



O Contributo do Desenvolvimento da Força Muscular na Prevenção da Desmineralização Óssea no Idoso

Catarina Coutinho

Porto, Dezembro de 2006



O Contributo do Desenvolvimento da Força Muscular na Prevenção da Desmineralização Óssea no Idoso

Monografia realizada no âmbito da disciplina
de Seminário do 5º ano da licenciatura em
Desporto e Educação Física, na área de
Recreação e Tempos Livres, da Faculdade
de Desporto da Universidade do Porto

Orientador: Prof. Doutor Jorge Mota
Catarina Coutinho

Porto, Dezembro de 2006

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível devido ao apoio de várias pessoas. Para elas todo o meu agradecimento.

Em particular agradeço:

- Ao Professor Jorge Mota pela disponibilidade e ajuda essencial à boa realização deste trabalho.

- Ao meu pai e irmão que estiveram sempre comigo ao longo deste processo, que é a Licenciatura em Desporto.

- Em especial à minha mãe, a quem devo esta “pequena” conquista.

ÍNDICE

RESUMO

INTRODUÇÃO 5

REVISÃO DA LITERATURA 8

1. ENVELHECIMENTO, FORÇA MUSCULAR E DENSIDADE MINERAL ÓSSEA 8

1.1. O Processo de Envelhecimento 8

1.2. Efeitos do envelhecimento na Força Muscular 13

1.3. Efeitos do envelhecimento na Densidade Mineral Óssea 20

2. O DESENVOLVIMENTO DA FORÇA MUSCULAR COMO CONTRIBUTO NA PREVENÇÃO DA DESMINERALIZAÇÃO ÓSSEA NO IDOSO 24

3. PRESCRIÇÃO DO TREINO DE FORÇA EM IDOSOS 29

3.1. Considerações a ter na Prescrição do Treino de Força Muscular em Idosos 29

3.2. Principais Benefícios do Treino de Força Muscular em Idosos 33

CONCLUSÃO 36

BIBLIOGRAFIA 38

RESUMO

O envelhecimento, processo natural pelo qual todos os seres vivos passam, é caracterizado por diversas modificações no organismo que, em menor ou maior grau, influenciam a autonomia, a saúde e a qualidade de vida dos indivíduos.

O sistema músculo-esquelético ligado a diversas funções importantes no nosso organismo, e intimamente relacionado a questões de capacidade funcional e independência de movimentos, também sofre alterações.

O desenvolvimento da força muscular leva ao fortalecimento do sistema músculo-esquelético repercutindo-se na força óssea. Existe uma relação positiva entre a massa muscular e o conteúdo mineral ósseo, sendo que a carga mecânica exercida sobre o sistema esquelético, através do exercício físico ou actividade diária, favorece o aumento de massa óssea e esta manter-se-á se não ocorrer cessação da actividade física. O reforço do sistema músculo-esquelética permite à estrutura suportar determinada carga funcional.

Pela revisão bibliográfica efectuada, podemos afirmar que uma boa saúde, em especial para os idosos, está relacionada a um bom funcionamento do sistema músculo-esquelético que proporcionará a manutenção de algumas capacidades motoras como força e resistência muscular, e que as práticas motoras, embora não consigam parar o processo de envelhecimento, irão proporcionar uma velhice mais saudável e independente.

Desta forma, com este trabalho pretendemos tratar a relação entre o processo de envelhecimento, a prática de actividades físicas, em especial o desenvolvimento da força muscular na prevenção da desmineralização óssea.

Palavras-chave: envelhecimento; força muscular; desmineralização óssea.

INTRODUÇÃO

"Aqueles que passam por nós não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós."

Felipe Cortelline Roque

Actualmente, o envelhecimento das populações constitui, a nível mundial, nomeadamente nos países industrializados, uma realidade que não se pode negar. Este fenómeno reflecte-se, não apenas na esperança média de vida, mas também na proporção do número de idosos (Mota & Carvalho, 2002). Com efeito, assistimos a um envelhecimento significativo da população tanto em termos relativos como absolutos. Esta situação deve-se a diferentes factores. Por um lado os índices de natalidade não têm parado de decrescer, sendo nos finais dos anos 60 de 5,0% e de momento apresenta um valor de 1,6 nos países desenvolvidos, valor este inferior ao limiar de renovação de gerações calculado em 2,1. Por outro lado, temos o declínio dos níveis de mortalidade a par com o aumento da longevidade / esperança média de vida (Ilano, 2002).

Dados da ONU referem que em 2050 os sexagenários vão ultrapassar os jovens com menos de 15 anos, a população com mais de 80 anos vai-se multiplicar por seis e o número de centenários será de dezasseis vezes maior do que actualmente (Bento, 1999; Guedes, 2001).

Em 30 anos a população portuguesa envelheceu muito e vais continuar a envelhecer aproximando-se da média observada na União Europeia, sendo que as projecções indicam que em 2010 poderão representar 17,6% da população total (Ilano, 2002).

No que se refere a Portugal, e de acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE), os resultados que medeiam os dois últimos recenseamentos (1991/2001) revelam dois aspectos importantes: a continuação do envelhecimento demográfico, a um ritmo elevado, e o reforço da importância da componente migratória como contributo para o acréscimo populacional.

O INE refere ainda que o fenómeno do envelhecimento demográfico, definido como "o aumento da importância relativa de idosos na população total", ocorreu em todas as regiões do país, sendo que apenas no Norte e nas

Regiões Autónomas (Madeira e Açores) se mantém uma proporção de jovens (0-14 anos) superior à de idosos (65 ou mais anos). Durante este período intercensitário (10 anos), a proporção de jovens diminuiu passando de 20,0%, em 1991, para 16,0%, em 2001. Ao contrário, a proporção de idosos aumentou de 13,6% para 16,4% na última década.

O aumento da longevidade e as suas consequências fazem do fenómeno envelhecimento uma questão de estudo actual, que merece uma reflexão mais aprofundada do ponto de vista da saúde e qualidade de vida.

O envelhecimento é um processo que afecta todos os indivíduos de forma lenta e progressiva, provocado por diversos factores biológicos, genéticos e ambientais que diferem de individuo para individuo. Este processo leva à propensão de ocorrência de patologias, assim como às manifestações de desgaste durante a vida, provocando desequilíbrios biológicos e psicológicos que podem levar à restrição de algumas actividades da vida diária (Passos & Oliveira, 2003).

Um dos maiores estudos longitudinais realizados sobre o envelhecimento, foi dirigido por pesquisadores do Brigham and Womens's Hospital em Boston - USA. Com uma duração de 60 anos e uma amostra total de 569 indivíduos, dos quais 237 eram caloiros da Universidade de Harvard e 332 adolescentes pobres de Boston. Foram realizadas, de cinco e cinco anos, avaliações físicas completas que incluíram múltiplos exames médicos e exames de prevenção contra o aparecimento de patologias. E de dois em dois anos, a amostra era submetida a uma análise subjectiva para conhecer os seus hábitos de vida como classe social, consumo de álcool e tabaco, coesão familiar, índices de actividade física, educação, factores psicológicos, entre outros.

Após a análise dos dados, os pesquisadores concluíram que o estilo de vida adoptado até os cinquenta anos determina a qualidade de vida após os 65 anos, sendo os bons hábitos decisivos para uma vida longa, com qualidade e feliz. Entende-se por estes uma prática regular de actividade física, evitar vícios como o álcool e tabaco, hábitos alimentares saudáveis, cultivar amizades, evitar o stress, etc. Os indivíduos que adoptaram bons hábitos de vida

atingiram a terceira idade saudáveis e sem problemas psicológicos (estudo citado por Guedes, 2001).

Outro aspecto que pode acelerar o processo de envelhecimento é a aposentadoria. Numa sociedade actual, com uma cultura organizada em função do trabalho, onde o estatuto e valor do sujeito parecem estar directamente relacionados com a ocupação profissional, o idoso, ausente da sua actividade profissional tende a adoptar uma atitude baseada na desvalorização de si próprio (Zambrana, 1991; Simões, 1999; Mota & Carvalho, 2002). Daí decorre a importância de encontrar actividades que levem os idosos a saírem do seu isolamento, obrigando-os a relacionarem-se com outras pessoas encontrando assim um novo papel na sociedade (Geis, 2003). Neste sentido, os programas de actividade física são fundamentais para a integração do idoso, uma vez que oferecem uma ocupação regular do tempo, assim como uma melhoria da condição física, da saúde e consequentemente, melhoria da qualidade de vida.

Está no nível de condição física dos indivíduos idosos, a eficiência no desempenho das actividades diárias. Desta forma, torna-se imperativo determinar a amplitude e os mecanismos em que a actividade física pode estabelecer condições favoráveis para um envelhecimento mais activo e independente, que possibilite autonomia, melhoria da qualidade de vida e consequentemente de saúde, permitindo uma diminuição nos gastos de saúde, contribuindo assim para o reequilíbrio sócio-económico dos países.

É neste sentido que os profissionais de saúde e de desporto devem centrar a sua atenção.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. ENVELHECIMENTO, FORÇA MUSCULAR E DENSIDADE ÓSSEA

1.1. O Processo de Envelhecimento

Alguns autores procuram uma definição única do conceito do processo de envelhecimento, mas após a revisão da literatura torna-se clara a impossibilidade de se chegar a um conceito único (Dantas & Amorim, 2003). Tal facto deve-se à multiplicidade de factores que participam e influenciam o processo de envelhecimento.

Na sequência desta ideia, expomos alguns conceitos referentes ao processo de envelhecimento.

O envelhecimento, para alguns pesquisadores, é o processo, ou grupo de processos, inerente a todos os seres vivos, que com o decorrer do tempo levam à perda de adaptabilidade e diminuição da funcionalidade, podendo culminar com a morte, sendo um desenvolvimento natural dos processos fisiológicos de crescimento e desenvolvimento (Matsudo, 1997; Spirduso et al., 2005). Outros definem o envelhecimento como uma possível deterioração do organismo que só ocorrerá após o indivíduo alcançar a maturidade morfofuncional que é universal, intrínseca, progressiva e, que com o tempo, mortal (Kurk & Walker, 1999 cit. em Dantas & Amorim, 2003). Trata-se ainda de um processo fisiológico que pode não ocorrer em consonância com a idade cronológica e que varia de indivíduo para indivíduo (Matsulo & Matsulo, 1992; Spirduso et al., 2005). Desta forma, o envelhecimento é um processo natural, progressivo, complexo e irreversível, que afecta todos os indivíduos, provocando-lhes uma série de alterações de foro fisiológico e psicológico, que de um modo geral, podem alterar a capacidade funcional e autonomia do indivíduo idoso (Ladislav, 1999; Geis, 2001). Este processo pode ser desencadeado por uma série de factores como ambientais, genéticos, biológico, que podem alterar o estilo de vida do idoso (Heikkinen, 1998; Mazo, 2001).

No envelhecimento não pode ser considerado apenas o aspecto cronológico, pois este pode não estar directamente relacionado com a capacidade funcional (Matsudo, 1997; Ueno 1999, cit. em Passos & Oliveira,

2003; Spirduso et al., 2005). Ou seja, o envelhecimento pode iniciar-se precocemente na vida de um indivíduo, pois trata-se de um processo contínuo que decorre ao longo da vida. Assim podemos identificar o envelhecimento funcional, quando a autonomia do idoso é colocada em risco, isto é, sempre que se inicia a dependência de terceiros para o cumprimento de necessidades básicas diárias ou de tarefas de rotina; quanto ao cronológico, a literatura considera, de uma forma geral, os 65 anos como o marco de passagem para a idade da pessoa idosa. (Netto, 1996). Ainda relativamente à idade cronológica, temos que ter em consideração os países em desenvolvimento, onde a esperança média de vida é menor, adoptando-se a idade de 60 anos como idade de transição para o indivíduo ser considerado idoso (OMS – Organização Mundial de Saúde).

Como acrescento a esta definição, Spirduso et al. (2005), reporta que é importante, no fenómeno do envelhecimento, fazer a diferenciação entre envelhecimento fisiológico e patológico. Desta forma, apresenta dois tipos de envelhecimento: o primário que representa as mudanças provocadas pela idade, em que não interferem as doenças ou factores ambientais; e o secundário que representa a aceleração do processo de envelhecimento como resultado da influencia de doenças e dos factores ambientais tais como, traumas, stress, depressões, entre outros.

O organismo humano, desde o seu nascimento até à sua morte, passa por diversas fases: desenvolvimento (infância), puberdade (adolescência), maturidade ou estabilidade e envelhecimento (Netto, 1996). O autor considera o envelhecimento como mais uma etapa da vida humana, para a qual nos devemos preparar de forma a vivê-la da melhor maneira possível. Ainda relativamente às diferentes fases de desenvolvimento, é possível identificar, entre as três primeiras, marcadores físicos e fisiológicos de transição entre elas. O mesmo não acontece na última fase, uma vez que, o envelhecimento manifesta-se por uma decadência das funções dos diversos órgãos que tende a ocorrer em função do tempo, onde não existe um momento exacto de transição para a velhice, como nas restantes fases (Levet-Gautral, 1987, citado por Martins, 1997).

Sperancini (1994, cit. por Dantas & Amorim, 2003), refere que o processo de envelhecimento está geneticamente programado, salientando que a prática de actividade física orientada contribui para a promoção de uma melhor qualidade de vida e preservação da saúde. Para além da prática de actividade física regular, também o trabalho e as condições de vida do indivíduo influenciam o processo de envelhecimento (Simões, 1999).

Como ficou claro, nas definições anteriores, existem muitas teorias para explicar o fenómeno do envelhecimento. Os autores nas suas pesquisas encontram sempre algo mais a acrescentar às teorias já existentes ou para a formulação de uma nova teoria. Deste modo, a ver pelas numerosas teorias existentes, fica bem patente a complexa natureza do processo de envelhecimento.

Neste sentido, e não existindo uma causa única que leve ao envelhecimento, mas um acumular de vários factores. Partindo das definições anteriores, adoptamos uma mais abrangente citada por Netto (1996). O autor define: “O envelhecimento manifesta-se por declínio das funções dos diversos órgãos que, caracteristicamente, tendem a ser lineares em função do tempo, não se conseguindo definir um ponto exacto de transição como nas demais fases”, e acrescenta que, “o seu início é relativamente cedo, começando a aparecer no final da segunda década de vida, permanecendo por um período de tempo de forma pouco perceptível, até que apareçam, no final da terceira década, as primeiras mudanças funcionais e/ou estruturais atribuídas ao envelhecimento”.

Nesta concepção, são múltiplas as teorias que tentam explicar o processo de envelhecimento. Após uma pesquisa bibliográfica, fica clara a “responsabilização” dos Radicais Livres (RL), como um dos principais fenómenos ligados ao processo de envelhecimento.

Sendo vários os autores que referem o “ataque radicular” do DNA mitocondrial, tais como Matsudo (1997); Ladislav (1999); Tarnopolsky & Parise (2003); Rebelo & Oliveira (2003), como causa do envelhecimento. De seguida expomos a teoria dos RL, segundo Matsudo (1997).

Neste ponto, é importante definir o que são os RL. Estes podem ser definidos como qualquer espécie química que tem um ou mais electrões não-pareados na sua órbita externa, tornando-os altamente reactivos e, logo, tóxicos para o ambiente onde são produzidos. No processo de envelhecimento, os RL levam ao aumento das infecções, queimaduras, síndromas imunológicos, etc. (Matsudo, 1997)

O ataque radicalar do DNA mitocondrial é apontado como primeira causa possível do envelhecimento das células pós-mitóticas, neste processo, os RL lesionam a célula entrando em contacto com a mitocondria, levando à permeabilidade da membrana e consequente diminuição da capacidade para sintetizar ATP, lesando a mitocondria (Matsudo, 1997; Ladislav, 1999). Além das modificações mitocodriais, os RL produzem alterações enzimáticas, nas proteínas, hidratos de carbono e ácidos nucleicos. Com o passar da idade os níveis de antioxidantes, como a vitamina E, a vitamina C e o betacarboneto, entre outros, que neutralizam a acção dos RL, diminuem e isso leva ao aumento da actuação dos RL, provocando lesões que podem culminar em morte. O cancro, por activação dos proto-oncogénicos em oncogénicos e a osteoartrose, por degradação da matriz cartilaginosa e mediação da inflamação, são tidas como as principais causas de morte (Matsudo, 1997).

Para além desta, existem outras teorias que tentam explicar o processo de envelhecimento (Matsudo, 1997):

- Teoria Glicosilação: o açúcar junta-se às proteínas e a outras moléculas que levam à formação de produtos de glicosilação que causa disfunção nas células.
- Teoria da reparação do DNA: considera a taxa e a capacidade para reparar o DNA.
- Teoria da Antitoxina: a capacidade para eliminar toxinas diminui com a idade.
- Teoria Genética: conhecida como o limite de Hayflick que estabelece que a célula se divida e reproduza somente um número limitado de vezes, o que é determinado geneticamente.

- Teorias do Dado: baseiam-se no conceito que as reacções químicas que ocorrem naturalmente no organismo humano produzem um número de efeitos irreversíveis nas moléculas. Os agentes que levam à lesão das células e à perda da função são basicamente: físicos (calor, raios UV), químicos (tóxicos, radicais livres), infecciosos (vírus mutagénicos) e mecânicos (traumas).

- Teoria do Desequilíbrio: estabelece que o cérebro, as glândulas endócrinas ou o sistema imunitário comece gradualmente a falhar nas suas funções.

Alguns destes processos podem ser minimizados, nomeadamente a actuação dos RL no organismo. Segundo algumas pesquisas, parece que, o exercício de baixa a moderada intensidade estimularia a produção de antioxidantes, inibindo a acção maléfica dos RL, o que provavelmente retardará o processo de envelhecimento (Matsulo, 1997). Os benefícios da actividade física no processo de envelhecimento incluem, também, melhoria da capacidade funcional, saúde e qualidade de vida, com correspondente diminuição nas despesas com a saúde (Heikkinen, 1998).

Exposto isto, o objectivo deste trabalho centra-se no estudo do processo de envelhecimento e no contributo do desenvolvimento da força muscular na prevenção da desmineralização óssea no idoso.

1.2. Efeitos do envelhecimento na Força Muscular

O tecido muscular é o mais abundante no corpo humano, correspondendo a aproximadamente 23% do peso total do corpo feminino e mais de 40% do peso total no género masculino. Sendo que, a dimensão e função muscular sofre grandes alterações ao longo da vida. Inicialmente, observa-se um rápido incremento do tecido músculo esquelético associado ao crescimento, posteriormente, com a idade, ocorre um decréscimo gradual na dimensão e função do referido tecido. Para além destes factores, o tecido muscular esquelético altera a sua dimensão, função e constituição fisiológica consoante é mais ou menos solicitado. Neste sentido, um músculo que é constantemente solicitado torna-se mais “largo”, denominando-se **Músculo Hipertrofiado**. Pelo contrário, músculos pouco solicitados tornam-se mais fracos, diminuindo a sua secção transversal, denominando-se **Músculo Atrofiado** (Spirduso et al., 2005).

A força e a potência do tecido muscular está relacionado com a capacidade que o músculo tem para exercer força máxima.

Neste sentido, a **Força** muscular é definida como a quantidade máxima de força de tensão que um músculo ou grupo muscular consegue exercer contra uma resistência em esforço máximo, 1RM (Fox et al., 1991; Spirduso et al., 2005). Por sua vez, a **Potência** muscular é a capacidade de gerar força rápida e é calculada pelo trabalho exercido, sobre o tempo de execução (Brooks et al. 2000, cit. por Spirduso et al., 2005).

A partir da definição de força, são considerados, na literatura, três tipos de contracção muscular: *Concêntrica*, quando o musculo se encurta com tensão variável ao deslocar uma carga constante; *excêntrica*, quando o musculo se alonga com tensão variável ao deslocar uma carga constante; (ambas dinâmicas) e *isométrica*, quando se desenvolve tensão, contudo, não ocorre mudança no comprimento do musculo, ou seja, não é suficiente para incutir movimento (Fox et al., 1992; Weineck, 2002).

A cada tipo de contracção muscular corresponde uma acção muscular predominante. Os tipos básicos de acção muscular são: acção muscular

concêntrica ocorre quando o músculo se encurta ao deslocar uma carga; acção muscular excêntrica ocorre quando o músculo se alonga de forma controlada; e acção muscular isométrica, não ocorre movimento da articulação, o músculo desenvolve tensão, mas não ocorre alteração no comprimento do músculo (Guyton A., 1992).

O músculo esquelético humano encerra diferentes tipos de fibras musculares, sendo classificadas em: fibras do tipo I (fibras de contracção lenta); fibras do tipo IIA (fibras de contracção rápida oxidativas glicolíticas); e fibras do tipo IIB (fibras de contracção rápida glicolítica). As fibras musculares do tipo I e II apresentam diferenças nas suas propriedades mecânicas em relação à produção de força (Weineck, 2002). As fibras do tipo I são recrutadas preferencialmente em exercícios de longa duração e/ou de baixa intensidade. São exemplo as caminhadas, as limpezas de casa, a jardinagem, etc. Por sua vez, as fibras do tipo II são recrutadas em exercícios de curta duração que exigem resposta rápida do organismo (velocidade de reacção). São exemplo uma corrida a trás do autocarro, fugir a um cão, reagir rapidamente a um desequilíbrio (p.e. tropeçar num degrau) (Guyton, 1992).

No período de tempo entre os 25 e 65 anos de idade, há um decréscimo substancial da massa magra ou massa livre de gordura de 10 a 16%, devido a perdas na massa óssea, no músculo-esquelético e na água corporal total que ocorrem com o envelhecimento (Matsulo, 2004). Spirduso et al. (2005) refere que a força muscular máxima ocorre entre os 20 ou 30 anos de idade, e que a partir daí entra em declínio. As diminuições progressivas da força são manifestadas, principalmente nas grandes massas musculares, devido à sarcopenia e ao decréscimo do tamanho e número de fibras musculares, especialmente as do tipo II (Fox et al., 1991; Ilano et al., 2002; Spirduso et al., 2005). Este declínio não ocorre de forma abrupta, mas sim lentamente ao longo da vida, de tal forma que só começam a ser evidentes as suas perdas a partir da quinta década de vida (Matsudo, 2004). O declínio da força muscular (força isométrica) é de cerca de 1.0% a 1.5% a partir dos 50 anos até aos 70 anos de idade e de cerca de 3.0% por ano a partir dos 70 a 80 anos de idade (Vandervoort, 1992; Matsudo, 2004).

A autora define o termo **sarcopenia**, utilizado por vários autores (Tarnopolsky & Parise, 2002; Baumgartner et al., 1998 cit por Matsudo, 2003; Spirduso et al., 2005), como um termo genérico que indica a perda da massa, força e qualidade do músculo-esquelético, e que tem um impacto significativo na saúde pública pelas suas já bem relatadas consequências funcionais no equilíbrio, e no andar, elevando o risco de quedas e consequente perda da independência física funcional (autonomia), mas também porque contribui para aumentar o risco de doenças crónicas como a Osteoporose e Diabetes. Não devemos contudo, confundir atrofia muscular com sarcopenia. A atrofia muscular ocorre quando não existe nenhum tipo de actividade física, mas que pode ser revertida com a prescrição de exercício físico adequado.

A perda da força não decorre da mesma forma em todos os músculos. Um aspecto desta volubilidade é a manutenção de certos tipos de força em detrimento de outros. Assim, a força isométrica é de uma modo geral mais preservada que a força dinâmica e esforços de contracção excêntrica parecem manter-se por mais tempo que os de contracção concêntrica, ou seja, os indivíduos apresentam, ao longo do tempo, maior facilidade para manter e executar os exercícios e actividades diárias que exigem a contracção muscular excêntrica, em detrimento dos de contracção concêntrica (Vandervoort et al., 1992).

Uma das causas que contribui para esta volubilidade da força muscular é o tipo de actividades ocupacionais e de lazer de cada indivíduo ou género. Isto explica as perdas mais lentas nas mulheres do que nos homens, no que se refere à força das extremidades superiores em detrimento das inferiores (Força dinâmica). Num estudo longitudinal realizado a indivíduos de ambos os géneros, com 60 anos de idade, homens e mulheres tiveram perdas semelhantes no que se refere à extensão e flexão dos joelhos, passados 10 anos. Mas, no que se refere à extensão e flexão dos cotovelos, na mulher não foram observadas perdas significativas, contudo nos homens observaram-se perdas de 10% a 12% (Spirduso et al., 2005). Os autores apresentam várias explicações para este fenómeno, entre elas, o facto das mulheres usarem mais as suas extremidades superiores para realizar as actividades diárias contudo,

são necessários mais estudos longitudinais para justificar as verdadeiras causas deste fenómeno.

Júnior F.A. (1999) citando Viljanen et al. (1991), reforça a ideia anterior referindo que a eficiência muscular é em muito mantida pelo padrão de actividade física diária. Idosos que continuam activos exibem níveis de força muito mais elevados que os sedentários.

Dos 50 aos 60 anos de idade a perda de massa muscular é associada a um decréscimo na força voluntária, com um declínio de 10 a 15%, por década, como referido anteriormente. Dos 70 aos 80 anos de idade os dados apontam para uma perda maior que chega aos 30%, sendo que indivíduos sadios de 70 a 80 anos de idade têm desempenhos de 20% a 40% menores em testes de força muscular em relação aos jovens. A referida perda do desempenho pode, também, ter como causa as mudanças nas propriedades intrínsecas das fibras musculares (Matsudo, 2004).

Apesar de ser claro que indivíduos que se mantêm fisicamente activos têm apenas perdas moderadas da massa muscular (Matsudo, 2004), ainda permanecem desconhecidas se as causas da perda da massa muscular, com a idade, é uma consequência do envelhecimento e/ou de uma diminuição do nível de actividade física (Soares & Carvalho, 1999; Matsudo, 2004). Ou seja, permanece por explicar com certeza qual dos mecanismos, envelhecimento celular ou desuso, será mais determinante na atrofia muscular observada nos idosos.

Um outro aspecto, a ter em consideração na perda da força muscular, é a diminuição no número (hipoplasia) e no tamanho das fibras musculares tipo I e II, acompanhada por uma perda diferenciada segundo o tipo de fibra muscular. Com o envelhecimento são perdidas maior número de fibras do tipo II que do tipo I, sendo que nas do tipo II são perdidas mais do tipo IIB que do tipo IIA (Matsudo, 1997).

Segundo Matsudo (2004), citando Cartee (1994) e Porter et al. (1995), a dimensão da fibra tipo II diminui com o aumento da idade, enquanto que a dimensão da fibra tipo I (contração lenta) sofre menos alterações. Para Vandervoort (1992), o predomínio da atrofia das fibras do tipo II é a possível

explicação para o maior risco de fracturas traumáticas da bacia, uma vez que as pessoas que habitualmente caem apresentam menor velocidade no andar. Matsudo (2004), explica este facto, por as fibras do tipo II serem muito importantes na resposta a urgências da vida quotidiana, pois contribuem para um menor tempo de reacção e sobretudo de resposta. Assim, a redução deste tipo de fibras (tipo II) inviabilizaria uma apropriada resposta corporal para situações de emergência, como a perda súbita de equilíbrio.

Aniansson & Gustafsson (1983), citado por Rebelo & Oliveira (2003), sugeriram que uma hipertrofia compensatória das fibras musculares do tipo I e tipo II, pela prática de actividade física, seja uma adaptação para a perda das fibras musculares e unidades motoras. Spirduso et al., (2005), acrescentam que, havendo uma redução significativa das fibras do tipo IIB, decorrente do processo de envelhecimento, a perda gradual de moto neurónios, a perda da quantidade e qualidade das proteínas contrateis (predomínio das proteínas contrateis de características rápidas) e um menor tamanho muscular e também a inactividade física são factores que estão relacionados com declínio da força muscular.

Oliveira & Furtado (2003), acrescenta que uma série de alterações anatómicas e químicas são observadas no encéfalo e na medula, as quais vão interferir na actividade motora, contribuindo assim para a redução da destreza e dos reflexos e, sobretudo, para a perda da coordenação medulo-encéfalo-vestibular essencial no processo de locomoção.

Para que haja locomoção, os músculos devem ser enervados, a essa unidade chamamos de unidade neuromuscular. Um moto neurónio e todas as fibras por ele enervadas é denominado por unidade motora. O recrutamento da unidade motora é essencial para os exercícios de força, quanto mais unidades motoras são estimuladas, maior força é desenvolvida (Guyton, 1992).

Com o envelhecimento, a unidade motora é afectada e consequentemente as fibras musculares enervadas por esses neurónios ficam comprometidas. A progressiva degradação do sistema nervoso, que afecta as unidades motoras, compromete a qualidade e a capacidade das proteínas

contrateis exercerem tensão suficiente sendo essa é a principal causa da sarcopenia (Spirduso et al., 2005).

Rebelo, H. e Oliveira, R. (2003) citando os resultados do estudo realizado por Doherty et al. (1993) e Tarnopolsky & Pasise (2002), referem que a sarcopenia com o avanço da idade traz consequências sérias, pondo em causa a capacidade funcional do indivíduo. Contudo, a bibliografia aponta vários estudos que indicam que o treino com pesos pode preservar a massa muscular, como também aumentá-la, revertendo desta forma a sarcopenia (Mazzeo et al. 1998).

Outro aspecto que leva à redução da força muscular, com a idade, é a diminuição da capilarização, especialmente, nos músculos periféricos. Este fenómeno leva à diminuição do fluxo sanguíneo nos músculos activos, o que prejudica o fornecimento de oxigénio e nutriente e consequentemente, a remoção dos metabolitos e calor (Soares & Carvalho, 1999).

Do ponto de vista metabólico, e devido à actuação dos radicais livres (Tarnopolsky & Pasise, 2002), são observadas alterações na actividade mitocondrial no musculo do idoso, assim como, diminuição do conteúdo em glicogénio (Cartee, 1994 citado por Soares & Carvalho 1999).

Apesar do treino de força assumir a este nível um papel fundamental, devido à atenuação destas alterações morfológicas e funcionais, ainda não foram revelados com segurança quais os efeitos dos exercícios de elevada intensidade, por exemplo, ao nível de capacidade de resposta do sistema imunitário, assim como, a capacidade de actuação dos anti-oxidantes (Tarnopolsky & Pasise, 2002).

Segundo Spirduso et al., (2005), a perda da massa muscular e consequente força muscular, é a principal responsável pela deterioração da mobilidade e da capacidade funcional do indivíduo que está a envelhecer.

Esta tem sido a razão que tem despertado o interesse de pesquisadores em encontrar as causas e mecanismos envolvidos na perda da força muscular com a idade, e desta forma criar estratégias para minimizar este efeito devastador e manter ou melhorar a qualidade de vida dos indivíduos que entram nessa fase da vida (Matsulo, 2004).

1.3. Efeitos do Envelhecimento na Densidade Mineral Óssea

Com o crescimento contínuo da população idosa, nas sociedades desenvolvidas, torna-se imperativo prevenir a incidência de numerosas degenerações e patologias crónicas, características desta faixa etária. Um dos maiores problemas de saúde pública, associados ao envelhecimento, é a redução da densidade mineral óssea, com importantes implicações físicas, psicossociais e financeiras.

O processo de mineralização óssea inicia-se durante o período fetal, aumentando na infância e especialmente durante a adolescência. Após a adolescência segue-se um período de incremento e consolidação da massa óssea em 10% a 12% (em ambos os sexos), designado de “pico de massa óssea”. O pico de massa óssea (PMO) é o valor mais elevado de densidade mineral óssea (DMO) que um indivíduo pode atingir, quando a estrutura óssea está completamente mineralizada (Matsudo & Matsudo, 1991).

Segundo vários autores, Matsudo e Matsudo (1991; 1993), Charlotte, F. S. & Simmonds, J. M. (2002), Paula (2004), Spirduso, W. W., Francis, L. K. & Macrae, G. P. (2005), o pico de massa óssea é atingido entre os vinte e os trinta anos de idade, seguindo-se perdas que podem atingir os 0,5% da massa óssea total, em ambos os sexos. Após os quarenta anos de idade as mulheres apresentam perdas de DMO superiores aos homens, especialmente durante a menopausa.

É fundamental manter presente que, o PMO depende de vários factores genéticos (raça branca, baixa estatura, histórico familiar, etc;) responsáveis por 60% a 80% da variabilidade óssea, nutricionais (cálcio, vitamina D, proteínas e calorias adequadas), hormonais (crescimento, puberdade) e ambientais (exercício físico). Isto porque, se o pico de massa óssea for maximizado, por exemplo, em 10%, estaremos a contribuir para uma redução do risco de fracturas, após os cinquenta anos de idade, em 50% (Paula, 2004).

A desmineralização óssea, com o tempo, leva ao aparecimento de uma patologia designada, *osteoporose*.

A osteoporose pode ser definida como uma desordem metabólica esquelética, na qual existe uma perda óssea significativa, comprometendo a integridade da matriz mineral óssea, reduzindo a sua resistência, predispondo assim a um aumento do risco de fractura (Charlotte & Simmonds, 2002; Paula, 2004).

Segundo Aloia (1989), a osteoporose é diagnosticada no indivíduo quando a perda de DMO atinge os 30% da massa óssea total.

Tratando-se de uma doença de evolução silenciosa e comum, particularmente entre as mulheres, devemos estar atentos as alterações hormonais que ocorrem na menopausa. As perdas de massa óssea (desmineralização óssea) que ocorre durante a menopausa são de cerca de 2% a 3% por ano, e que continua nos 5 a 10 anos seguintes. A mulher, durante este processo pode perder de 1/3 a 1/2 da densidade mineral óssea total adquirida (Spirduso et al., 2005). Embora os homens também tenham uma perda gradual da densidade mineral óssea com a idade, cerca de 0,5% a 1.0% por ano, até aos 50 anos (ambos os géneros), é pouco provável que ocorram problemas perceptíveis antes dos 70 anos. (Aloia, 1989; Adams et al., 1999; Spirduso et al., 2005).

Exposto isto, fica clara a probabilidade do género feminino desenvolver mais cedo a patologia osteoporose em detrimento do género masculino.

Para melhor percebermos as alterações, e as suas consequências, que ocorrem no tecido ósseo, é importante referir que o nosso esqueleto é constituído por dois tipos de tecido ósseo: o tecido ósseo cortical (porção densa) corresponde a 80% do tecido ósseo total, e o tecido ósseo trabecular (esponjoso) (20%). Desta forma, e sendo o tecido trabecular o que apresenta um metabolismo mais activo que o cortical, é o mais susceptível a sofrer alterações no processo de renovação óssea.

Estes tecidos apresentam diferentes proporções consoante se tratam de ossos longos ou curtos. São exemplo, o fémur (osso longo) que é constituído por 75% de osso cortical; e a coluna vertebral (ossos curtos) que é constituída por 66% de osso trabecular (Paula, 2004).

Apesar de existirem várias causas que levam à osteoporose, a depleção do nível de estrogénios e a idade são os mais comumente indicados. Sendo que a depleção do nível de estrogénios está relacionada com a osteoporose primária pós-menopausica, e a idade está relacionada com a osteoporose secundária ou senil (Kalu & Bauer, 1996; Santarém, 1998).

A osteoporose primária é imputável à menopausa e ocorre na década a seguir a esta, manifestando-se quase exclusivamente na mulher (relação 8:1 mulher/homem). Caracteriza-se por perdas desproporcionais do tecido trabecular na coluna vertebral e do rádio distal, predispondo-as a fracturas. A osteoporose secundária ocorre nos indivíduos com mais de 70 anos, de ambos os sexos (relação 2:1 mulher/homem). Caracteriza-se por perdas semelhantes de tecido cortical e trabecular, facilitando a ocorrência de fracturas na porção superior do fémur e da coluna vertebral (Ladislav, 1999).

Segundo a OMS o diagnóstico da osteoporose é feito de forma quantitativa recorrendo ao exame médico - densitometria óssea, sendo considerada pelos especialistas, como um dos melhores determinantes da resistência óssea.

Através da densitometria óssea mensura-se o conteúdo mineral ósseo ou a densidade mineral óssea areal, que corresponde à quantidade mineral dividida pela área óssea estudada.

Assim, considera-se clinicamente um indivíduo com osteoporose quando a DMO é inferior a 2,5 desvios padrão abaixo da média da população jovem normal. Sendo que as mulheres que se encontram entre 2,5 e 1,0 desvios padrão abaixo das jovens, apresentam osteopenia (nível baixo de massa óssea), (Charlotte & Simmonds, 2002).

A prevenção e o tratamento dos indivíduos em risco e/ou os que apresentam osteoporose devem ser uma preocupação de todos, especialmente os profissionais que se preocupam com a promoção da saúde. Como exemplo das implicações físicas, psicossociais e financeiras desta doença na sociedade, podemos citar que o risco de fractura do colo do fémur no homem é superior ao risco de desenvolver cancro da próstata (13%), e que, na mulher, é maior (39,7%) do que o risco da soma das neoplasias do útero, mama, ovários ou

endométrio (Paula, 2004). Da mesma forma, em Portugal os gastos de saúde, só com a fractura do colo do fémur, atingem os 40 milhões de euros anuais (Viana de Queiroz, 1998 cit. por Bálamo & Bottaro, 2003).

Nós professores de Desporto desempenhamos um papel fundamental na prevenção. Neste sentido, devemos aplicar os nossos conhecimentos, através de metodologias adequadas à população idosa, promovendo a manutenção e se possível o aumento da DMO e consequentemente melhorar a qualidade de vida.

2. O DESENVOLVIMENTO DA FORÇA MUSCULAR COMO CONTRIBUTO NA PREVENÇÃO DA DESMINERALIZAÇÃO ÓSSEA NO IDOSO

Como referimos no ponto dois, as pesquisas demonstram que indivíduos sedentários chegam aos 80 anos com perdas de cerca de 50% da força muscular que tinham aos 30 anos. Como consequência, o indivíduo idoso passa a apresentar dificuldades para andar, vestir-se, levantar-se, tudo consequência da perda de tônus muscular, da agilidade, da flexibilidade, e da força, levando à ocorrência de quedas e fracturas. Esta fragilidade do sistema músculo-esquelético leva ao aumento do risco de ocorrência de doenças como a osteoporose, falta de oxigenação e debilitação do sistema cardiovascular (Guedes, 2001).

Para combater a osteoporose, entre outras doenças, a ginástica de musculação, antes tida como totalmente proibida para indivíduos idosos, hoje é largamente praticada e aconselhada a homens e mulheres nesta faixa etária (Bálsamo, 2004).

O efeito do exercício físico na melhoria da DMO pode ser explicada pela lei de Wolff (1892) citado por Bálsamo & Marques (2003). Esta lei demonstra que o osso se forma e se remodela de acordo com as cargas mecânicas que lhe é aplicada, mostrando uma relação entre o nível de actividade física e o volume de massa óssea. Qualquer carga mecânica sobre a estrutura óssea, seja de actividade diária ou de exercício físico, leva ao incremento da massa óssea mantendo-a em bom nível, permitindo esta suportar determinada carga funcional. A actividade física é considerada um factor determinante a ser alterado nos hábitos de vida, pois o exercício, bem orientado, tem condições de reverter e/ou de prevenir a perda óssea (Matsulo & Matsudo, 1992; Adams et al., 1999).

O processo de remodelação do osso ocorre quando as forças mecânicas dobram ligeiramente as estruturas, produzindo cargas eléctricas negativas na região côncava e positivas na convexa. O Cálcio e o fósforo acumulam-se na região côncava e são reabsorvidos da região convexa. Vamos supor que a hipertrofia do osso em função do exercício segue o modelo da hipertrofia

muscular: o stress físico produziria micro-lesões; os osteoclastos removeriam as estruturas lesadas; os osteoblastos reporiam a matriz calcificada na área, em maior quantidade do que a removida. O excesso de destruição levaria ao enfraquecimento do osso devido à incapacidade dos osteoblastos repararem as micro-lesões (Santarém, 1998).

O mesmo autor refere outra possibilidade que é um mecanismo alternativo ou sinérgico ao anterior, onde se solicita a existência de receptores mecânicos na estrutura óssea, regulados por hormonas sexuais, que transformariam estímulos de tensão em estímulos bioquímicos para a osteogenese. É do nosso conhecimento que os exercícios funcionam melhor como estimulantes da osteogenese na presença de hormonas sexuais. Um aspecto relevante é que os exercícios aumentam os níveis de hormonas sexuais e hormonas do crescimento proporcionalmente à sua intensidade. Os exercícios com pesos são os mais eficientes para aumentar a massa óssea, e também os que mais estimulam as hormonas anabolizantes. A relação testosterona/cortisol reflecte o estado anabólico e aumentada, significativamente, nos exercícios com pesos, contribui para o aumento da massa muscular e óssea. Excesso de treino produz efeitos contrários. Similarmente ao aumento da sensibilidade à insulina produzida pelos exercícios físicos, imagina-se uma maior sensibilidade do tecido ósseo às hormonas estimulantes da mineralização, induzida particularmente pelos exercícios com cargas, e provavelmente pelo mecanismo de aumento do número de receptores hormonais.

Em paralelo à prática de exercício físico, à parte da reposição de estrogénios, outros factores ambientais como a ingestão de cálcio e vitamina D devem ser medidas a tomar, pois ajudam a prevenir e a retardar a desmineralização óssea (Matsudo & Matsudo, 1991; Spirduso et al., 2005).

Sabe-se também que o efeito do exercício sobre a estrutura óssea depende da sua frequência, intensidade, tipo e duração. Para que ocorram melhorias na DMO é necessário que o programa de treino contemple a maioria das estruturas ósseas ou incida nas porções que apresentam maior risco de desmineralização óssea. Isto porque, o exercício não fortalece os ossos de uma

forma generalizada, mas apenas aqueles directamente envolvidos nos exercícios (Matsudo & Matsudo, 1992; Matsulo, 1997; Heikkinen, 1998; Adams et al. 1999). Matsudo e Matsudo (1992) refere que os exercícios contra resistência geram tensão muscular suficiente para que ocorra melhorias na massa, na remodelação e na estrutura óssea da porção envolvida.

São vários os estudos que demonstram a importância do trabalho de força no aumento da mineralização óssea (Bálsamo, S. & Bottaro, M., 2003). Santarém (1998) observou o aumento de cerca de 40% na densidade mineral óssea num grupo de atletas treinados com pesos, relativamente ao grupo de controlo sedentários. Karlsson et al. (1993) citado por Bálsamo, S. & Bottaro, M., (2003), compararam 40 homens levantadores de peso e observaram aumentos na densidade mineral óssea, comparativamente com o grupo controlo, de 10% no corpo total, 12% na região trocântica e 13% na zona lombar.

Segundo Sharkey (1993) e Charlotte & Simmonds (2002), no período crítico que é a pós-menopausa, as mulheres devem realizar treino de força de elevada intensidade para preservar a DMO, aumentar a força e o equilíbrio muscular. Nestas circunstâncias pode ser necessário complementar o treino de força com a ingestão de cálcio e realizar um tratamento de terapia hormonal.

Nunes & Fernandes (1997), num estudo realizado a um grupo de mulheres com idades compreendidas entre os 35 e 45 anos, observaram que a prática de exercícios localizados com pesos durante 2 a 5 anos era suficiente para levar ao incremento da DMO do fémur proximal e zona lombar.

Dalsky et al. (1988) examinaram o impacto de exercícios de alta intensidade, como caminhada, jogging e subir escadas, em mulheres pós-menopausa entre 55 e 70 anos de idade. Passados 9 meses, o grupo experimental revelou ganhos significativos na DMO (5,2%) comparado com o grupo controlo, que diminuiu a DMO em 1,4% relativamente ao valor inicial (Estudo citado por Charlotte & Simmonds, 2002). O mesmo estudo revelou que o aumento da intensidade nos exercícios aeróbios, não leva ao incremento dos níveis de DMO. Onze dos 17 indivíduos do grupo experimental continuaram o programa de exercício físico durante mais 13 meses. No final, o aumento da

DMO (1,6%), não se revelou significativo. Contudo, a cessação ou diminuição da intensidade dos exercícios leva ao decréscimo da DMO, que pode atingir os níveis iniciais (Charlotte & Simmonds, 2002).

A importância da manutenção de actividade física foi confirmada na realização de um estudo com astronautas americanos e russos. A falta de estímulo mecânico e a gravidade, nula comparada com a gravidade terrestre, evidenciaram informações essenciais. Os astronautas apresentaram, depois de um longo período no espaço, alterações significativas na estrutura músculo-esquelética evidenciando perda de cálcio ósseo e atrofia muscular. Sendo que essas alterações foram mais evidentes nos membros inferiores e ao nível onde a estrutura do peso do corpo é sustentada (Frost, 2000).

Santarém citando Klitgaard (1990) refere que as actividades físicas que não impõem ao músculo-esquelético situações de tensão mais elevada, como por exemplo as actividades aeróbias, não impedem a hipotrofia de desuso no envelhecimento. Idosos que envelheceram a praticar corrida e natação apresentaram parâmetros de saúde e aptidão superiores aos que envelheceram sedentários, mas a massa muscular decaiu nos mesmos níveis. No entanto, idosos treinados com exercícios de força preservaram massa muscular. A diminuição da velocidade dos movimentos apresenta paralelismo com a redução de massa muscular: idosos treinados em exercícios de força preservaram também a velocidade dos movimentos. Sem treino adequado, são esperadas reduções de massa muscular em torno de 10% dos 25 aos 50 anos, e de 30% dos 50 aos 80 anos. Por outro lado, os exercícios de força em mulheres idosas pode aumentar em até 10% a massa muscular e em até 200% a força, em poucos meses de treino.

Frost (1997), refere que os factores mecânicos que determinam as cargas colocadas sobre o esqueleto são o peso corporal, a actividade física e a força muscular. Destes, o de maior impacto é a força muscular, isto porque as forças musculares voluntárias exercem grandes cargas na estrutura óssea. O mesmo autor prediz que as cargas mecânicas que melhoram a força muscular podem prevenir a desmineralização óssea. Isto porque, existe uma relação entre dois factores: as perdas de força muscular decorrentes do envelhecimento

antecedem a perdas ósseas; e o resultado da diminuição da força muscular colocada nos ossos, devido ao desuso.

Segundo Matsudo (1997) e Santarém (1998) indivíduos idosos e que apresentam debilidades motoras, devido ao sedentarismo e suas consequências, não devem ser estimulados a caminhar antes de realizarem um programa de treino para o fortalecimento da massa muscular, fundamentalmente devido ao enfraquecimento da estrutura musculo esquelética, elevando o risco de quedas e possíveis fracturas. Os exercícios com pesos e de resistência são indicados para os idosos aumentarem a resistência óssea e diminuírem as dores nas articulações, sendo especialmente recomendados para estes indivíduos e pessoas debilitadas, pois têm melhorias significativas na força, no índice de massa muscular, na densidade mineral óssea, e na flexibilidade. O treino para desenvolver a força muscular tem demonstrado ser um meio efectivo para a recuperação do estado funcional do idoso, sendo considerado como o principal estímulo para incrementar a densidade mineral óssea.

A mesma autora salienta que, para a obtenção de melhores resultados, no que se refere ao aumento da densidade mineral óssea, a intensidade do treino (exercício) deve ser suficiente para provocar alterações/adaptações no tecido ósseo, pois, para haver remodelação óssea é necessário que o estímulo seja superior à carga habitualmente suportada. Matsudo & Matsudo (1992); Matsudo (1997); Coupland et al. (1999).

Outra qualidade dos exercícios com pesos que justifica a sua utilização nas faixas etárias onde a osteoporose constitui problema é a sua segurança. A incidência de lesões é muito reduzida em função da ausência de choques entre os indivíduos, de movimentos violentos, e mínimo risco de quedas. Também se demonstrou que a segurança cardiológica nos exercícios com pesos bem orientados é superior à de exercícios de média intensidade realizados de modo contínuo, onde o aumento da frequência cardíaca pode ser factor patogénico importante.

3. PRESCRIÇÃO DO TREINO DE FORÇA EM IDOSOS

3.1. Considerações a ter na Prescrição do Treino de Força Muscular em Idosos

Antes de iniciarmos qualquer programa de treino o individuo deverá ser avaliado com o objectivo de conhecermos quais as condições reais de saúde (físicas e psíquicas) do aluno.

Quando procedemos à elaboração de um programa de actividade física devemos ter sempre presente que, o objectivo primário é a melhoria do bem - estar e da qualidade de vida do idoso.

Segundo Spirduso et al., (2005), a qualidade de vida é caracterizada pela capacidade funcional, saúde e pela capacidade que o idoso tem em permanecer independente da ajuda de terceiros. Neste sentido, devemos potenciar o contacto social do idoso e minimizar os problemas psicológicos (ansiedade, depressão, isolamento) característicos desta faixa etária (Carvalho, 1999; Carvalho & Mota, 2002; Ilano et al., 2002).

A actividade física encerra outros objectivos que se encontram agrupados em três grandes áreas: cognitiva, motora e sócio-afectiva.

Para que ocorram melhorias na condição física geral do aluno idoso é crucial planear o exercício, tendo sempre presente os princípios fundamentais do treino, que se designam por: **frequência, intensidade, duração e tipo de actividades**. Quando planeamos um programa de actividade física para idosos devemos ter presente as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, e que, um grupo de idosos raramente é homogéneo devido às diferenças individuais causadas por este processo (Ilano, 2002).

Para que os benefícios da prática de actividade física perdurem, é fundamental que esta seja sistemática, ou seja, não ocorra cessação ou pausas prolongadas do treino (Carvalho & Mota 2002).

Neste sentido, todas as capacidades motoras podem ser treinadas em qualquer idade. A única condição necessária é que se proceda a um adequado planeamento e controlo das cargas a administrar, tendo em consideração as

condições de cargabilidade e estado clínico de cada indivíduo (Marques, 1996; Matsudo, 1997; Spirduso et al., 2005). Assim, o treino deve ser progressivo, individualizado, procurando induzir estímulos que favoreçam o desenvolvimento dos grupos musculares envolvidos nas actividades diárias.

Alguns princípios e recomendações gerais devem ser adoptados: um dos princípios fundamentais é a sistematização da actividade física e a intensidade do treino. Os indivíduos devem treinar regularmente e a uma intensidade moderada (mínimo 50% da FC Max.) a elevada (alunos mais avançados), pois treinos de curta duração, de elevada intensidade e espaçados no tempo podem ser perigosos, uma vez que a segurança é colocada em causa.

Para o treino de força recomenda-se uma frequência semanal de 2/3 vezes, 8 a 10 exercícios, 2 a 3 séries de 8 a 12 repetições cada (ACSM, 1998 a,b citado por Carvalho, 1999).

O ideal, no treino de força, é o uso de máquinas de resistência variável, uma vez que a carga pode ser incrementada lentamente (ajustada ao grupo muscular) e as estruturas anatómicas do indivíduo estão apoiadas (correcta postura), protegendo-as, nomeadamente a coluna vertebral, diminuindo o risco de lesão (Matsudo, 1997; Guedes, 2001).

Ainda relativamente ao treino de força, é crucial evitar a manobra de Valsalva, uma vez que esta aumenta a pressão arterial. Assim, devemos realizar os exercícios na sua amplitude máxima, de forma lenta e controlada, e acompanhada de uma respiração ritmada (Matsudo, 1997).

Apesar do treino ideal, para o desenvolvimento da força muscular, ser o que complementa o trabalho de força com o trabalho aeróbio, existem casos, em que deve ser preferido o treino de força ao treino aeróbio. Isto deve ocorrer quando estamos perante casos de artrite severa, incapacidade para suportar o peso corporal, úlceras no pé, desordens no equilíbrio, amputações, doenças pulmonares obstrutivas crónicas e baixo limiar para isquemia, (Matsudo, 1997) e em casos de obesidade, em que o treino de força deverá preceder o treino aeróbio (ACSM, 1998a citado por Carvalho, 1999).

A duração das sessões está dependente do nível de condição física dos indivíduos e dos objectivos principais da mesma. A bibliografia refere, de um modo geral, que a duração da sessão é de 50 minutos, podendo variar em mais ou menos 10 minutos. Sendo que: o aquecimento será de 10 a 15 minutos; a parte fundamental será de 30 a 40 minutos; e o retorno à calma / alongamentos será de 10 a 15 minutos. Para alunos principiantes a fase de aquecimento e retorno à calma e alongamentos deve ser maior. Posteriormente, quando a classe tiver um melhor nível de condição física devemos aumentar a fase aeróbia, sendo que o aquecimento e retorno à calma e alongamento, nunca podem ser inferiores a 10 minutos (Carvalho, 1999; Ilano, 2002).

No que se refere à prescrição de exercício físico para a obtenção de benefícios, na densidade mineral óssea, nesses casos, a prescrição depende se o objectivo é a prevenção, o tratamento ou a reabilitação. Para a prevenção são recomendadas as actividades que suportam peso, são exemplo o caminhar, correr ou jogging. Por outro lado, para os idosos com alto risco de osteoporose ou com presença de fracturas, as referidas actividades são contra indicadas. Para estes casos são aconselhadas actividades como a natação, pedalar na bicicleta ergonómica, exercícios de musculação em máquinas. Os exercícios de força são fundamentais para fortalecer a musculatura, e desta forma proteger as estruturas ósseas (sistema músculo-esquelético). Em especial a zona abdominal e lombar, uma vez que estes músculos são cruciais para a manutenção da estática corporal e para andar (Martins, 1996; Matsudo, 1997; Chodzko-Zajko, 1998). O enfraquecimento destes músculos origina dor crónica que gera incapacidade e conseqüentemente diminuição da qualidade de vida do idoso. Neste sentido, à que desenvolver estes músculos, mas evitando sempre exercícios que requeiram flexão da coluna vertebral e torção do tronco. Assim como, não é indicada a prática de modalidades como o ténis, golfe ou booling.

Devemos também estar atentos aos movimentos de flexão e extensão dos joelhos, já que uma postura incorrecta, na sua realização, pode induzir sobrecargas nos ligamentos de suporte destas articulações, podendo originar patologias permanentes (Matsulo & Matsulo, 1992; Carvalho & Mota, 2002).

Os exercícios isométricos são contra indicados, especialmente nos idosos hipertensos ou com patologias cardíacas, pois há o perigo da opilação circulatória parcial, com o consequente aumento da frequência cardíaca e pressão arterial (Seals et al., 1983 citado por Carvalho, 1999).

Os movimentos bruscos como mudanças de direcção, passar da posição deitado para a posição de pé, movimentar rapidamente a cabeça, são movimentos a evitar. Isto porque, os mecanismos de controlo rápido da pressão arterial, particularmente os baro-receptores, apresentam uma sensibilidade reduzida, ocorrendo a denominada hipotensão ortostática, levando à ocorrência de desequilíbrios, elevando o risco de quedas e consequentemente fracturas (Docherty, 1990; Carvalho, 1996 citado por Carvalho, 1999).

Neste sentido, e atendendo ao objectivo principal do treino físico para idosos, devemos promover programas de treino divertidos e variados com conteúdos simples e de fácil compreensão, tendo em vista a motivação e consequente manutenção nas actividades.

3.2. Principais Benefícios do Treino de Força Muscular em Idosos

Atingido este ponto da revisão bibliográfica fica clara a forte correlação entre a actividade física e a melhoria da capacidade funcional e da saúde e a sua ligação na prevenção de certas patologias. Paralelamente, e para que estes benefícios se mantenham é fundamental a participação de forma continua nas actividades físicas, uma vez que a sua cessação leva à regressão dos benefícios alcançados.

De seguida, são apontados alguns dos principais benefícios do treino de força muscular em idosos (Spirduso et al., 2005).

A nível do *Domínio Fisiológico*:

- Ajuda no controlo de diabetes, artrites e doenças cardíacas;
- Melhoria da ingestão dietética;
- Ajuda a melhorar os níveis de glucose;
- Estimula os níveis de adrenalina e noradrenalina;
- Melhoria na velocidade do andar;
- Melhoria do equilíbrio e coordenação (crucial na prevenção das quedas);
- Contribuição na manutenção e/ou aumento da densidade óssea (prevenindo a osteoporose);
- Leva ao aumento da força (crucial para assegurar a autonomia);
- Controlo da velocidade de movimento;
- Favorece o fortalecimento e o vigor do coração;
- Previne o aparecimento de alterações posturais;
- Aumenta a resistência às doenças pulmonares;
- Melhora o sono em qualidade e quantidade;

A nível do Domínio Psicológico:

- Diminuição de depressões;
- Melhora o estado de humor;
- Favorece o relaxamento;
- Melhora a saúde mental;
- Melhora a função cognitiva;
- Melhora a auto-confiança e satisfação pela vida;
- Melhoria da auto-eficácia;

A nível do Domínio Social:

- Fomenta a integração social e cultural;
- Fomenta novas amizades;
- Fomenta o desempenho de novos papéis sociais;
- Fomenta a manutenção de funções e a aquisição de novas funções;
- Melhora a qualidade de vida;
- Fortalece a capacidade dos mais idosos.

Uma das grandes preocupações na terceira idade é a propensão dos idosos às quedas. Segundo o mesmo autor, o exercício contribui para a prevenção das mesmas por meio de diferentes mecanismos, tais como:

- Fortalecimento dos músculos das pernas e das costas;
- Melhoria dos reflexos;
- Melhoria da sinergia motora das reacções posturais;
- Melhoria na velocidade no andar;
- Incremento da flexibilidade;
- Manutenção do peso corporal;
- Melhoria na mobilidade;
- Diminuição do risco de doenças cardiovasculares.

Matsudo (1997) citando Shephard refere que a participação em programas de exercícios leva à redução de 25% nos casos de doenças cardiovasculares, 10% nos casos de acidente vascular cerebral, doenças respiratórias crónicas e distúrbios mentais. Sendo o facto mais relevante a redução de 30% para 10% o número de indivíduos dependentes de terceiros, além de desempenhar um importante papel na adaptação à aposentadoria.

CONCLUSÕES

A falta de atitudes preventivas em relação à patologia Osteoporose, geralmente resulta em fracturas nos indivíduos idosos, especialmente em mulheres pós-menopausa.

A redução da actividade física, em especial força muscular, leva ao declínio da massa óssea. Verificando-se uma relação directa entre os índices de actividade física e a densidade mineral óssea.

Torna-se crucial a implementação de hábitos de vida saudáveis como forma de prevenir a osteoporose. Para efeito, é fundamental a ingestão adequada de cálcio e vitamina D, assim como a prática de actividade física regular, em especial treino de força e flexibilidade.

O treino de força favorece o desenvolvimento e fortalecimento da massa muscular, o aumento da densidade mineral óssea, da coordenação e da flexibilidade, que têm implicações na redução do risco de quedas e consequentes fracturas na população idosa.

A grande diversidade de exercícios de força, permite criar planos de treino que abranjam um elevado número de segmentos corporais, exercendo tensão e/ou pressão suficientes a cada um deles resultando numa possível melhoria da massa óssea local e consequentemente na DMO total.

No que se refere à segurança, os exercícios de força são mais aconselhados que os de resistência aeróbia, uma vez que não oferecem impacto articular, não ocorrem torções, especialmente ao nível da coluna vertebral, sendo mais eficientes no que se refere à aplicação e controlo do estímulo necessário para que ocorra o processo de mineralização óssea.

Tanto os exercícios aeróbios como os de força trazem benefícios para a massa óssea, embora exista alguma controvérsia em relação à intensidade ideal de treino.

A promoção da melhoria da qualidade de vida da população idosa deve ser uma máxima a ter em consideração por todos os investigadores da área da saúde e desporto, como tal é imperativo evitar a vida sedentária característica desta faixa etária. Neste sentido, o treino muscular trará benefícios que reflectem uma melhor qualidade de vida, reduzindo os índices de mortalidade e

morbilidade causados pelos problemas associados a patologias como a osteoporose.

Desta forma, é também da responsabilidade do profissional de educação física elaborar programas de treino que permitam prevenir e/ou minimizar os efeitos da osteoporose, com o objectivo de potenciar o conteúdo mineral ósseo evitando, deste modo, as fracturas e proporcionando uma melhoria da capacidade funcional e autonomia destes indivíduos.

Recomendamos a realização de mais estudos comparativos, com o objectivo de verificar qual a intensidade de treino de força ideal que possibilite uma melhoria significativa nas actividades da vida diária do individuo idoso, garantindo assim a independência e autonomia dos mesmos.

BIBLIOGRAFIA

Adams, K.; O'Shea, P. & O' Shea. K.L. (1999): Aging: its Effects on Strength , Power, Flexibility, and Bone Density. In: *Strenght & Conditioning Journal*. 21(2), 65-77.

Aloia, J. F. (1989): *Osteoporosis: A Guide to Prevention & Treatment*. USA: Human Kinetics, Champaign, Illinois.

Bálsamo, S. (2004): Treinamento de Força e Envelhecimento. In Safons, P. Marisete; Pereira, M. Márcio (Eds.), *Educação Física para Idosos: Por uma Prática Fundamentada: VII Seminário Internacional sobre Actividades Físicas papa a III Idade*, 91-93.

Bálsamo, S. & Bottaro, M., (2003): Actividade Física e Densidade Mineral Óssea. In *Exercício, Maturidade e Qualidade de Vida*. (2ª Ed.), Rio de Janeiro: Shape Editora e Promoções Ltda, 245-256.

Bento, J. (1999): O Idoso: A Geração do Próximo Milénio. In *A Qualidade de Vida no Idoso: O Papel da Actividade Física*. Porto: FCDEF-UP. Actas do Seminário, 119-126.

Carvalho, J. (1999): Aspectos Metodológicos do Trabalho com Idosos. In Mota, J; Carvalho, J. (Eds), *A Qualidade de Vida no Idoso: O Papel da Actividade Física*. Porto: FCDEF_UP. Actas do Seminário, 95-104.

Carvalho, J. & Mota, J. (2002): *Actividade Física no Idoso, Justificação para a sua Prática*. FCDEF-UP. Câmara Municipal de Oeiras.

Charlotte, F. S. & Simmonds, J. M. (2002): Aging of Joints and Skeletal System: Influences of Gender and Physical Activity. In Shephard, J. R. (Ed.) *Gender, Physical Actuvity, and Aging*. New York: CRC Press, 195-216.

Chodzko-Zajko, W. J. (1998): The Physiology of Aging and Exercise. In Cotton, R.T.; Ekereth, C. (Eds), *Exercise for Older Adults*, Champaign, IL: Human Kinetics.

Coupland, C. A. C.; Cliffe, S. J. et al. (1999): Habitual Physical Activity and Bone Density in Postmenopausal Women in England. In *International Journal of Epidemiology*, 28, 241-246.

Dantas, E. & Amorin, F. (2003): Resistência Aeróbia e Idosos. In Dantas, E. H. M. & Oliveira, J. R. (Eds), *Exercício, Maturidade e Qualidade de Vida*. (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Shape Editora e Promoções Ltda, 23-48.

Fox, E. & Bowers, R. & Foss, M. (1991): *Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos*. (4ª Ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Hoogan.

Frost, M. H. (1997): On our age-related Bone Loss: Insights from a new Paradigm. In *Journal Bone Mineral Res.* (12), 1539-1546.

Frost, M. H. (2000): Muscle, Bone, and the Utah Paradigm: a 1999 overview. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(4), 911-917.

Geis, P. (2003): *Actividades Físicas e Saúde na Terceira Idade, Teoria e Prática*. Porto Alegre: Artmed.

Guedes, O. (2001): *Idosos, Esporte e Atividades Físicas*. Brasil: Ideia Editora.

Guyton, A. C. (1992): *Tratado de Fisiologia Médica*. (8ª Ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Hoogan.

Heikkinen, R.-L. (1998): *O Papel da Actividade Física no Envelhecimento Saudável*. Genebra: Organização Mundial de Saúde.

Ilano, M., Manz, M. & Oliveira, S. (2002): *Guia Prático de Actividade Física na Terceira Idade*. Cacém: Coleções Fitness e Manz.

Júnior, F. A. (1999): Idosos em Movimento – Mantendo a Autonomia: Um Projecto para Promover a Saúde e a Qualidade de Vida Através de Actividades Físicas. In Mota, J.; Carvalho, J. (Eds). *A Qualidade de Vida no Idoso: O Papel da Actividade Física*. Porto: FCDEF-UP, Actas do Seminário, 36-49.

Kalu. D., Bauer, R. (1996): Bone and osteoporosis. In *Encyclopedia of Gerontology, Age, Aging and the Aged*. (vol.I). Los Angeles: University Califórnia, Academic Press, 203-215.

Ladislav, R. (1999): *O envelhecimento*. Coleção Medicina e Saúde. Instituto Piaget.

Lima, F., Kuster, Y. & Souza, C. (1994): Esporte e Lazer para a 3ª Idade e Idosos. In Marques, A., Gaya, A. & Constantino, J. M.(Eds.), *Physical Activity and Health in the Elderly*. Actas de Conferência. Oeiras: UP-FCDEF, EGREPA, C.M. Oeiras, 380-391.

Marques, A. (1996): A Prática da Actividade Física nos Idosos. In *Revista Horizonte*, 12(74), 11-17.

Martins, P. G. (1998): A Actividade Física como Veículo na Busca da Funcionalidade e Prevenção de Quedas na 3ª Idade. Tese de Monografia. Porto: FCDEF-UP.

Matsudo, S. (1997): Envelhecimento e Actividade Física. In Júnior A. et al. (Eds). *Actividades Físicas para a Terceira Idade*. Brasília: Sesi- Dn, 23-37.

Matsudo, S. (2004): Educação Física para Idosos: Por uma Prática Fundamentada. In Safons, P. Marisete, Pereira, M. Márcio (Eds). *VII Seminário Internacional sobre Actividades Físicas para a III Idade*, 95-105.

Matsudo, S., Matsudo, V. (1991): Osteoporose e Actividade Física. In *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 8(81): pp.33-45.

Matsudo, S., Matsudo, V. (1992): Exercício, Densidade Óssea e Osteoporose. In *Revista Brasileira de Ortopedia*. 27 (10), pp.730-742.

Matsudo, S., Matsudo, V. (1993): Prescrição e Benefícios da Actividade Física na Terceira Idade. In *Revista Horizonte*. 19(54), pp.221-228.

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

Mazzeo, R. S., Cavanagh, P. & Katch, V. J. (1998): American College of Sports Medicine Position stand. Exercise and Physival Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. 30, pp.992-1008.

Mota, J. (1999): Promoção da Actividade Física nos Idosos: Uma Perspectiva Global. In Carvalho, J., Mota, J. (Eds.). *A Qualidade Física no Idoso: O papel da Actividade Física*, Actas do Seminário, FCDEF-UP: pp.65-69.

Netto, M. P. (1996): *Gerontologia: A Velhice e o Envelhecimento em Visão Globalizada*. São Paulo: Editora Atheneu.

Nunes, F. J., Fernandes, J. A. (1997): A Influência da Ginástica Localizada sobre a Densidade Óssea de Mulheres de Meia Idade. In *Revista Brasileira de Actividade Física e Saúde*. 2 (3), pp.14-21.

Oliveira, J. R., Furtado, C. A. (2003): Envelhecimento, Sistema Nervoso e o Exercício Físico. In Dantas, E. H. M., Oliveira, J. R. (Eds), *Exercício, Maturidade e Qualidade de Vida*. (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Shape Editora e Promoções Ltda, pp. 257-264.

Passos, B., Oliveira, R. (2003): O Envelhecimento, Flexibilidade, Hidroginástica e Actividades da vida Diária. In Dantas, E. H. M. & Oliveira, J. R. (Eds). *Exercício, Maturidade e Qualidade de Vida*. (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Shape Editora e Promoções Ltda.

Paula, A. P. (2004): Educação Física para Idosos: Por uma Prática Fundamentada. In Safons, P. Marisete, Pereira, M. Márcio (EdS.) *VII Seminário Internacional sobre Actividades Físicas para a III Idade*. pp.27-32.

Rabelo, H. & Oliveira R. (2003): O Treino de Força e sua Relação com as Actividades da Vida Diária de Mulheres Idosas. In Dantas, E. H. M. & Oliveira, J. R. (Eds), *Exercício, Maturidade e Qualidade de Vida*. (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Shape Editora e Promoções Ltda. pp.79-98.

Roger, M. & Evans, W. (1993): Changes in Skeletal Muscle with Aging: Effects of Exercise Training. In *Exercise and Sport Science Reviews*. American College of Sports Medicine Séries, (21): pp.65-120.

Santarém, J. M. (1998): Importância da Actividade Física. In: *Promoção da Saúde do Idoso*.#

Simões, A. (1999): Envelhecimento e Trabalho. In P. Espanha, J. Barreiros (Eds), *Envelhecer Melhor com a Actividade Física* (Actas de Simpósio 99). Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana Ciências da Motricidade, pp.121-130.

Simões, R. (1998): *Corporeidade e Terceira Idade: A Marginalização do Corpo do Idoso*. (3ª ed.). Piracicaba: UNIMEP.

Soares, J. & Carvalho, J. (1999): Integridade e Funcionalidade Muscular no Idoso. In *A Qualidade de Vida no Idoso: O Papel da Actividade Física*. Actas do Seminário, FCDEF-UP, pp.70-73.

Spiriduso, W. W., Francis, L. K. & Macrae, G. P. (2005): *Physical Dimensions of Aging*. (2ª ed.), Champaign. Human Kinectics.

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

Vandervoot, A. (1992): Effects of Ageing on Human Neuromuscular Function: Implications for Exercise. In: *Canadian Journal of Sport Sciences*. 17, pp.178-184.

Vandervoot, A., & Mccomas, A. (1986): Contractile Changes in Opposing Muscles of the Human Angle Joint with Ageing. In: *Journal of Applied Physiology*. 61, pp.361-367.

Weineck, J. (2002): *Manual do Treino Ótimo: Teoria de Treino da Fisiologia da Performance Desportiva e do seu Desenvolvimento no Treino de Crianças e de Adolescentes*. Horizontes Pedagógicos.

Weineck, J. (1992): *Biologie Du Sport*. Paris: Editions Vigot.

Zambrana, M. (1991): O Desporto na 3ª Idade. In Revista Horizonte, vol. 7 (45), pp.1-8.

Endereços Electrónicos:

Instituto Nacional de Estatística consult. 13 Nov.2006, disponível em www.ine.pt

Martins, R. M. consult. 12 Out.2006, disponível em www.advita.pt

Organização Mundial de Saúde (2001): *Envelhecimento*. consult. 2 out.2006, disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki>

Santarém, J. (1998): Promoção da Saúde no Idoso. disponível em [www.saudetotal.com.br\(#\)](http://www.saudetotal.com.br/#)