamente restrito de pessoas até aos primeiros decénios do séc. XX, mas acessível, actualmente, a um número cada vez maior de pessoas em todo o mundo (Natário, 1992, citado por Martins, Gomes & Sobral, s/d).

No entanto, o processo de envelhecimento do ser humano faz parte do desenvolvimento normal do indivíduo. Assim, há que proporcionar meios que permitam aos idosos, uma vida tão independente quanto possível, de preferência, inseridos na família e na comunidade de que fazem parte (Seabra, 1995).

## **2.2. Efeitos do Envelhecimento**

Envelhecer é um processo multifatorial e geralmente associa-se velhice à enfermidade. É certo que há mais problemas de saúde em pessoas velhas que jovens, mas isso não determina que a velhice esteja necessariamente ligada a doenças. A

perda de capacidades pode começar bem cedo e nem sempre é ocasionada por doenças, isto quer dizer que baixo nível de capacidade funcional numa pessoa idosa não é necessariamente consequente de “velhice”, nem de alguma doença peculiar aos velhos (Safons, s/d citado por Gandolfi & Skora, 2001).

Os efeitos gerais do envelhecimento têm sido amplamente descritos em diversos níveis (Matsudo, citado por Safons (s/d)).

### **2.2.1. Alterações a Nível Antropométrico**

A composição corporal pode, do ponto de vista clínico, ser dividida em duas partes: massa gorda, que compreende a gordura estrutural e a gordura de reserva do tecido adiposo, e massa magra, que é constituída pela água corporal total, músculo, osso e vísceras.

Ao longo da vida, estes dois compartimentos vão-se alterando progressivamente, sendo a percentagem de massa gorda cada vez maior e a massa magra cada vez menor. Esta progressiva substituição da massa magra pela massa gorda, observada com o envelhecimento, tem importantes repercussões no estado de saúde do idoso, não só porque está relacionado com certas doenças, mas também porque está na base da diminuição da sua capacidade funcional (Veríssimo, Aragão, Barbosa, Sousa & Saldanha, s/d). A osteoporose é um mal provocado pela falta de densidade óssea, a qual afecta maioritariamente as mulheres após a menopausa, pela diminuição no nível de estrogéneos, principal hormona reguladora do metabolismo ósseo. Uma das alterações também verificadas com o incremento da idade é um aumento da adiposidade na zona abdominal, um aumento do peso e uma diminuição da altura.

Louro e tal. (1986), citados por Matsudo (1997), analisaram 120 mulheres com idades compreendidas entre os 20 e os 60 anos, e encontraram um aumento progressivo nas variáveis peso e adiposidade com o passar da idade, e menores valores na altura nos grupos etários mais avançados.

Por outro lado os resultados de um estudo onde participaram cerca de 46 mulheres com idades compreendidas entre os 60 e os 74 anos mostraram que a quantidade de massa magra e de massa gorda diminuem em termos absolutos com a idade, sendo percentualmente superior o acréscimo de massa gorda (Vieira & Fragoso, 1999).

Segundo os mesmos autores, no idoso, um terço da diminuição da altura parece resultar das modificações do esqueleto que são consequências da idade (e.g.: fragilidade muscular, alterações posturais, cifose, escoliose, osteoporose, deterioração dos discos intervertebrais) e os dois terços restantes, resultam das alterações seculares do crescimento da altura. Estas proporções de variação da altura que é atribuída as modificações seculares e de aproximadamente 60% no sexo masculino e de 45% no sexo feminino. Contudo, se considerarmos a diminuição estatural que ocorre em média a partir dos quarenta anos, a percentagem passa a 40% para os homens e 55% para mulheres.

Resumindo e de acordo com os diversos autores supra mencionados, a este nível ocorre a incrementação no peso, diminuição da massa livre de gordura, diminuição da altura, incremento da gordura corporal, diminuição da massa muscular e diminuição da densidade óssea.

### **2.2.2. Alterações a Nível Muscular-Esquelético**

Numerosos estudos têm vindo a ser publicados sobre os efeitos do envelhecimento na integridade e funcionalidade do músculo-esquelético (Shinkai e tal., 1998, citado por Soares & Carvalho, 1999). Apesar da proliferação de trabalhos nesta área, existe ainda um conhecimento insuficiente relativo aos diferentes mecanismos biológicos que estão na génese das profundas alterações que o tecido muscular sofre ao longo do processo de envelhecimento.

Alguns estudos revelam também que esta atrofia é mais evidente nas fibras rápidas glicolíticas (tipo II), com evidentes consequências do ponto de vista funcional, nomeadamente na diminuição da capacidade para a realização de tarefas que exigem elevada velocidade, força e precisão. A capacidade de rectificação de um determinado movimento fica seriamente comprometido e, desta forma, a probabilidade de queda aumenta substancialmente.

No entanto, o declínio desta capacidade funcional não se traduz de uma mesma forma em cada estrutura corporal. Baumann (1994, citado por Marques, 1996) refere que a força das mãos mostra uma ligeira redução, de apenas 20%, entre os 20/30 anos e os 80 anos, enquanto que a força dos músculos das costas se reduz entre 40%. Relativamente à comparação da expressão da força muscular dos

membros superiores com a dos membros inferiores, permite-nos constatar que a última se reduz mais rapidamente (Marques, 1996).

Segundo Berger (1995), os ossos também sofrem modificações, há um desequilíbrio no processo de reabsorção do cálcio, logo o osso torna-se mais poroso e frágil; também a altura sofre diminuição (cerca de 10 cm), pela perda de força dos discos intervertebrais. Ocorre com o envelhecimento uma perda progressiva na massa óssea, particularmente evidente em mulheres (a partir dos 35 anos 1% por ano), em relação aos homens que usualmente perdem 10 a 15% a partir dos 55 até aos 70 anos. De acordo com o autor em cima mencionado Géis (2003), envelhecimento implica, em maior ou menor grau, uma perda da mineralização óssea. Estas reduções podem atingir entre 30% a 50% da massa óssea.

Resumindo, todas estas alterações convergem para um só resultado a nível muscular que é a diminuição de força (30%), a diminuição na habilidade para manter força estática e um maior índice de fadiga muscular, que se reflectem, como já foi dito anteriormente, na execução das mais simples tarefas quotidianas e na maior probabilidade de queda.

### **2.2.3. Alterações a Nível Cardiovascular**

Com o envelhecimento, regista-se fundamentalmente uma diminuição do débito cardíaco, que aos 65 anos representa cerca de 75% a 80% do seu valor aos 20 anos (Veríssimo, 1989).

A nível do coração há uma diminuição da contracção muscular, sendo frequentes os distúrbios eléctricos cardíacos com diferentes graus de bloqueio e de arritmia. As válvulas que comunicam com as distintas cavidades cardíacas podem calcificar-se, produzindo insuficiência valvular (Géis, 2003).

As artérias endurecem (arteriosclerose) e aparecem alterações circulatórias e um progressivo aumento da tensão arterial, verificando-se um declínio na frequência cardíaca no exercício máximo (Zambrana, 1992).

Kallinen (1998), refere que a aptidão cardiovascular diminui inevitavelmente com a idade. Segundo este autor as alterações na composição corporal e no sistema cardiorespiratório, conjuntamente com a diminuição da actividade física durante o envelhecimento, são responsáveis pela maior parte do declínio da aptidão cardiovascular.

Com a idade ocorre uma diminuição da circulação de retorno ao nível venoso, devido à menor força do efeito-bomba, exercido pelos músculos das pernas, e à insuficiência das válvulas venosas (Géis, 2003). Indo de encontro ao que já foi dito, e para concluir, segundo Gandolfi & Skora 2001, Matsudo, citado por Safons (s/d), ocorre uma diminuição do gasto cardíaco, da frequência cardíaca, do volume sistólico, e da utilização do O<sub>2</sub> pelos tecidos.

#### 2.2.4. Alterações a Nível Pulmonar

A **Caixa torácica** enrijece com o avançar da idade, as costelas descalcificam, as cartilagens costais calcificam e desenvolvem-se alterações artríticas nas articulações entre vértebras e costelas (Gandolfi & Skora 2001, Matsudo, citado por Safons s/d).

De acordo com os mesmos autores, a arquitetura básica dos **pulmões** é preservada e o peso do pulmão seco muda pouco ou nada com a idade. As grandes vias aéreas condutoras são pouco afectadas, embora as suas cartilagens algumas vezes calcifiquem o espaço morto anatómico provavelmente aumenta um pouco. Os diâmetros médios dos bronquíolos, com menos de 2 mm de diâmetro interno, diminuem progressivamente depois dos 40 anos, presumivelmente por diminuição da retracção elástica que os mantêm abertos. Ocorrem mudanças opostas nas dimensões dos ductos alveolares, os ductos alveolares dilatam-se nos idosos e o termo ductasia tem sido introduzido para descrever este fenómeno. A ductasia é comum nos idosos, provavelmente relacionada à perda de fibras elásticas em torno das regiões dos ductos alveolares.

A principal alteração na superfície de intercâmbio gasoso é a diminuição da superfície alveolar interna com a idade. Como o número de alvéolos não muda, esta redução global implica numa diminuição da área de alvéolos individuais. A geometria do pulmão é rearranjada, de modo que os alvéolos individuais parecem achatados (Matsudo, citado por Safons s/d).

As alterações nas estruturas pulmonares contribuem para a ocorrência de infecções respiratórias como: enfisema pulmonar, bronquites e broncopneumonias (Zambrana, 1992).

Ainda hoje não se tem a certeza de que o exercício regular durante toda a vida consiga compensar plenamente o envelhecimento da dinâmica pulmonar. No entanto,



um estudo com o treino aeróbio em homens idosos, mostrou que a cinética da permuta gasosa aumenta até um nível que se aproximava dos valores relatados em adultos jovens e aptos (Katch & Katch, 1995).

### **2.2.5. Alterações a Nível Neural**

O envelhecimento acarreta uma perda de axónios medulares que chega quase a 40%, e perdas de velocidade de condução que podem chegar até 15% logo, menor tempo de reacção (Barata & Clara, 1997).

Há uma diminuição do peso e volume do cérebro, cerca de 5-10%, uma atrofia das circunvalações, aumento do tecido conjuntivo, redução do fluxo sanguíneo e do consumo de oxigénio pelo cérebro e aumento progressivo da resistência vascular cerebral (Berger, 1995). O processo do envelhecimento, apresenta também uma involução psicológica ocorrendo uma perda normal da inteligência e uma deterioração fisiológica das capacidades intelectuais (Sobral, citado por Simões 1998).

Segundo Berger (1995), o sistema nervoso é fortemente afectado pelo envelhecimento e todas estas modificações, influenciam a personalidade dos idosos, e podem explicar muitos dos seus comportamentos tais como as perdas de memória, maiores tempos de reacção e descoordenações variadas.

Em jeito de conclusão, ocorre diminuição no número e no tamanho dos neurónios, na velocidade de condução nervosa, aumento do tecido conectivo nos neurónios, menor tempo de reacção, menor velocidade de movimento e diminuição no fluxo sanguíneo cerebral (Matsudo, citado por Safons s/d).

### **2.2.6. Alterações a Nível da Força Muscular**

Após um ponto máximo alcançado entre os 20 e os 30 anos, a força dos grupos musculares vai diminuindo moderadamente, cerca de 10 a 20% (Meirelles 1997). A redução da força muscular difere consoante os diferentes músculos que constituem o ser humano, a exemplo existe uma redução da força das mãos de cerca de 20% entre os 20/30 anos e os 80 anos, enquanto que a força dos músculos das costas se reduz cerca de 40% comparativamente com as mesmas idades (Baumann, 1994).

Segundo Barata & Clara (1997), a síntese proteica é um dos processos cuja capacidade mais diminui com o envelhecimento passando a sua velocidade a ser suplantada pela velocidade do catabolismo proteico. É por esta razão que a massa muscular dos idosos decresce, e é este o principal motivo que leva à diminuição da força. A perda de massa muscular inerente ao envelhecimento é mais marcada para as fibras rápidas, ou de tipo II, isto deve-se à diminuição preferencial do número de neurónios que as enerva. Atendendo a este factor, a velocidade é das primeiras capacidades a sofrerem com o processo de envelhecimento.

Alguns estudos mostram perdas superiores a 40% da força máxima por volta dos 65 anos (Ávila, 1999). Segundo Júnior (1997) as últimas pesquisas demonstram que a perda de força muscular é de aproximadamente 30% e de área muscular é de aproximadamente 40%, comparando a segunda com a sétima década de vida.

Todavia, se há perdas inexoráveis atribuíveis aos processos de degeneração biológica, a maior parte das perdas relacionadas com a idade é devida a uma diminuta solicitação, ou ao défice crónico da solicitação muscular. Estas evidências parecem sugerir que a deterioração da força que acompanha a idade avançada poderá ser devida mais aos níveis baixos de actividade física do que aos efeitos da idade (Fentem & Bassey, 1994, Mongan e tal., 1995 citados por Marques, 1996).

De acordo com o que em cima foi dito, uma pesquisa num grupo de indivíduos com 70 anos que foram submetidos a um treino de resistência desde os 50 anos comprovou que a força dos seus músculos era equivalente à de um grupo com 28 anos de idade. Estes resultados comprovam a impressionante plasticidade das características dos idosos e que podem ser conseguidos aprimoramentos acentuados e rápidos com o treino até na nona década de vida (Katch & Katch, 1995).

### **2.2.7. Alterações a Nível da Flexibilidade**

Esta componente tem vindo a ser associada a problemas de coluna, a desvios posturais, a limitações no andar, ao aumento de lesões músculo-esqueléticas e ao risco de quedas, em adultos idosos.

A amplitude de movimentos dos segmentos em torno das articulações diminui consideravelmente com a idade. Essa alteração de flexibilidade, que limita todos os gestos da pessoa idosa provavelmente é encarada como característica essencial do envelhecimento, muito mais evidente que as alterações dos outros factores do

desempenho físico, que o indivíduo sedentário tem poucas oportunidades de utilizar (Meirelles, 1997). Lemmiink et al. (1994), refere que a flexibilidade pode decrescer cerca de 1 cm por ano, aumentando decréscimo para 2 cm, a partir dos 75 anos.

Baumann (1994 citado por Marques, 1996) menciona, que a flexibilidade da coluna vertebral decresce no homem a partir dos 20 anos e na mulher a partir dos 25 anos, e que os estudos mostram que a mobilidade pode ser mantida, em idades avançadas, através de um programa de exercício adequado.

### **2.2.8. Alterações a Nível da Postura do Idoso**

A modificação da postura erecta em pé é uma das mudanças que ocorre no sistema osteoarticular em consequência da idade. As anomalias da coluna podem ser divididas em postura de cifose torácica e postura de cifose tóraco-lombar.

A cifose torácica, a mais comum, é definida pelo aumento da curvatura cifótica da coluna torácica, o ápice desta curvatura localiza-se no terço médio da coluna torácica. Este aumento pode ser acompanhado por um aumento da lordose lombar, aumento do diâmetro antero-posterior, projecção da cabeça para diante devido à inclinação do terço superior da coluna.

Na cifose tóraco-lombar o ápice da curvatura cifótica está localizado no terço inferior da coluna torácica, na região tóraco-lombar ou lombar (Pickles, 1998 citado por Gandolfi & Skora, 2001).

### **2.3.9. Alterações a Nível Imunológico**

O processo natural do envelhecimento conduz a alterações lentas e progressivas do organismo humano e, nas modificações inerentes à idade, encontramos também as do sistema imunitário, ainda não totalmente conhecidas e, eventualmente, afectadas por diferentes protocolos de estudo, ou mesmo pela distorção dos conhecimentos obtidos através de experiências animais, quando transportados para o ser humano (Lighthart et al., 1990, citado por Pinto & Rosa, 2002).

O idoso apresenta maior número de doenças do aparelho respiratório, de neoplasias, lesões traumáticas e, quase que poderíamos arriscar dizer de todos os aparelhos do sistema (Pinto & Rosa, 2002). Mozzeo (1994), defende a existência de

um declínio na função imunitária decorrente do envelhecimento, estando este associado ao aumento do risco e ocorrência de doenças infecciosas, tumores ou doenças auto-imunes.

Mazzeo (1994); Nieman & Henson (1994) defendem a existência de uma variação individual, dizendo que nos idosos esta variabilidade está associada, pelo menos em parte, a factores do meio envolvente, tais como a diminuição da actividade, a má nutrição, os efeitos de longo prazo causados pelo tabaco, o progressivo enfraquecimento das barreiras mucocutâneas na pele e no tracto genito-urinário, o aumento de doenças crónicas e depressões. Todas estas situações podem afectar adversamente o sistema imunitário.

As células B e T sofrem, de facto, um decréscimo, mas as Células NK tendem a aumentar com o envelhecimento (Facchini et al., 1987; Goto et al., 1989; Krishnaraj & Blandford; Pagenelli et al., 1992; Utsuyama et al., 1992, citado por Nieman & Henson, 1994). As células T parecem ser indiscutivelmente o componente do sistema imunitário mais sensível ao processo de envelhecimento. Com uma diminuição do seu reportório e, concomitantemente com a evolução do timo, as células T virgens, ou “naive” sofrem um declínio. Os linfócitos T de memória no idoso tornam-se mais resistentes ao processo de apoptose mas diminuem a amplitude e duração da resposta.

A imuno-senescência associada à imino-deficiência, em particular, à desregulação da função das células T, poderá ser em parte responsável pelas enfermidades da idade avançada (Goodwin 1995, citado por Nieman, 2000).

Da mesma opinião são os autores Facchini et al. (1987); Gamble et al. (1990); Krishnaraj et al. (1990), citados por Nieman et al. (1993), ao argumentarem que quando comparados com indivíduos jovens, os idosos exibem uma diminuição na ordem dos 45-65% na capacidade de proliferação das células T.

Por outro lado, Hessen et al. (1991), citados por Nieman et al. (1993), consideram que enquanto 60% dos sujeitos adultos podem experienciar uma forte descida da resposta proliferativa das células T, cerca de 40% responde de forma similar relativamente a jovens adultos.

O mitogénio responsável pela proliferação dos linfócitos, é superior nos atletas idosos relativamente aos idosos sedentários (Nieman et al. 1993, citados por Nieman 2000).

Pinto & Santos (2002), afirmam que as células T são as mais sensíveis ao envelhecimento e que o seu repertório diminui, levando a modificações no espaço imunológico que passa a ser mais ocupado por um maior número de células de memória. Tal pode explicar a patologia auto-imune no idoso uma vez que, o preenchimento do espaço imunológico por células de memória contribui para a activação contínua das células da resposta inflamatória, que serão responsáveis por um estado inflamatório permanente no idoso, expresso pela produção de IL1, IL6, IL8, TNF $\alpha$  e por um número aumentado de monócitos.

Os autores salientam ainda que o envelhecimento está associado a alterações na imunidade humoral, com uma diminuição da resposta por anticorpos à maioria dos antígenos, e um aumento da imunoglobinas e que a percentagem de células NK aumenta com a idade mas a sua actividade lítica não.

### **2.3. Sistema Imunitário**

O sistema imunitário tem como função básica diferenciar o que é próprio do não próprio, ou seja, distinguir entre o que faz parte ou não do organismo. Este conhecimento permite que haja uma resposta contra substâncias ou microorganismos estranhos que causem um desequilíbrio na homeostasia do indivíduo (Morimoto, Onishi, Kikuchi & Sayed s/d).

É o conjunto das estruturas e dos processos que promovem a defesa do organismo, constituem um sistema extremamente complexo é denominado por Sistema Imunitário. Este sistema, contribui para a manutenção da integridade física do indivíduo, protegendo-o contra potenciais agentes patogénicos, ao qual se encontra exposto diariamente (Ibars et al. 1992; Fox, 1996).

Para além destas funções, o sistema imunitário é também responsável pela “limpeza” do organismo, ou seja, actua na sua renovação através da eliminação de células mortas. Este sistema tem ainda uma actuação ao nível da destruição de células cancerígenas, que se denomina por vigilância imunitária (Vander, Sherman & Luciano, 1994).

O sistema imunitário é um conjunto complexo de células e hormonas responsáveis pela prevenção de infecção e do cancro (Powers & Howley, 1997).

McArdle, Katch & Katch (1996) definem o sistema imunitário como um grupo de células altamente complexas e bem reguladas, hormonas e moduladores

interactivos que defendem o organismo das invasões provenientes de micróbios (bactérias, vírus e fungos) ou qualquer macro molécula estranha e de células anormais tais como as células cancerígenas.

Para Smith (1997), este sistema é constituído por células, hormonas e imunomoduladores que habitam na medula óssea, nos tecidos linfáticos e na circulação periférica, consistindo assim numa rede complexa de factores humorais e de células que interagem entre si.

De acordo com Vander et al. (1994), a imunologia é a ciência que estuda as repostas fisiológicas a partir das quais o corpo destrói ou neutraliza organismos estranhos, internos ou externos, vivos ou não vivos.

Segundo Ibers et al. (1992), este mecanismo de actuação ocorre mediante dois processos estritamente relacionados entre si nos organismos superiores: a imunidade específica e a imunidade não específica. Ambos os processos implicam, a nível molecular uma capacidade de distinguir e reconhecer entre os constituintes e moléculas existentes no organismo, o que “é próprio” do que é “não próprio”.

Deste modo, a imunidade consiste na capacidade de resistir a quase todos os tipos de organismos ou toxinas que tendem a lesar os tecidos e órgãos. Esta função é essencial à saúde e a disfunção deste sistema gera uma ampla diversidade de doenças, desde doenças de imunodeficiência ao surgimento de doenças alérgicas ou auto-imunes e neoplasias malignas do sistema imune (Guyton, 1991).

#### **2.4. Estrutura do Sistema Imune**

Segundo Morimoto, Onishi, Kikuchi & Sayed (s/d), a imunidade pode ser dividida em: celular e humoral. A imunidade celular depende principalmente da acção de linfócitos e outros componentes celulares, enquanto na imunidade humoral é aquela que envolve factores solúveis, principalmente anticorpos produzidos pelos linfócitos B (LB).

Existem dois tipos básicos de linfócitos: o LB e o linfócito T (LT), este subdividido em CD4+ e CD8+. Quando o LB é activado, ocorre a sua maturação em plasmócito que passa a segregar as imunoglobulinas (IG), também chamadas de anticorpos. Há cinco classes de imunoglobulinas identificadas por letras (IgG, IgM,

IgA, IgE e IgD). Cada classe possui uma estrutura diferente. A IgG, por exemplo, possui permeabilidade à maioria dos espaços teciduais e reveste o antígeno num processo chamado de opsonização. A opsonização facilita a acção de células fagocíticas como os neutrófilos polimorfonucleares (PMN) e macrófagos. Já a IgM é a classe chamada de “anticorpos precoces”, uma vez que são os primeiros a aparecer na resposta imune contra organismos infecciosos. A IgA é predominante nas secreções e a IgE é encontrada nas membranas de basófilos e mastócitos tendo acção importante nas infecções contra parasitas e na hipersensibilidade (Morimoto, Onishi, Kikuchi & Sayed s/d).

De acordo com os autores supra mencionados, os LT CD4+ interagem directamente com os antígenos e, além disso, produzem mediadores celulares chamados de citocinas ou, mais especificamente linfocinas (entre elas interleucinas, interferon, factores de diferenciação celular, etc). As células CD8+ possuem acção supressora sobre os LT CD4+ e LB e também apresentam acção citotóxica.

Existe ainda um subgrupo de LT chamado de *natural killer* (NK). As células NK ao contrário do LT CD8+ e CD4+, não necessitam de interacção prévia com o antígeno para actuar sobre ele. Assim este tipo de LT é de suma importância principalmente para atacar células tumorais e aquelas infectadas por vírus.

Ainda segundo os mesmos autores, além das células linfáticas, há outras células importantes na resposta imune mediada por células. Os fagócitos polimorfonucleares são células que reconhecem, fagocitam e destroem antígenos. Também chamados de granulócitos por conter grânulos no seu citoplasma, estas células estão presentes no sangue periférico. Os fagócitos mononucleares fazem parte do sistema retículo-endotelial (SER) e designam-se por monócitos e macrófagos. Os macrófagos possuem grande capacidade fagocítica e fazem parte das células que apresentam os antígenos aos LT CD4+. Os monócitos estão presentes na circulação sanguínea e transformam-se em macrófagos quando se fixam nos tecidos extravasculares.

#### **2.4.1. Tipos de Imunidade**

Podemos distinguir dois tipos de imunidade ou defesa imunitária: **a inata**, natural ou não específica, e **a adquirida**, adaptativa ou específica.

#### 2.4.1.1. Imunidade Inata

Representa o primeiro sistema de defesa do organismo, actuando indiscriminadamente perante qualquer substância estranha, sem a necessidade de reconhecer as suas identidades específicas. Por outras palavras, as células envolvidas na imunidade inata têm a capacidade de reconhecer e lidar com organismos estranhos não necessitando de uma exposição anterior a esses mesmos organismos. Este tipo de imunidade é sempre a mesma, não melhorando com uma exposição prévia e repetida a tais organismos (Guyton & Hall, 1997).

Seeley et al., (1997), consideram a existência de quatro tipos de componentes fundamentais neste tipo de imunidade:

- *Barreira mecânicas* - são superfícies corporais expostas ao ambiente externo, e constituem a 1ª linha de defesa contra os micróbios, uma vez evitam a entrada de substâncias estranhas no organismo ou removem-nas da superfície corporal por exclusão mecânica. São barreiras mecânicas a pele, o suor, as glândulas sebáceas, pêlos nasais e micróbios presentes na pele.

- *Barreiras Químicas* - constituem barreiras químicas todas as moléculas envolvidas no desenvolvimento da imunidade, actuando directamente sob microorganismos ou activando mecanismos que conduzem à sua destruição.

Existem mecanismos de acção directa e indirecta. No primeiro caso são exemplo as lisozimas, as secreções gástricas, o sebo e o muco que criam um meio impróprio para a sobrevivência de microorganismos. Relativamente aos agentes que desenvolvem uma defesa química indirecta, temos por exemplo as histaminas, as quininas e as prostaglandinas que favorecem o estabelecimento da inflamação, induzindo vasodilatação, aumentando a permeabilidade vascular, atraindo leucócitos e conseqüentemente estimulando a fagocitose (Mackinnon, 1992).



- *Inflamação* - A inflamação constitui a resposta local do corpo à ocorrência de infecção ou lesão. Tem a função de mobilizar o sistema imunitário e isolar os microorganismos até que estes possam ser destruídos. As células intervenientes neste tipo de resposta são essencialmente fagócitos, ou seja, todas as células com capacidade em realizar a fagocitose (neutrófilos, monócitos e macrófagos).

Segundo Vander et al. (1994), as manifestações comuns no caso de lesão ou inflamação dos tecidos são caracterizadas por edema, calor, dor e rubor da zona afectada. De acordo com os mesmos autores, após a ocorrência de uma infecção bacteriana, a sequência de respostas inflamatórias não específicas ocorre do seguinte modo:

- 1- Entrada da bactéria no tecido;
- 2- Vasodilatação dos vasos sanguíneos, com o aumento do fluxo sanguíneo local;
- 3- Aumento na permeabilidade dos capilares, resultando na difusão de proteínas e filtração de fluidos que causam o inchaço;
- 4- Saída de neutrófilos e, mais tarde, de monócitos dos capilares e vénulas para o fluido intersticial da área infectada;
- 5- Destruição de bactérias através da fagocitose;
- 6- Reparação tecidual.

- *Células imunitárias* - neste tipo de resposta imunitária, estão inseridos essencialmente os fagócitos e as células NK. Estas células têm a capacidade de reconhecer e fagocitar organismos estranhos sem necessidade de uma exposição prévia.

#### **2.4.1.2. Imunidade Adquirida**

Além da imunidade natural, o organismo humano possui a habilidade de desenvolver imunidade extremamente poderosa e específica contra agentes invasores, tais como bactérias, vírus, toxinas e, até mesmo tecidos estranhos de outros animais. Isto é denominado de imunidade adquirida. Esta é induzida por um

“sistema imune especial”, formador de anticorpos e linfócitos activados que atacam e destroem organismos específicos ou toxinas, sendo a resposta do organismo aperfeiçoada ao longo de repetidas exposições ao mesmo antigénio, devido ao facto de este passar a ser reconhecido pelo organismo (Guyton & Hall, 1997).

Dois tipos básicos de resposta podem ser produzidas por este tipo de imunidade:

- *Imunidade humoral* - o organismo desenvolve anticorpos circulantes, que são globulinas do sangue capazes de atacar agentes invasores.
- *Imunidade celular* - o organismo forma grandes quantidades de linfócitos activados que são designados especificamente para destruir o agente estranho.

## 2.5. Factores Solúveis da Resposta Imunitária

Para além das células intervenientes na resposta imunitária estão ainda envolvidos vários factores solúveis. Estes podem actuar na activação de células imunitárias; como mediadores químicos entre as diferentes células: como agentes responsáveis pela neutralização ou destruição de agentes estranhos e na regulação da resposta imune (Mackinnon, 1992).

As **Citoquinas** são dos factores solúveis mais importantes, estando envolvidas na comunicação entre as células linfóides (Hamblin, 1988; Cohen, 1990; citados por Mackinnon, 1992). As citoquinas são polipeptídeos que participam na comunicação entre as células linfóides (Cohen, 1990; Hamblin, 1988; citados por Mackinnon, 1992), sendo também denominadas de proteínas imunorregulatórias (Smith, 1997). São factores solúveis cuja acção consiste principalmente em estimular o crescimento e a diferenciação de células imunitárias e activar a sua função.

As citoquinas são segregadas em diferentes combinações e a diferentes ritmos pela maioria das células do sistema imunitário, incluindo os macrófagos, os neutrófilos e os linfócitos (Lloyd & Oppenheim, 1992; Nicola, 1989; citados por Smith, 1997). Uma das suas capacidades é a possibilidade de ampliar ou diminuir a intensidade de todas as respostas do sistema imunitário.

As interações bidireccionais das citocinas e neurotransmissores com os neurónios e células imunitárias providenciam uma via de comunicação química entre o sistema imunitário e neuroendócrino. A concentração plasmática destas hormonas não se mantém constante durante o dia, devido a uma segregação pulsátil e uma rápida remoção metabólica, o que poderá explicar o facto de durante o dia se verificarem alterações nos números circulantes dos vários subconjuntos de células T (Levi et al., 1988; citados por Smith, 1997).

As citocinas podem ser divididas em quatro classes gerais, sendo elas as interleucinas (IL), os interferons (IFN), os factores de necrose tumoral (TNF), e os factores de crescimento (CSF).

### Interleucinas

As interleucinas são factores de crescimento das células linfóides segregadas principalmente pelas células T mas também pelos monócitos/macrófagos, células B e grandes linfócitos granulares. Pelo menos doze tipos de IL foram já identificados nos humanos, contudo apenas as IL-1 até as IL-6 foram completamente caracterizadas (Mackinnon, 1992).

**Tabela II.1 - Tipos de interleucinas, origem e função**

Citoquinas	Origem	Função Imunitária	
INTERLEUCINAS (IL)	IL-1	Monócitos Macrófagos	Aumento da produção da IL-2 e a expressão da IL-2 r (receptor) nas células TH; Aumenta a produção de outras citocinas: TNF, IL-6, CSF; Estimula a diferenciação e proliferação de células B; Activa neutrófilos e estimula a actividade citotóxica das células NK; Induz a febre e promove a inflamação.
	IL-2	Células TH e NK	Aumenta a expressão da IL-2r (receptor) nas células T e B; Estimula a libertação de outras citocinas: IFN; Estimula a actividade citotóxica das células NK; Promove a proliferação de células B e T.
	IL-3	Células TH	Estimula a diferenciação de granulócitos e monócitos.
	IL-4	Células TH	Promove o crescimento de células T e a diferenciação de células B.
	IL-5	Células TH	Estimula o crescimento de plasmócitos; Envolvida na diferenciação de eosinófilos.
	IL-6	Macrófagos, células TH e fibroblastos	Ajuda na activação e diferenciação de linfócitos B; Estimula a secreção de anticorpos; Envolvida na inflamação.

Adaptação de Mackinnon (1992); Vander, Sherman, & Luciano (1994).

## 2.6. Idade, Exercício e Imunidade

### Produção de Citoquinas (IL-2 E IL-6)

As citoquinas apresentam poucas ou nenhuma alteração com a realização de exercício físico moderado. No entanto, com a prática de exercício intenso e prolongado (em especial quando esta presente uma elevada carga de trabalho excêntrico), verifica-se grandes aumentos na libertação destes factores, sendo isso evidenciado pela sua presença no plasma e urina (Mackinnom, 1997, 2000). Este tipo de exercício, provoca a libertação de diversas citoquinas, nomeadamente as envolvidas na actividade antiviral e nos processos de inflamação (IL-6).

As alterações nas citocinas podem persistir durante várias horas após o término do exercício, sendo isso evidenciado pelos elevados níveis presentes na urina. Porém, as causas e o significado dessas alterações são ainda uma incógnita, em grande parte, devido ao facto das citoquinas serem produzidas por muitos tipos diferentes de células e não exclusivamente por leucócitos (Mackinnom, 2000).

Na *Exercise Immunology Review*, D'Inca, R., M. Varnier, A. D'Odorico, & G.C. Sturniolo (2000), referem que as citocinas são substâncias produzidas por diferentes células que moldam o sistema imunitário através da activação de células imunocompetentes. Estas podem ser classificadas em pro-inflamatórias (IL-6) e imunoregulatórias (IL-2).

M. Febbraio & A. Steensberg referem a IL-6, como a citocina de origem múltipla e efeitos promíscuos, como sendo a maior força a governar a energia potenciadora do trabalho muscular (in *Exercise Immunology Review*, 2003).

Alexzander Asea (2003), considera as IL-6 como células de apresentação que conjugadas com outras células constituem uma defesa para o sistema imunitário. Para o mesmo autor, o exercício provoca o aumento de algumas substâncias no sangue tal como o IL-6. Recentemente demonstrou-se que pequenas quantidades de IL-6 no sangue induz o aparecimento de citocinas anti-inflamatórias. Durante o exercício o desenvolvimento do IL-6 permite o desenvolvimento das referidas citocinas. O IL-6 estimula os monócitos e produz IL-1 e estimula o tipo 2T da produção celular da citocina.

De acordo com autor supra mencionado, o exercício induz em grande medida mudanças estereotipadas nas subpopulações de leucócitos. Assim o número de neutrófilos aumenta durante e depois do exercício. Os linfócitos sanguíneos inicialmente aumentam durante o exercício e diminuem após o exercício. No entanto, as mudanças iniciais podem ser vistas como respostas as catecolaminas e a prolongada linfopenia pode ser provocada por elevações de IL-6 no plasma por causa do exercício. Em conjunto, estas descobertas sugerem que a derivação muscular de IL-6, desempenha um papel na regularização do sistema imunitário durante o exercício. Manipulando o exercício, os níveis de IL-6 reúnem um mecanismo que explica a forma como o exercício reduz a susceptibilidade ou aperfeiçoa os sintomas de algumas doenças como diabetes.

Wallenius et al. citado por Alexzander Asea (2003), demonstra que uma deficiência de IL-6 pode desenvolver obesidade.

Alexzander Asea (2003), afirma que o exercício activa rapidamente o gene IL-6 com uma contracção muscular que também se verifica na circulação. Segundo este autor, o IL-6 é um mediador das mudanças imunológicas verificadas durante o exercício.

Indo de encontro ao que já foi dito, Northoff et al. 1994, citado por Teixeira A. (s/d), refere que após o exercício prolongado se verifica um aumento de IL-6 no plasma, em contrapartida o exercício moderado causa pequenas alterações no organismo e no aparecimento de citocinas. O contrário não se verifica, o exercício intenso promove o aumento de citocinas. Assim, o aumento de citocinas e IL-6 é sem dúvida consequência do aumento do exercício intenso.

A IL-6 está presente no músculo esquelético e é induzido pela contracção muscular e em algumas circunstancias pela insulina. É produzida através do monócito e é na circulação que é activado. Esta provado que a IL-6 está envolvida em processos metabólicos simultaneamente dos tecidos musculares e adiposos. É activada pelos níveis de cálcio intracelulares (Mark A. Febbraio, s/d).

Num artigo, o autor supra mencionado, afirma estar provado que a actividade física aumenta o nível de circulação de muitas citocinas, mas a IL-6, aparentemente está mais marcadamente afectada pelo exercício. Até há pouco tempo, segundo o mesmo autor, este factor era quase desconhecido, era comum pensar-se que a IL-6 era desenvolvida pela imunidade das células.

Actualmente provou-se que a IL-6 não se alterava durante um ciclo de exercício, ou, na realidade diminuía durante um exercício prolongado. Além disso concluiu-se também que o resultado da IL-6 não tinha obrigatoriamente a ver com o envolvimento das células imunitárias. É também possível que outras células ou órgãos possam contribuir para o desenvolvimento das citocinas no sangue. Do mesmo modo, durante o exercício pode ocorrer um aumento do IL-6 no sangue (Mark A. Febbraio, s/d).

Para provar a afirmação, o autor socorreu-se de seis homens jovens sujeitos a 120 minutos de exercício físico moderado e concluiu que quanto maior o número de citocinas maior é a produção de IL-6.

Um estudo do Copenhagen Muscle Research Centre provou que o IL-6 poderia apenas ser detectado em cinco dos oito músculos biopsiais depois de sete minutos de exercício mas isto nunca aconteceria antes do exercício. Neste estudo ficou também provado que a IL-6 surge no músculo-esquelético e que é o monócito que o produz.

Recentemente, provou-se que o gene IL-6 é transcrito no citosol das células musculares (Hiscock, Chan, Darby, Bisucci e Febbraio, conclusões não publicadas); enquanto que outros usaram técnicas imunohistoquímicas para demonstrar que a proteína da IL-6 se localiza nas células musculares.

A actividade e a função da interleucina IL-2 é deteriorada com a idade. Como o IL-2 é importante para a proliferação e diferenciação dos linfócitos T auxiliares, os citólíticos e os supressores, alguma perda da actividade de IL-2, terá impacto negativo no sistema imunitário. Esta conclusão é reforçada por uma experiência *in vitro*, junta IL-2 puro, pode restaurar principalmente alguns defeitos funcionais e induzir respostas proliferativas nos linfócitos em indivíduos com idades mais avançadas (53-55 anos). Um estudo recente provou também que a produção de IL-2 e as células que o sintetizam diminuem com o aumento da idade. Alguns investigadores descobriram simultaneamente nenhuma mudança nem na redução nem no número de variáveis imunológicas associadas com o treino quer de animais

ou de humanos, incluindo as respostas aos mitogénios, proliferação de linfócitos e produção de IL-2 (MAZZEO, R. S. Med. Sci. Sports Exerc, 1994).

Phlavani et al. citado por Mazzeo, R. S. (1994), descobriram que um treino de seis meses de natação estava associado à redução de 22 a 23% da resposta proliferativa dos linfócitos e da produção de IL-2. As mesmas conclusões foram também registadas por Nasrullah & Mazzeo em atletas que faziam treinos longos. Nestes casos era notória a diminuição da proliferação das células T em resposta aos mitogénios e também de IL-2. Este facto acontece em grupos independentemente da idade, este apenas se reflecte na produção de IL-2 que diminuiu à medida que a idade aumenta. Mesmo que se pratique desporto, o IL-2 diminuiu à medida que a idade aumenta.

O declínio do IL-2 relacionado com a função das células T, pode ser explicado pela idade e as mudanças no sistema imunitário (Effros & Walford, 1983; Gillis et al., 1981; Murasko et al., 1991; Nagel et al., 1988; Narullah & Mazzeo, 1992; Thoman & Weigle, 1981; Shinkai et al., 1995).

Segundo vários autores (Gillis et al., 1981; Makinodan et al., 1991; Nagel et al., 1989; Proust et al., 1988 ; Thoman & Weigle, 1988 ; Vie & Miller, 1986) também defendem que o IL-2 diminui com a idade.

No entanto, segundo Shinkai et al. (1995), após comparar um grupo de pessoas de 65 anos praticantes de atletismo e outro grupo de pessoas da mesma idade com vida sedentária, a produção do IL-2 era maior no grupo de pessoas com uma vida mais activa. A produção de citocinas e de IL-2 aumentam em grupos de pessoas que mantêm uma vida desportiva mais activa.

Segundo Schetruan et al., (1988) o aumento de IL-2 no sangue após a realização de algum exercício físico moderado tem a ver com o aumento da temperatura do corpo. Esta conclusão é também defendida por Lyngberg et al., (1991), que conclui que após duas horas de exercício se verifica um aumento de IL-2.

Em suma, com a idade o sistema imunitário fica mais debilitado, assim como a produção de IL-2 que também diminui. Pessoas que treinam frequentemente não mostram deterioração nas células T como se verifica nos adultos sedentários, os

primeiros também mostram uma produção mais elevada de certas citocinas, nomeadamente de IL-2.

Contrariando o anteriormente referido, Rhind et al. (1994), defende que os níveis de IL-2 no sangue diminuem substancialmente com o exercício, devido essencialmente aos linfócitos que libertam grandes quantidades do seu composto.

## **2.7. Benefícios da Actividade Física na Qualidade de Vida do Idoso**

O problema fundamental, advertem os cientistas que estudam o envelhecimento, é o da qualidade de vida. Segundo o National Center for Helth Statistics (Crocks, s.d., citado por Nieman, 1998), está estimado que 15% da vida média do americano, ou cerca de 12 anos, são consumidos num estado não considerado saudável (isto é comprometido por incapacidades, lesões e/ou doenças). Entre aqueles que atingem 65 anos de idade, é previsto que dos dezassete a dezoito remanescentes, em média cinco não serão saudáveis.

Do ponto de vista do idoso, a qualidade de vida é fundamentalmente julgada pelo grau de funcionalidade, saúde e pela capacidade de permanecer independente dos outros para a realização das tarefas do dia-a-dia (Spidurso, 1995).

A perda da independência e actividades de vida diária refere-se à capacidade de desempenhar uma determinada função dentro daquilo que se poderá chamar ou considerar normal para uma vida perfeitamente independente. “Na velhice, a manutenção da autonomia está intimamente ligada à qualidade de vida” (Veras, 1994, citado por Júnior, 1996).

Cerca de 40% da população idosa tem limitações de actividade e de mobilidade e 15 % necessita de ajuda nas actividades da vida diária. Estes números elevam-se bastante nos indivíduos com mais de 85 anos, cuja maioria tem limitações já muito significativas (Pinto, 2002). De acordo com este autor a maioria das pessoas ignora os efeitos anatómicos e funcionais determinados pelo envelhecimento, considerando-os naturais e conseqüentemente impossíveis de prevenir. O sedentarismo e a ignorância alimentar acentuam a ideia da inevitabilidade do processo involutivo, reforçando a ideia de que não é possível retardar esse processo.



Também Vertinsky (1995), defende que está mais ou menos generalizada a ideia, incorrecta, de que o processo de envelhecimento se faz acompanhar por uma acentuada e irreversível diminuição das capacidades motoras, que obriga a estilos de vida passivos. Os idosos resistem à ideia de alteração dos seus comportamentos motores, pois associam o envelhecimento com o declínio físico e a prática de actividades físicas com riscos para a saúde (Marques, 1996). Segundo o mesmo autor, os programas de actividade física podem não aumentar a duração de vida, acredita-se no entanto que deles possam resultar melhorias sobre a capacidade física e a qualidade de vida dos idosos.

Diversos estudos concluem que a diferença entre indivíduos sedentários e activos é evidente. De acordo com Spirduso & Troufexis citados por Berger et al. (1998), o exercício físico regular, a dieta saudável e os hábitos de vida apropriados podem melhorar em muito a qualidade de vida dos idosos; diminuindo a responsabilidade física do envelhecimento, aumentando o bem estar psicológico e a probabilidade da expectativa de vida prevista. Berger afirma ainda que a participação de idosos em actividades físicas proporciona saúde física, melhora a saúde mental e também a capacidade funcional. A correlação entre actividade física e satisfação de vida é impressionantemente alta. Pessoas idosas, que são fisicamente activas, tendem a ter resistência, melhoram a sua auto-imagem e sentem-se mais competentes (Lima et al., 1997).

Da mesma forma, Spidurso (1995) expõe que, a relação existente entre a actividade física e a saúde/ bem-estar no idoso, é bastante complexa na medida em que, a doença e a morbilidade influenciam a sensação de bem-estar, assim como o grau de impedimento funcional que a doença acarreta. Assim sendo, será interessante verificar, até que nível a actividade física pode melhorar o estado de saúde/bem-estar, ou até que ponto, esta pode influenciar os níveis de aptidão física do idoso.

Estudos populacionais criteriosos, tais como os realizados pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDCP, 1995) e pelo American College Sports Medicine (ACSM, 1995), citados por Nieman (1999), permitiram estabelecer relações de causa e efeito entre exercício físico e menor incidência de algumas doenças, destacando-se as doenças cardiovasculares, a hipertensão arterial, diabetes do tipo II, osteoporose, neoplasias do cólon, ansiedade e depressão. Deste modo, a prática regular de actividade física torna mais lento o processo de involução, permitindo às populações idosas manter os níveis de aptidão física preponderantes à

manutenção da qualidade de vida (Slezynski, Blonska, 1994 citados por Marques, 1996).

Para Santiago (1998), fazer parte de uma classe de actividade física possibilita aos idosos uma manutenção da integridade do eu, ajudando-os a manter o seu auto-controlo e elevando a auto-estima, gerando assim uma autonomia para as tarefas do dia a dia. O exercício regular pode ainda diminuir os riscos associados às doenças cardiovasculares por proporcionar uma melhoria no funcionamento cardiorespiratório, reduzindo a adiposidade e diminuindo o peso. De modo similar, em qualquer idade, o exercício físico poderá melhorar a força, o equilíbrio, o tempo de reacção e, em geral, tornar mais lenta a “desaceleração” relacionada com actividades neuromusculares.

Um estudo realizado recentemente, em 63 idosos sujeitos a um programa de exercício físico durante 8 meses, confirmou que para além de todos os benefícios referidos anteriormente o exercício físico moderado e regular melhora significativamente o sistema antioxidante, uma vez aumenta as enzimas antioxidantes contribuindo para minorar os efeitos deletérios dos radicais livres nos idosos, contrariando o processo de envelhecimento (Deus, Veríssimo, Aragão, Graça, Barbosa, Sousa, Melo, Pina, Gonçalves, Ballesta & Saldanha, 2002).

Se o movimento for limitado às actividades diárias, como caminhar, sentar, levantar, subir e descer escadas, brincar com os netos, etc., ele ficará cada vez mais reduzido, o que fará com que, progressivamente, o corpo atrofie (Géis, 2003).

Outro estudo realizado por Feskens, Schuit, Van-Dame, Seidell & Kromhout (2000) evidenciaram neste (realizado com 424 indivíduos dos 69 aos 89 anos de idade) que os indivíduos com uma maior actividade física regular, apresentam uma melhor prevenção para com a intolerância à glicose demonstrada na terceira idade.

Murphy & Pescatello (1998) concluíram no seu estudo com idosos obesos que a actividade física moderada é vantajosa para os níveis de glicose no sangue (Glicemia).

A actividade física parece assim, desempenhar um papel importante ao promover modificações selectivas na composição corporal, na aptidão metabólica e na aptidão física (Sardinha, 1999 citado por Martins & Gomes, 2002), isto é, a taxa do processo degenerativo pode ser alterada pela actividade física.

## 2.8. Prescrição do Exercício Físico para Idosos

Tal como já foi referido no ponto anterior, a participação dos idosos em programas de exercício físico regular poderá influenciar o processo de envelhecimento com impactos na qualidade e esperança média de vida, melhoria das funções orgânicas, garantia de maior independência pessoal e um efeito benéfico no controlo, tratamento e prevenção de doenças como diabetes, doenças cardíacas, hipertensão, doenças respiratórias, artrose, distúrbios mentais, artrite e dor crónica (Matsudo & Matsudo, 1992; Shephard, 1991).

Por esses motivos, diversos estudos nessa área tem procurado descrever os benefícios, dificuldades e peculiaridades do condicionamento físico, visando prevenir e atenuar o declínio funcional decorrente do processo de envelhecimento, analisar os critérios mínimos de aptidão cardiorespiratória e motora para sustentar o programa sem risco à saúde (Leite, 1991).

Neste sentido e segundo, Silva & Barros (s/d) na elaboração de um programa de exercício físico é importante ter o conhecimento específico sobre a faixa etária em que o indivíduo está inserido e sobre as modificações que ocorrem neste período, além de considerar também as peculiaridades individuais. Deste modo, diversos autores têm procurado apontar alterações decorrentes do processo de envelhecimento, bem como as implicações dessas alterações na elaboração e supervisão desses programas.

Martins & Gomes (2002) consideram que a complexidade de factores relacionados com o processo de envelhecimento, recomenda cuidados acrescidos não só na prescrição de exercícios físicos, mas também na avaliação da aptidão física, a qual deverá ser sempre entendida numa perspectiva funcional. Para isso, a primeira recomendação a fazer-se no âmbito dos programas de exercício físico, diz respeito à necessidade de um *controlo médico*. Esse controlo permitirá saber quais os tipos de actividade mais aconselhadas, estabelecer eventuais restrições sobre o exercício e avaliar melhor as possibilidades de carga (Marques, 1996).

As situações competitivas não são recomendáveis em pessoas idosas porque aumentam o potencial de risco pessoal inerente à própria actividade física, pois o indivíduo tem de direccionar os seus esforços no sentido de ultrapassar a performance

dos outros. Tratando-se de idosos, estes riscos apresentam exponenciais ainda mais elevados dadas as características que marcam esta fase da vida (1999, Ávila).

Os desportos de contacto físico e os desportos que envolvem grande exigência física como os jogos colectivos não são aconselháveis para os indivíduos desta faixa etária, tal como não são aconselháveis os exercícios isométricos. Os desportos mais aconselhados para a terceira idade são principalmente a marcha, a corrida a pé, a natação e o ciclismo (Veríssimo, 1989).

As actividades físicas praticadas durante o envelhecimento devem ser planeadas considerando prioritárias as habilidades essenciais ao dia-a-dia dos idosos, tendo em vista a sua autonomia e desenvolvimento (1999, Ávila).

Os programas de exercício devem proporcionar uma experiência social onde haja possibilidades de encontrar e conhecer outras pessoas. Na terceira idade este aspecto assume especial relevância já que ajuda os indivíduos a enfrentar a problemática da solidão, tornando a probabilidade de êxito da prescrição de exercício físico maior (Ávila, 1999; Ortiz, Álvarez, Bellido, Fenoll, Martín, Docón & Campillo, 2004).

As situações de insuficiência cardíaca, renal ou hepática, incluir-se-ão nos raros casos em que a prática de exercício físico, ainda que moderado, está contraindicada. (Seabra, 1995).

Do anteriormente referido pode concluir-se que a participação do idoso em programas de exercícios físicos deve observar os cuidados e restrições indicadas na **tabela II.2** abaixo apresentado.

**Tabela II.2 – Restrições e cuidados na realização dos programas de exercício.**

<b>Restrições</b>	<b>Cuidados</b>
<i>Altas intensidades de exercício</i> (Marques, 1966; Matsudo & Matsudo, 1993; Faro Júnior, Lourenço & Barros Neto, 1996).	<i>Não ultrapassar a amplitude máxima dos movimentos</i> (Marques, 1966).
<i>Solicitação do sistema anaeróbio deve ser evitado</i> (Marques, 1966, Leite, 1990; Faro Júnior, Lourenço & Barros Neto, 1996).	<i>Não prolongar exercícios na presença de dor</i> (Marques, 1966).
<i>Exercícios Isométricos</i> (Marques, 1966, Leite, 1990; Faro Júnior, Lourenço & Barros Neto, 1996).	<i>Uso de medicamentos</i> (Yazbeck & Batistela, 1994).
<i>Movimentos rápidos e bruscos</i> (Matsudo & Matsudo, 1992)	<i>Não levar à exaustão</i> (Matsudo & Matsudo, 1992)

Fonte: [www.upe.br/corporis3/artigo5.html](http://www.upe.br/corporis3/artigo5.html)

A prática do exercício físico é baseada em princípios fundamentais da prescrição de exercício que se designa de: duração, frequência, intensidade e tipo de actividades. Quando prescrevemos um programa de actividade física para os idosos devemos ter em atenção que estes apresentam um largo número de restrições causadas pela idade e doença. Um grupo de idosos raramente é homogéneo devido às diferenças individuais causadas pelo processo de envelhecimento, estado de saúde ou nível de aptidão física (Pulejo, et al, 1994).

Para prescrever um programa de exercício para a terceira idade é necessário adequar os princípios da prescrição do exercício.

Marques, (1996) acredita que uma frequência de três sessões semanais pode ser aceitável.

Para Weineck (1991) a transição entre o programa mínimo (uma sessão semanal de quarenta e cinco minutos) e o programa ideal (três sessões semanais de quarenta e cinco minutos), deverá ser efectuada paulatinamente e de acordo com as condições individuais do idoso. A intensidade das cargas de resistência deve ser equivalente a 50% da capacidade circulatória máxima, no início, depois cerca de 70 a 80% (ibid.). Quanto a esse aspecto, Faro Jr, Lourenço & Barros Neto (1996) defendem que a duração das actividades aeróbias podem variar de vinte a sessenta minutos de trabalho contínuo.

A determinação destes parâmetros, no entanto, pode variar de pessoa para pessoa de acordo com as preferências e limitações impostas pelo estilo de vida e disponibilidade de tempo; podem ainda exercer um impacto significativo na aderência ao exercício tendo em vista que as actividades de maior duração estão associadas a altos níveis de abandono dos programas.

Ao compararmos as indicações acerca da duração e intensidade para o programa de exercícios, observou-se uma diversidade muito grande nas recomendações constantes das publicações consultadas (ver tabela II.3).

**Tabela II.3 – Intensidade e duração para exercícios físicos, indicada por diversos autores**

<b>Autor</b>	<b>Duração</b>	<b>Intensidade</b>
Weineck (1991)	45 min.	50% FC máxima (início) 70 a 80% FC máxima
Mcardle (1986)	20 a 40 min	60 a 80% FC máxima
Faro Jr, Lourenço & Barros Neto (1996)	20 a 30 min 20 a 60 min	40 a 50% FC máxima (início) 50 a 85% FC máxima (progressão) 60 a 90% FC máxima (manutenção)
(Matsudo & Matsudo, 1992)	20 a 60 min	50 a 74% FC máxima 12 a 13 (Escala de Borg)
Skinner (1991)	45 min (mínimo)	Baixa a moderada 40% FC máxima (mínimo) 50 a 70% FC máxima
Leite (1990)	50 a 85 min	65 a 85% FC máxima
Marques (1996)	20 min	60 a 70% FC máxima
ACSM (1994)	20 a 40 min	Determinada no teste de esforço
Yazbek & Batistela (s/d)	30 min	De acordo com a capacidade individual

**Fonte:** [www.upe.br/corporis3/artigo5.html](http://www.upe.br/corporis3/artigo5.html)

Todos os aspectos referidos anteriormente foram considerados durante o decorrer das sessões, optando-se pela marcha e ginástica por serem as actividades mais ajustáveis às condições das instituições. Havia sempre a preocupação de incluir exercícios que desenvolvessem as diferentes habilidades motoras mas que tivessem uma vertente lúdica para que a motivação e o divertimento estivessem presentes.