

**TREINAMENTO DE FORÇA E POTÊNCIA MUSCULAR EM IDOSOS:  
CURIOSIDADES E RECOMENDAÇÕES**

**STRENGTH TRAINING AND MUSCLE POWER IN THE ELDERLY: CURIOSITIES  
AND RECOMMENDATIONS**

**Ms. Mauro Lúcio Mazini Filho**

**Ms. Dihogo Gama de Matos**

**Ms Rafael Pedrosa Savóia**

**Ms. Bernardo Minelli Rodrigues**

**Dr. Felipe José Aidar**

**Ms. Priscila Gonçalves Soares**

**Resumo**

O envelhecimento é um processo caracterizado pela diminuição das funções fisiológicas e de todas as capacidades físicas. A força muscular por sua vez é talvez a capacidade física que mais deva receber atenção, pois com o passar dos anos o processo de perda de massa muscular e massa óssea acontece de maneira muito acelerada gerando conseqüências muitas vezes irreparáveis. O treinamento resistido em todo seu planejamento deve ser estruturado buscando minimizar estas perdas e consequentemente melhorar as atividades da vida diária desta população. Para isto, tal procedimento deve abranger a força de resistência, a força máxima e a potência muscular visando o aumento da saúde e consequentemente a independência funcional dos idosos.

**Palavras Chaves:** Envelhecimento. Treinamento Resistido. Força Muscular.

**Abstract**

Aging is a process characterized by a decline of physiological functions and of all physical abilities. Muscle strength in turn is perhaps the physical ability that should receive more attention because over the years the process of loss of muscle mass and bone mass happens way too fast causing often irreparable consequences. Resistance training in all its planning must be structured attempt to minimize these losses and hence improve the activities of daily life in this population. For this, this procedure should include the strength of resistance, maximum strength and muscle power in order to increase the health and consequently the functional independence of older people.

**Key words:** Aging. Resistance Training. Muscular Strength.

## **Força muscular**

Muito se tem discutido sobre força muscular e treinamento resistido de um modo geral. E de acordo com Guedes (1997), força é a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma. E esta capacidade física é essencial que os idosos a tenham pela maior parte do tempo vivido, por isso torna-se imprescindível o treinamento resistido como parte de um planejamento que vise saúde e qualidade de vida (ACSM, 2009).

A prática do treinamento resistido vem crescendo significativamente nos últimos anos, pois seus benefícios à saúde vêm sendo comprovados a cada dia (Fleck e Júnior, 2003). De acordo com estes autores, nas décadas passadas, o treinamento com pesos era realizado por um pequeno número de atletas, como os levantadores de pesos olímpicos e culturistas, que necessitavam aumentar sua *performance*.

Pautado na carência de estudos científicos, a sociedade não acreditava nos benefícios obtidos por tal atividade. Eram muitos os mitos atrelados a esse tipo de treinamento, problemas como o encurtamento muscular e as lesões ósseas são alguns exemplos. Atualmente estes são considerados como infundados.

Com o passar dos anos os estudos científicos na área foram ganhando corpo e pesquisas contribuíram para que paradigmas fossem quebrados e, aos poucos, o treinamento com pesos foi sendo incorporado à vida de pessoas que buscavam uma melhor qualidade de vida.

Dentre muitos fatores benéficos obtidos por tal treinamento, está o aumento da força. Talvez este seja o maior proveito, pois é útil tanto no aumento da *performance* de atletas, como na melhora das atividades de vida diária de pessoas comuns (Fleck e Júnior, 2003).

A força é uma valência física de suma importância para se desempenhar as atividades de vida diária. A literatura revela que a força muscular máxima é atingida entre 20 e 30 anos de idade, quando o sistema neuromuscular do homem alcança sua maturação plena. A partir desta idade, começam as reduções dos níveis de força, gradativamente. Por volta dos 60 anos de idade, é observada uma diminuição da força máxima em torno de 30% a 40%, o que significa uma perda de 6% por década, a partir dos 35 até os 50 anos; dessa idade em diante, a perda chega a ser de 10% (Ouriques e Fernandes, 1997).

Komi e Bosco (1980) mostram que a diminuição da potência muscular é maior do que a da força muscular. Em um estudo realizado com indivíduos, entre 29 e 73 anos, estes autores constataram que enquanto se perde 38% na força muscular,

perde-se 70% na potência muscular. Skelton (1994) mostra que enquanto a perda de força chega ser de um a 2 % ao ano, a perda de potência pode ser de até 3,5%.

Visto todas estas informações, o objetivo do presente estudo foi revisar a literatura sobre treinamento resistido, envelhecimento e as manifestações das variadas formas de força muscular trazendo informações pertinentes para prescrições seguras e eficientes em periódicos como medline, bireme, scielo e lilacs sem limite de datas.

### **Formas de forças**

A força se manifesta em diferentes tipos, de acordo com as solicitações específicas. Vale ressaltar suas duas principais formas, que são a força estática e a força dinâmica, sendo que a força estática é sempre maior que a força dinâmica (Weineck, 2005). Contextualizando estas duas principais formas de força, Weineck (2005) coloca que força estática é aquela tensão que o músculo exerce contra uma resistência fixada, enquanto força dinâmica é aquela utilizada no decorrer da seqüência de um movimento.

A intensidade dos estímulos é o principal fator que diferencia a manifestação dos tipos específicos de força a serem utilizados. Quanto mais intenso for este estímulo, mais difíceis serão as contrações musculares, fato este que implica que estamos próximos a força máxima ou força pura. Para que consigamos chegar ao máximo desta capacidade física, a sobrecarga deve ser muito intensa e apenas uma execução de movimento é realizada. Outra forma de se diferenciar as manifestações da força muscular é relacionada ao volume de treinamento. Sabe-se que volume e intensidade são inversamente proporcionais, enquanto realizam-se altos volumes de treinamento com pouca intensidade passamos a referir a força de resistência enquanto que baixos volumes com altas intensidades trabalham a força máxima. Outro fator que também difere as formas específicas de manifestação dos tipos de força é a velocidade do movimento. Quanto maior for a velocidade do movimento na menor fração de tempo possível, é manifestada outra forma específica da força muscular conhecida como potência muscular, força de velocidade ou explosão muscular muito utilizada nos termos esportivos (Mazini Filho et. al., 2006).

A base para o início dos programas de treinamento resistido dá-se através da força de resistência, onde posteriormente trabalhamos as formas específicas de acordo com os objetivos planejados ao longo da periodização. Potência muscular e força pura são formas específicas de trabalhos utilizados em treinamentos de indivíduos comuns, atletas e idosos que necessitam de todas estas formas de forças

para realização das atividades da vida diária em distintos momentos e situações que possam surgir.

Segundo Fleck e Kraemer (1999), estímulos a 80% de 1RM são eficientes para se combater a sarcopenia, que afeta primordialmente as fibras do tipo II B, mais propensas à deterioração pelos processos deletérios do envelhecimento, além de aumentar significativamente os níveis de força muscular. Foldvari et. al., (2000) mostram que a potência pode ser mais importante que a força muscular para a autonomia dos idosos.

Araújo (2003) sugere que a diminuição das fibras musculares, em quantidade e tamanho, é um dos principais aspectos responsáveis pelo decréscimo da força com o passar dos anos. A fraqueza muscular e/ou o encurtamento muscular e a redução da amplitude dos movimentos podem levar a alterações no equilíbrio e a dores articulares, com conseqüente restrição da capacidade funcional e com o aumento do risco de quedas e fraturas.

### **Avaliação da autonomia funcional do idoso**

Existem vários protocolos para se avaliar a autonomia funcional no indivíduo idoso, sendo uma delas, um protocolo validado com população brasileira conhecido como o protocolo do Grupo de Desenvolvimento Latino-americano para Maturidade (GDLAM), protocolo este desenvolvido em nosso país no ano de 2004 (Vale et. al., 2004).

O GDLAM define autonomia sob três aspectos:

- autonomia de ação - referindo-se à noção de independência física;
- autonomia de vontade - referindo-se à possibilidade de autodeterminação;
- autonomia de pensamentos - que permite ao indivíduo julgar qualquer situação.

Pode-se concluir, portanto, que autonomia não pode ser definida em apenas um aspecto, um ângulo ou uma única perspectiva, mas a partir de um contexto holístico. Por outro lado, o mesmo grupo define independência como a capacitação de realizar tarefas sem auxílio, quer seja de pessoas, de aparelhos ou de sistemas (César et al. 2004).

Portanto, a autonomia está associada ao declínio da habilidade para desempenhar as atividades da vida diárias (AVD) e com a gradual redução das

funções musculares, podendo ser, conforme Posner et al., (1995) definem uma das principais perdas com o avançar da idade.

O protocolo de GDLAM, de acordo com César et al., (2004), nos permite verificar o grau de independência funcional em que se encontra o idoso. Os resultados destes testes são obtidos em segundos e baseiam-se nas atividades de vida diárias com que o idoso se depara.

Neste protocolo podemos citar o C10m (caminhar dez metros), LPDV (levantar-se da posição em decúbito ventral), LCLC (sentar-se e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa), LPS (levantar-se da posição sentada) e o VTC (vestir e tirar uma camisa).

Inúmeras são as evidências que apontam melhoras significativas para a melhoria da força muscular e conseqüentemente da autonomia funcional em idosos como mostra os achados de Mazini Filho et. al., (2006; 2010). Ainda segundo estes autores a combinação da força muscular associado com exercícios que trabalhem outras capacidades físicas como flexibilidade e resistência aeróbica numa mesma sessão de treinamento pode acarretar em outros inúmeros benefícios. Por isso não se deve deixar que as prescrições sejam pautadas apenas em uma capacidade física isolada e sim realizar atividades combinadas que contemplem exercícios neuromusculares e cardiovasculares, logicamente respeitando os objetivos e necessidades do aluno bem como os princípios do treinamento desportivo.

### **Perda de força e potência muscular**

A perda de força, relacionada à idade, pode ocorrer por fatores miogênicos ou neurais. Hakkinen (2001), Manso (1999), Fleck (1997) verificaram que, de acordo com os fatores miogênicos, evidências científicas suportam que a diminuição da massa muscular incide mais sobre as fibras do tipo II, produzindo, desta forma, uma elevação da concentração das fibras do tipo I.

Ainda relacionados aos fatores miogênicos, Lexell et al., (1986) encontraram uma redução na área de secção transversa de 26% nas fibras do tipo II em idosos, comparado com adultos jovens.

Coogan et al., (1992) relatam a preferência da atrofia nas fibras do tipo II, com uma redução de 13% nas fibras do tipo IIa e 22% nas fibras do tipo IIb em indivíduos idosos. No mesmo estudo, foi identificada uma atrofia de 24% e de 30% nas fibras IIa e IIb, respectivamente, em mulheres idosas, revelando um maior acometimento desse efeito deletério no gênero feminino.

Verificando a perda de força de acordo com fatores neurais, Frontera, (1991) e Vandervoort, (1986) mostram que a maioria dos estudos corrobora que a diminuição dos níveis de força é muito maior do que a perda da massa muscular.

Segundo Cardasis e LaFontaine, (1987) existem fatores neurais que contribuem para a sarcopenia. Sugerem que um dos principais motivos é a denervação e que essa não ocorre apenas a nível medular, mas, também, no sistema nervoso periférico e nas junções neuro-musculares.

Hakkinen, (2001) sugere um acometimento da frequência de estímulos com a idade. Blooks, (2000) reafirma essa idéia inferindo que, com o envelhecimento, ocorre uma deterioração dos motoneurônios  $\alpha$ , podendo alcançar 50% em algumas áreas (região lombar), havendo, também, uma redução no potencial de ação.

Segundo Pousson et al., (1999), a redução da atividade da musculatura antagonista (co-ativação do antagonista) vai auxiliar no aumento da produção de força muscular, melhorando também o pico do torque produzido durante o treinamento de potência. Hakkinen et al., (2000) notaram um maior grau de co-ativação da musculatura antagonista em idosos, o que, provavelmente, explica a redução da produção de força observada nessa população.

### **Objetivos e importância do treinamento de força para o idoso**

No início do treinamento, observa-se uma grande co-ativação dos músculos antagonistas, impedindo a geração de grandes níveis de força. Os mecanismos responsáveis por esta co-ativação são os órgãos proprioceptores, ou seja, o fuso muscular e o órgão tendinoso de golgi (OTG), por entenderem que aquele gesto motor pode ser lesivo ao sistema ósteo-mio-articular. Com o decorrer do treinamento, começa a decrescer esta co-ativação, permitindo, desta forma, um maior recrutamento dos músculos agonistas, devido à adaptação neural, sendo que os fatores neurais são os principais responsáveis pelo aumento da força nas primeiras semanas de treinamento com pesos (Fleck e Kraemer, 1997).

O treinamento de força com cargas superiores a 80% de 1RM (Fleck e Kraemer, 1999) promove a prevenção da sarcopenia, tendo em vista que, com estas cargas, recruta-se as unidades motoras do tipo II.

Considerando-se que a força muscular é uma qualidade física básica para a realização das AVD, sendo necessária até mesmo em tarefas simples como o caminhar, entende-se, então, que sua perda interfere drasticamente na qualidade de vida desta população, deixando-os mais dependentes fisicamente (Dantas, 2003).

O ACSM, (2009), Fleck, (1997) e Skelton, (1995) inferem sobre os benefícios que o treinamento de força proporciona ao idoso. Podemos perceber melhoras significativas na massa muscular, na força muscular, na hipertrofia, na densidade mineral óssea e na taxa metabólica basal.

Estudos de Fiataroni, (1990) sobre treinamento de força para pessoas idosas demonstra ganhos significativos de força muscular de, aproximadamente, 174% numa população de 90 anos, com oito semanas de treinamento de alta intensidade.

Frontera, (1988) encontrou elevados ganhos de força (107% a 227%) após um treinamento de força dinâmico durante 12 semanas, três dias por semana (3x8 repetições), oito exercícios com dois minutos de descanso entre os sets, além de um aumento da secção transversa de 11% nos músculos analisados por tomografia, sugerindo ganhos hipertróficos nessa população, o que derruba mais um mito, pois nesta pesquisa conseguiu se comprovar que idosos conseguem aumentar sim a massa muscular, não como em adultos e jovens, mas também são beneficiados pelo treinamento resistido.

Este estudo supracitado desmistifica alguns mitos e um deles são que idosos não se beneficiam do treinamento resistido e que não o podem fazer. Foram encontrados nos resultados deste experimento ganhos significativos de força muscular e até de hipertrofia em idosos comprovados por testes específicos. Podemos definir hipertrofia como exercícios que visam desenvolver a capacidade física força, aumento da secção transversa do músculo e a diminuição do percentual de gordura através de exercícios resistidos que se utiliza de recursos como anilhas, halteres, elásticos, barras, equipamentos específicos de musculação dentre outros.

Vale ressaltar, no entanto, que aumentar a força muscular não vai, consistentemente, resultar em melhora na *performance* de tarefas funcionais (Skelton et al., 1995; Chandler e Hadley, 1996; Keysor e Jett, 2001). Um estudo de Vreede et al., (2005) comparou o treinamento de força com exercícios simples de tarefas do dia a dia, como caminhar carregando objetos, levantar-se da cama ou de uma cadeira, dentre outros. Este estudo constatou que a realização de exercícios adaptados às tarefas da vida diária mostrou-se mais eficiente na melhora de força de membros inferiores, na marcha e no equilíbrio, do que o treinamento de força propriamente dito.

Deve-se frisar, porém, que os exercícios adaptados à vida diária eram sistematizados com um número estipulado de séries e de repetições, objetos eram carregados durante as atividades, conferindo, assim, certa sobrecarga a esses exercícios. Dessa forma, os exercícios adaptados às tarefas da vida diária devem,

também, ser considerados como exercícios resistidos, porém com uma carga de especificidade muito superior ao treinamento resistido isoladamente.

### **Treinamento de potência no idoso**

De acordo com Skelton, (1994), a perda da potência muscular ocorre de maneira mais rápida que a perda de força muscular, portanto, é de crucial importância prescrever um treinamento de potência muscular para indivíduos idosos.

Com o avançar da idade, há uma diminuição da frequência de estímulos na placa motora terminal. Sabe-se que frequência de estímulos é a quantidade máxima de estímulos que alcança a placa motora terminal por segundo, tendo seu tétano perfeito variando de oito a 60 Hz. Contudo, trabalhos de potência muscular com cargas superiores a 80% de 1RM da força máxima dinâmica conseguem atingir uma marca de 150 a 200 Hz. Elevadas frequências de estímulos conduzem a grandes níveis de força e a grandes níveis de potência muscular (Aagaard, 2003).

Para que o idoso possa chegar a um treinamento de potência muscular, ele tem que passar por etapas, e uma delas é o programa de adaptação neural, altamente específicas para padrão de movimento, ângulo articular, tipo de contração, tipo de resistência, velocidade de movimento e número de articulações envolvidas. Esse tempo de adaptação neural pode variar de uma a 12 semanas, e, no caso dos idosos, esse tempo pode ser aumentado em virtude de todas as dificuldades que eles apresentam. A partir daí, os fatores que agem, predominantemente, são os hipertróficos (ACSM, 2002).

Um programa típico de adaptação neural pode ser apresentado da seguinte maneira: de um a três sets, de 15 a 20 repetições, com intervalo entre os sets de dois a cinco minutos, com o número de exercícios de oito a 13, com uma frequência de três vezes por semana, método alternado por segmento, com uma velocidade de execução média (1,5 a 2,5 para cada fase de movimento) e com respiração contínua ou livre (ACSM, Position Stand, 1998).

Para manutenção da saúde e qualidade de vida, o ACSM, (2009), sugere a realização de exercícios em ordem alternada por segmento com três séries de 10 a 15 repetições, intervalos variando entre um a três minutos entre as séries quando se vise hipertrofia e intervalos mais curtos quando o objetivo é a resistência muscular localizada, velocidades moderadas, intensidades variando entre 60% a 80% da força máxima baseada em testes específicos de predição de carga como o teste de 12 a 15 repetições máximas ou também controladas pela percepção subjetiva de esforço



conhecido como a escala de BORG com valores oscilando entre 12 e 13 e respiração contínua e livre. A realização de ao menos um exercício por grupamento muscular é uma recomendação deste posicionamento bem como a adaptação de exercícios funcionais para esta população, tendo em vista a especificidade dos movimentos adaptados às atividades da vida diária.

Um programa de potência muscular prescrito após esta fase pode ser definido assim: dois a três sets, seis a oito repetições, com intensidade de 70% a 80%, com intervalo entre os sets de dois a cinco minutos, com o método alternado por segmento, com a velocidade de execução o mais rápida na fase concêntrica, expirando nesta fase e inspirando na fase excêntrica (Sayers et al, 2003). O número de exercícios por sessão deve variar entre oito a 10, para os grandes grupos musculares. Trabalhar exercícios de tensão e compressão, em função da osteoporose, além de priorizar o alongamento dos isquiotibiais e o fortalecimento dos paravertebrais. Alguns autores entretanto adotam intensidades mais baixas para se realizar treinamento de potência muscular pois acreditam que com menores intensidades os idosos conseguem realizar os movimentos com mais velocidade e conseqüentemente atingem maiores níveis de potência muscular. O ACSM (2009), por exemplo, sugere 30% a 60% de uma repetição máxima com repetições oscilando entre seis a dez. A literatura não é conclusiva quanto a volume e intensidade no treinamento de potência muscular, por isso o bom senso e leituras de periódicos que abordem tal temática devem ser sempre lidos com criticidade e colocados em prática a melhor situação em que se aplica a realidade individual de cada idoso, mas sempre baseado na ciência do treinamento resistido.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após análise da importância e do funcionamento do treinamento resistido, percebe-se claramente, seus benefícios, tais como a prevenção da sarcopenia e da osteoporose; a melhora do equilíbrio e da marcha; a prevenção de quedas e fraturas; o aumento do bem-estar físico e mental; e a melhora na autonomia funcional. Todos estes aspectos estão diretamente correlacionados com as AVD dos indivíduos idosos, pois, com o aumento da força muscular, eles conseguem realizar com muito mais eficiência seus gestos motores, tendo, assim, uma condição de vida mais favorável, o que desmistifica alguns mitos que colocam esta população que antes estavam marginalizados a tal prática, as recomendações para os movimentos constantes com sobrecargas e atividades diversificadas.

A expectativa de vida tem aumentado muito e países em desenvolvimento como o Brasil seguem em ritmo acelerado neste processo de envelhecimento populacional, por isso deve-se interferir neste aspecto com um treinamento resistido regular e eficiente, visando proporcionar a esta população de mais avançada idade uma melhor qualidade de vida, pois não é viável o aumento da expectativa de vida se a qualidade da mesma não o acompanhar.

Para se verificar a eficiência do treinamento e os benefícios que os idosos vêm adquirindo com esta atividade, ao longo do tempo, é necessário comparar a avaliação feita no início do treinamento com uma avaliação atual. É preciso, também avaliar o idoso o mais especificamente possível, através dos testes de autonomia funcional, que são meios eficazes de aferir a autonomia desses indivíduos.

A perda da potência muscular é maior e mais rápida que a perda de força muscular. Para amenizar este problema, sugere-se que cargas a 80% de 1RM são eficientes no combate à perda da força e de potência muscular. Em decorrência disto, tal treinamento acarreta numa melhora da força e conseqüentemente na autonomia funcional do indivíduo idoso.

Todavia, não se pode deixar de mostrar o cuidado especial que se deve ter com esta população. Deve-se sempre prescrever e acompanhar diretamente o treinamento, buscando sempre eficiência e segurança no trabalho realizado, a fim de que todo este público consiga atingir a tão sonhada autonomia funcional e independência motora.

Visto todas estas informações ficam nítido que o treinamento de força apresenta-se como uma forma efetiva no combate aos efeitos deletérios que ocorrem com o envelhecimento, como a sarcopenia, a osteopenia, os distúrbios da marcha e a dependência de terceiros, mostrando-se assim, eficaz no aumento da força e da potência muscular contribuindo desta forma para melhora da autonomia funcional do idoso e concomitantemente para uma melhor qualidade de vida desta população.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AAGAARD P. Training-induced changes in neural functions. *Exerc Sport Sci Rev* 2003;31(2):61-7.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 992-1008.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM Fitness Book. Champaign, IL: Human Kinetics, 2002.

ACSM, (2009) Progression models in resistance training for healthy adults. Rev. Med & Science in Sports & Exerc., p 687 – 701.

ARAÚJO TD. Promoção da saúde e envelhecimento: orientações para o desenvolvimento de ações educativas com idosos. Série Livros Eletrônicos. Programa de Atenção ao Idoso 2003; 57-69.

BOSCO C, KOMI PV. Influence of aging on the mechanical behavior of leg extensor muscles. Eur J Appl Physiol 1980; 45: 209-15.

CARDASIS CA, LaFONTAINE DM. Aging neuromuscular junctions: a morphometric study of cholinesterase-stained whole mounts and ultrastructure. Muscle Nerve 1987; 10: 200-13

COGGAN AR, SPINA RJ, KING DS, et al. Histochemical and enzymatic comparison of the gastrocnemius muscle of young and elderly men and women. J Gerontol Sci 1992; 47: B71-6.

CÉSAR EP, ALMEIDA OV, PERNAMBUCO CS, VALE RGS, DANTAS EHM. Aplicação de quatro testes do protocolo GDLAM - Grupo Desenvolvimento Latino-americano para Maturidade. Rev Mineira de Ed Física 2004; XII(1):18-37.

CHANDLER JM, HADLEY EC. Exercise to improve physiologic and functional performance in old age. Clin Geriatr Med 1996; 12: 761–84.

DANTAS EHM, OLIVEIRA RJ. Exercício, Maturidade e Qualidade de vida. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed Shape, 2003.

FIATARONE MA, MARKS EC, RYAN ND, MEREDITH CN, LIPSITS LA, EVANS WJ. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. JAMA 1990; 13(263):3029-34.

FLECK SJ, KRAEMER WJ. Designing resistance training programs, 2<sup>a</sup> ed. Champaign, IL. Human Kinetics, 1997; 1–115.

FLECK SJ, KRAMER WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular, 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Ed Artemed, 1999.

FLECK SJ, JÚNIOR AF. Treinamento de força para fitness e saúde. São Paulo: Ed Phorte, 2003.

FOLDVARI M, CLARK M, LAVIOLETTE LC, BEMSTEIN MA, KALITON D, CASTANEDA C, et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000.

FRONTERA WR, MEREDITH CN, O'REILLY KP, KNUTTGEN HG, EVANS WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. The American Physiological Society 1988;1038-44.

FRONTERA WR, HUGHES VA, LUTZ KJ, EVANS WJ. A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45 to 78-year-old men and women. J Appl Physiol 1991;71:644–50.

GUEDES DP Jr. Personal training na musculação. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: NP, 1997.

HAKKINEN K, ALEN, M, KALLINEN M, et al. Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re- strength-training in middle-aged and elderly people. Eur J Appl Physiol 2000; 83: 51-62

HAKKINEN A, SOKKA T, KOTANIEMI A, HANNONEN P. A randomized two-year study of the effects of dynamic strength training on muscle strength, disease activity, functional capacity, and bone mineral density in early rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 2001; 44: 515–22.

KEYSOR JJ, JETTE AM. Have we oversold the benefit of late-life exercise? J. Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56A: M412–23.

LEXELL L, TAYLOR CC, SJOSTROM M. What is the cause of ageing women atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci* 1988; 84: 275-94.

MAZINI FILHO, M. L; RODRIGUES, B. M; VENTURINI, G. R. O; AIDAR, F. J; MATOS, D. G; LIMA, J. R. P. Efeito de Atividades Físicas Combinadas na Autonomia Funcional, Índice de Massa Corporal e Pressão Arterial de Mulheres Idosas. *Revista Geriatria & Gerontologia*. 4 (2); 69-75; 2010.

MAZINI FILHO, M. L; FERREIRA, R. W; CÉSAR, E. P. Os Benefícios do Treinamento de Força na Autonomia Funcional do Indivíduo Idoso. *Revista de Educação Física*. N 134; p 57-68; 2006.

OURIQUES EPM, FERNANDES JA. Atividade física na terceira idade: uma forma de prevenir a osteoporose? *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde* 1997; 2: 53-9.

POUSSON M, AMIRIDIS IG, COMETTI G, VAN HOECKE J. Velocity-specific training in elbow flexors. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1999; 80: 367-72.

POSNER JD, McCULLY KK, LANDSBERG LA, SANDS LP, TYCENSKI P, HOLFMAN MT, et al. Physical determinances of independence in mature women. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 373-80.

SAYERS PS, BEAN J, CUOCO A, LeBRASSEUR NK, JETTE A, FIELDING RA. Chances in function and disability after resistance training: Does velocity matter? *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82(8).

SKELTON DA, GREIG CA, DAVIES JM, YOUNG A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65–89 years. *Age Aging* 1994; 23:371–7.

SKELTON DA, YOUNG A, GREIG CA, MALBUT KE. Effects of resistance training on strength power and functional abilities of women aged 25 and older. *J Am Geriatric Soc*.1995; 41: 1081-7.

VALE RGS, PERNAMBUCO CS, DANTAS EHM. Protocolo GDLAM de Avaliação da Autonomia Funcional. *Fit Perform J.* 2004;3:175-83.

VREEDE PL, SAMSON MM, MEETEREN NLU, DUURSMA SA, VERHAAR HJJ. Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: a randomized, controlled trial. *The American Geriatrics Society* 2005; 53:2–10.

WEINECK J. *Biologia do Esporte*. 7ª ed. São Paulo: Ed Manole, 2005.