

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS COM PESOS SOBRE A FORÇA MUSCULAR E CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE MULHERES DE MEIA IDADE

Marcelo Porto (Faculdades Integradas FAFIBE)
Jorge Luiz Justino (G- Faculdades Integradas FAFIBE)
Leandra Prudêncio Giovanini Silva (G- Faculdades Integradas FAFIBE)
Priscila Zanqueta (G- Faculdades Integradas FAFIBE)
Anderson Rodrigues de Freitas (G- Faculdades Integradas FAFIBE)

Resumo: O processo natural de envelhecimento provoca alterações deletérias nas capacidades físicas e psíquicas, essas alterações quando associadas ao sedentarismo contribuem para a acentuação da diminuição da funcionalidade e qualidade de vida. A prática regular da atividade física tem demonstrado atuar efetivamente na profilaxia e tratamento de doenças relacionadas à degeneração da saúde, bem-estar físico e mental associadas ao avanço da idade. Assim o presente estudo teve por objetivo a análise do efeito de um programa de exercícios com pesos sobre a melhoria da força muscular e capacidade cardiorrespiratória. Quatorze mulheres com idade entre 35 – 60 anos ($40 \pm 4,6$ anos) submetidas a um programa de treinamento com pesos com duração de 6 semanas, realizadas 3 vezes por semana, constituídas por 15 minutos de aquecimento/alongamento, 40 minutos de exercícios específicos de musculação na forma de circuito constituído de 14 estações com exercícios para membros superiores, inferiores e tronco. A intensidade do trabalho foi controlada por meio da Escala de percepção de esforço (Escala de Borg) e mantida no nível 13 (levemente pesado). Os resultados demonstraram aumento significativo de 18% ($21,3 \pm 3,52 - 25,3 \pm 5,46$) no VO_2 de pico entre os momentos iniciais e finais do programa de treinamento. Nos valores da força muscular dinâmica foi observado aumento de 31% na média dos pesos entre as sessões iniciais e finais do protocolo de treinamento. Diante das evidências, apresentadas foi possível concluir que o treinamento de força na forma de circuito contribui de forma significativa no desenvolvimento das capacidades físicas como: força muscular e resistência aeróbia, que desempenham importante papel na manutenção e promoção da funcionalidade e qualidade de vida de mulheres de meia idade.

Palavras-chave: Treinamento com pesos, força, aptidão cardiorrespiratória, qualidade de vida.

1. Introdução

O estilo de vida moderno está associado a alterações fisiológicas, psicológicas e emocionais, que podem ser intensificadas pela inatividade física.

A atividade física regular têm sido reconhecida como importante componente do estilo de vida saudável. Evidências científicas têm demonstrado importante relação entre atividade física regular e grandes benefícios físicos e mentais (PAFFENBARGER et al., 1986, MARCUS et al., 1992).

Estudos epidemiológicos tem demonstrado efeito protetor da atividade física sobre o risco de desenvolvimento de diversas patologias crônico-degenerativas como: doenças cardiovasculares (hipertensão e insuficiência cardíaca) (AMERICAN

COLLEGE SPORTS AND MEDICINE, 1993; BLAIR et al., 1984; PAFFENBARGER et al., 1986; POWELL et al., 1987) metabólicas (diabetes melitus, deslipidemias) (MANSON et al., 1992, HELMRICH, 1991), ósteo-musculares (sarcopenia e osteoporose) (MARCUS et al., 1992, CUMMINGS et al., 1985, MANSON et al., 1991, EVANS, 1996) e psicossomáticas (ansiedade e depressão) (KING et al., 1989; TAYLOR et al., 1985)

Atualmente, dentre as alterações que mais interferem na qualidade de vida e contribuem para desequilíbrio geral do organismo, a sarcopenia (perda da massa muscular) vem recebendo grande atenção por parte dos pesquisadores, devido as suas implicações e alterações metabólicas advindas do sedentarismo.

A perda da massa e força muscular tem forte relação com aumento da gordura corporal (tecido adiposo), fator primário no desenvolvimento da obesidade, que por sua vez está diretamente associada a doenças metabólicas e degenerativas como as deslipidemias (EVANS, 1996; FLECK & KRAEMER, 1997; GOLDBERG, 1989). Os exercícios com pesos destacam-se ainda como importante ferramenta na profilaxia e tratamento das patologias associadas ao sedentarismo, pois além da sua segurança na aplicação, auxilia na manutenção da função muscular, que se traduz por hipertrofia das fibras musculares, diminuindo os efeitos deletérios associados à perda da massa muscular (GRIMBY, 1988, ANIANSSON et al., 1984).

Diversos estudos têm demonstrado que a melhoria da massa e força muscular, é mais bem alcançada pela prática de exercícios com pesos, oferecendo também relativa carga mecânica ao esqueleto hipertrofiando a massa óssea (FIATARONE, et al., 1990; FLECK & KRAEMER, 1997; MORGANTI et al., 1995) e auxiliando também no tratamento e prevenção das implicações associadas à obesidade.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito de um programa de treinamento com pesos sobre a melhoria da força muscular e capacidade cardiorrespiratória, em mulheres com idade acima de 35 anos, com intuito de induzir alterações positivas sobre a qualidade de vida por meio da melhoria dos sistemas muscular e cardiorrespiratório, prevenindo e minimizando os efeitos da perda da funcionalidade associada ao avanço da idade e ao sedentarismo.

2. Material e Métodos

2.1. Programa de Treinamento

Participaram do estudo 14 mulheres com idade entre 35 – 60 anos ($40 \pm 4,6$ anos), Todas as participantes assinaram termo de consentimento esclarecido, de acordo com as normas éticas exigidas pela Resolução nº 196/out., 1996 (conselho Nacional de Saúde). As participantes foram submetidas a uma avaliação médica inicial e receberam liberação para praticar atividade física. Foram adotados como critérios de inclusão para participar do estudo: indivíduos não engajados em nenhum programa de atividade física regular nos dois meses anteriores ao estudo e não ser portadores de patologia funcional ou metabólica.

A frequência de participação foi controlada em todas as sessões de treinamento e apenas participaram das avaliações aquelas que não possuíam três faltas consecutivas ou alternadas. Os indivíduos foram orientados a não participarem de outros programas de atividade física e a não alterarem seus hábitos de vida, durante a realização do estudo.

O programa de treinamento foi realizado no Laboratório de Musculação das Faculdades Integradas Fafibe, utilizando equipamento da marca *VITTALY* e pesos livres. Os indivíduos foram submetidos a um programa de treinamento com pesos, com exercícios dinâmicos de contrações excêntricas e concêntricas para membros superiores,

tronco e membros inferiores. O programa de treinamento teve duração de seis semanas, realizado três vezes por semana em dias alternados. Nas quatro semanas anteriores ao início do treinamento, foram conduzidas 12 sessões de treinamento, para familiarização com o equipamento e com o padrão de execução dos exercícios e para adaptações mecânicas do tecido muscular e de estruturas associadas. Durante esse período, as participantes foram convenientemente orientadas sobre a forma correta de classificação do esforço por meio da Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) de Borg e demonstraram relativa facilidade no entendimento e aplicação.

As sessões de treinamento foram constituídas de 12 exercícios:

1. Adução do ombro no plano transversal, com cotovelo flexionado. Sentado na máquina. Principais grupos musculares exercitados: Peitoral maior e deltóide anterior;
2. Adução do quadril no plano transversal: sentado na cadeira adutora. Principais grupos musculares exercitados: adutores internos da coxa;
3. Extensão do cotovelo. Em pé no puxador alto. Principal grupo muscular exercitado: Tríceps braquial;
4. Abdome – Flexão do tronco sobre a pelve com apoio, deitado em decúbito dorsal com joelhos flexionados. Principal grupo muscular exercitado: reto do abdome.
5. Extensão do joelho em inclinação de 45° da coxa em relação ao solo. Principais grupos musculares exercitados: Quadríceps, isquiotibiais, glúteo máximo;
6. Abdução do ombro no plano frontal, com cotovelo semiflexionado, em pé com halteres. Principais grupos musculares exercitados: Deltóide anterior, deltóide intermédio e supraspinhal;
7. Extensão do tornozelo. Em pé na máquina. Principais grupos musculares exercitados: Gastrocnêmios e sóleo;
8. Flexão do ombro no plano frontal: em pé com halteres. Principais grupos musculares exercitados: Deltóide anterior e deltóide intermédio;
9. Flexão simultânea do cotovelo. Em pé com halteres. Principais grupos musculares exercitados: Bíceps braquial, braquial e braquiorradial;
10. Adução do ombro no plano frontal, com cotovelo flexionado, em decúbito dorsal no banco. Principais grupos musculares exercitados: Grande dorsal, redondo maior e menor, trapézio;
11. Flexão do joelho. Em decúbito dorsal na mesa flexora. Principais grupos musculares exercitados: Isquiotibiais;
12. Abdome – Flexão do tronco sobre a pelve com apoio, deitado em decúbito dorsal com joelhos flexionados. Principal grupo muscular exercitado: reto do abdome.

Os indivíduos foram submetidos às sessões de treinamento com duração média de uma hora e dez minutos cada, perfazendo 10 minutos de aquecimento (exercícios calistênicos para os principais grupos musculares a serem exercitados); 45 minutos de exercícios com pesos em circuito (12 estações com alternância dos grupos musculares) e 15 minutos finais destinados aos exercícios de alongamento (para relaxamento dos principais grupos musculares exercitados).

Após o período de adaptação, a Escala PSE foi afixada ao lado de cada estação do circuito para classificação do nível de esforço em cada exercício de cada sessão e determinação da intensidade das cargas de treinamento considerada moderadamente pesada (nível 13 da PSE) para cada indivíduo.

O número de repetições para todos os exercícios em todas as sessões foi controlado pelos pesquisadores, permitindo a execução de 15 repetições, em média, durante 35s de atividade, sem conduzir a exaustão.

O intervalo de tempo entre as estações foi de 30s, considerado suficiente para as trocas dos pesos nos aparelhos, classificação do esforço e registro em fichas individuais.

Em relação à respiração, as participantes foram orientadas a realizar a expiração durante a fase concêntrica e inspiração durante a fase excêntrica dos movimentos, evitando a apnéia e as contrações máximas, atenuando os efeitos da pressão intratorácica sobre a circulação (FLECK & KRAEMER, 1997).

2.2. Avaliações

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício do curso de Educação Física das Faculdades Integradas Fafibe, com as seguintes mensurações:

Capacidade cardiorrespiratória realizadas por meio de protocolo corrida em esteira (Embramed KT 200) e avaliada por protocolo de BRUCE (1973) e mensuradas pelo analisador de gases TEEM 100 (Aerosport 3526, W Liberty suite 100).

A evolução da força muscular foi avaliada por meio de comparação entre os valores dos pesos (cargas) iniciais (após período de adaptação), em relação aos pesos (cargas) no final do programa de treinamento.

Todas as avaliações foram realizadas ao início do programa e após seis semanas de treinamento.

2.3. Análise Estatística

A análise dos dados foi feita de forma descritiva para todas as variáveis. Após determinação dos valores médios e desvios padrão foi empregado T-teste de *student* para dados pareados para análise das diferenças entre os valores da capacidade cardiorrespiratória e força muscular. O programa de análise estatística utilizado foi o *Minitab* (*Minitab Inc 3081 – Enterprise Drive – State College*). O grau de significância da diferença entre as médias adotado foi de $p < 0,05$.

3. Resultados e Discussão

3.1. Capacidade cardiorrespiratória

O protocolo de treinamento foi efetivo no aumento da capacidade cardiorrespiratória, traduzindo-se em aumento significativo ($p < 0,05$) de 18,7% ($21,3 \pm 3,52 - 25,3 \pm 5,46$) no VO_2 de pico entre os momentos iniciais e finais do programa de treinamento, permitindo uma reclassificação da aptidão cardiorrespiratória de “muito fraca” para “regular” (COOPER, 1982) (tabela 1, gráfico 1.).

Nossos resultados foram superiores á aqueles encontrados em outros estudos que utilizaram o mesmo protocolo experimental (FAHEY, BROWN, 1973; GETTMAN, POLLOCK, 1981; PORTO et al., 2000; WILMORE et al., 1978), porém com maior tempo de duração. Em estudo realizado por WILMORE et al., (1978), foi observado aumento de 10,7% no VO_2 máz de mulheres que foram submetidas a 12 semanas de treinamento com pesos com frequência de 3 vezes semanais na forma de circuito.

Em outro estudo realizado por PORTO et al., (2000), utilizando o mesmo protocolo e duração, observou-se aumento de 9,6% no VO_2 de pico de mulheres com faixa etária média de 40 anos.

Nossos resultados foram ainda superiores aos encontrados por GETTMAN & POLLOCK (1981), que observaram aumento de 8% no VO_2 máz de mulheres que

participaram de um programa de exercícios com pesos na forma de circuito com duração de 12 semanas.

Uma possível explicação para a discrepância entre os resultados observados no presente estudo em relação aos resultados observados em outros estudos, pode parcialmente ser atribuído às diferenças no gênero, idade e nível de condicionamento inicial das participantes, e também possivelmente pelo método de controle da intensidade, diferente do aplicado no presente estudo que utilizou a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Escala de Borg) em comparação com o método de % de 1RM utilizado por outros estudos.

Com relação ao tempo de exaustão, o aumento observado no tempo de duração do teste de corrida na esteira, foi na ordem 27,4% ($7,12 \pm 1,87 - 9,07 \pm 2,04$ minutos) valores superiores àqueles encontrados por WILMORE et al (1978) que observou aumento de 5,8% no tempo de exaustão no teste de mulheres submetidas a um programa de treinamento com pesos na forma de circuito com duração de 10 semanas. E também superior ao aumento no tempo de teste de 10,2% em protocolo similar com duração de 20 semanas (GETTMAN et al, 1978).

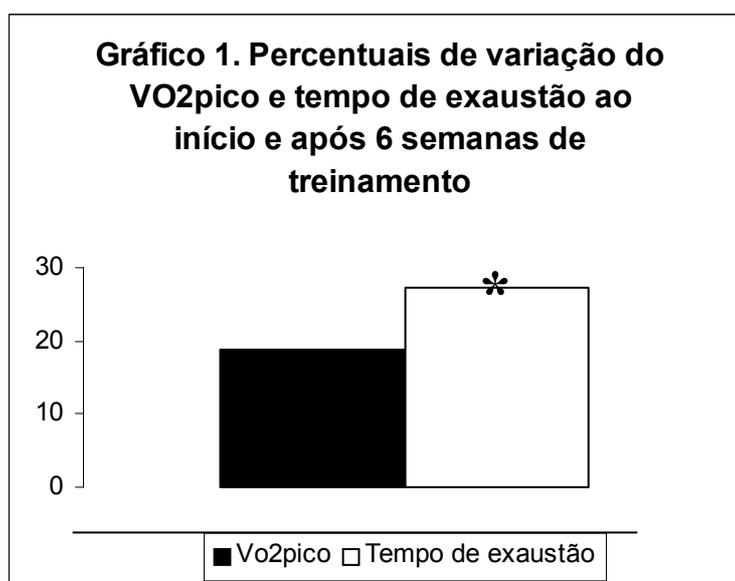
Mais uma vez destacam-se as diferenças nos protocolos experimentais e principalmente no método de controle da intensidade de treinamento como possíveis fatores de variação entre os resultados encontrados.

Os mecanismos responsáveis pelas alterações na capacidade cardiorrespiratória proporcionada pelos exercícios com pesos, não estão totalmente esclarecidos. Evidências têm demonstrado que essas alterações representam respostas adaptativas peculiares aos modelos de exercícios, realizados com intensidade moderada e intervalos curtos de recuperação, cuja frequência cardíaca mantêm-se elevada em valores acima de 60% da frequência cardíaca máxima por período mínimo de 20 minutos (AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE, 1990).

Tabela 1. Valores médios da avaliação do $VO_{2\text{pico}}$, tempo de exaustão e classificação da aptidão cardiorrespiratória ao início e após 6 semanas de treinamento em circuito

Variável	Início	Final
$VO_{2\text{ de pico}}$ (ml.kg.min ⁻¹)	21,3 ± 3,52	25,3 ± 5,46*
Tempo teste (minutos)	7,12 ± 1,87	9,07 ± 2,04*
Classificação	Muito Fraca	Regular

* = Diferença significativa ($p < 0,05$)



*** = Diferença significativa ($p < 0,05$)**

3.2. Força Muscular

Por meio de análise dos valores da força muscular, avaliados ao início e após 6 semanas, foi possível observar aumento de 31% na média da carga das sessões iniciais e finais do programa de treinamento (tabela 2.gráfico2.). Esses resultados são semelhantes àqueles encontrados em estudo realizado por HARRIS & HOLLY (1987) que observaram aumento médio de 32,6% na força muscular de mulheres de meia idade após protocolo de treinamento com pesos na forma de circuito com duração de 9 semanas, mas inferiores quando comparados aos valores do peso total deslocado entre os momentos iniciais em relação aos valores dos momentos finais do programa de treinamento (+32%) em comparação ao aumento médio de 57% no peso total encontrado em nosso estudo.

Nossos resultados foram também superiores aos valores de 14% na média da carga da sessão, encontrados em estudo com mesmo *design* experimental, porém com 20 semanas de duração (GETTMAN et al, 1978).

Os valores médios da carga deslocada entre o início e o final do período de treinamento nosso estudo forma ainda superiores aos valores de 20,5% na carga média da sessão em estudo realizado com mulheres de meia idade, submetidas a um programa de exercícios com pesos na forma de circuito com 10 semanas de duração (WILMORE, 1974).

A diferença observada não pode ser atribuída à técnica de prescrição, pois esta é similar a dos treinamentos revisados, mas o parâmetro controlador da sobrecarga pode ter sido responsável pela diferença entre os resultados. A sobrecarga é, (treinamento geral), a adaptação da intensidade e do volume das atividades ao condicionamento atual do indivíduo. Para KRAEMER et al, (1990) a massa da carga e o período de pausa entre as séries e exercícios são parâmetros de intensidade, enquanto número de séries, exercícios, repetições e frequência semanal correspondem ao volume. Os protocolos delineados na literatura matem fixos estes parâmetros ao longo do período experimental, ou organizam alterações nestes parâmetros de forma variada e desigual (GETTMAN, POLLOCK, 1981; PORTO et al., 2000; WILMORE et al., 1978). No entanto, os protocolos que priorizam alterações na intensidade tendem a relatar adaptações mais rápidas, ou proporcionalmente maiores pelo mesmo período treinamento.

No presente estudo, o aumento observado pode ser atribuído à efetividade que a PSE apresenta em detectar desequilíbrio na relação entre intensidade e volume e, portanto, na inadequação da sobrecarga. O reajuste da sobrecarga, tendo como referência a PSE, supri a dificuldade em promover alterações oportunas, em termos temporais, e precisas, em termos de peso, que são dependentes da individualidade do metabolismo dos sujeitos. Todavia, as diferenças no método empregado na avaliação da força como resposta adaptativa ao treinamento podem ter causado as diferenças entre os resultados. A maioria dos estudos revisada comparou a força em testes de 1RM antes e após o treinamento, enquanto que, no presente estudo, a variação na carga do exercício entre as sessões iniciais e finais do treinamento foi o método empregado na avaliação da força.

Face à ausência de avaliação das adaptações morfológicas, os mecanismos responsáveis pelos aumentos observados na força muscular estão supostamente associados à melhora no padrão de ativação e sincronia das unidades motoras (BROWN et al., 1990; FIATARONE et al., 1990; ROMAN et al., 1993).

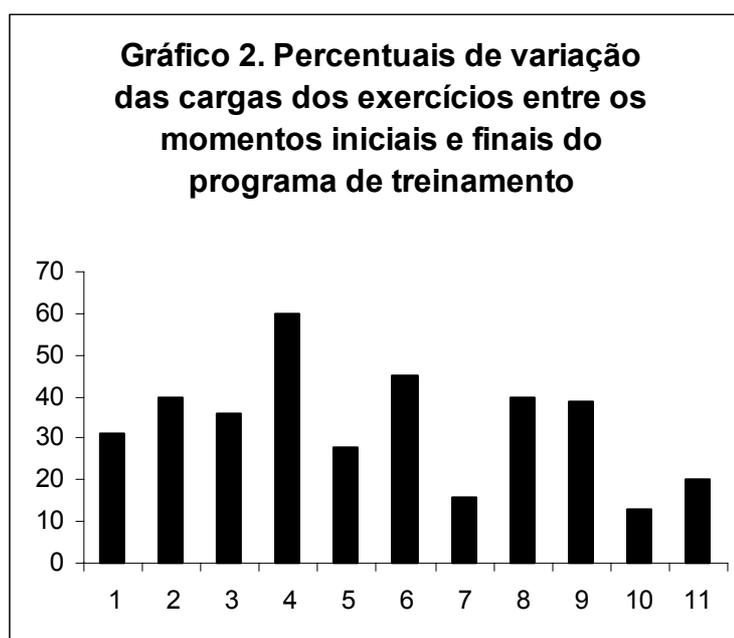
As adaptações tensionais observadas no presente estudo confirmam a eficiência dos programas de treinamento com pesos organizado em circuito no aumento da força

muscular, o que tem sido observado por diversos estudos (GETTMAN, POLLOCK, 1981; PORTO et al., 2000; WILMORE et al., 1978).

Diante dos resultados apresentados, podemos afirmar que os programas de exercícios com pesos realizados na forma de circuito desempenham influência significativa sobre a aptidão cardiorrespiratória e força muscular, evidenciando dificuldade na comparação entre os resultados obtidos, devido às diferenças nos protocolos como: duração do programa, faixa etária, nível inicial de condicionamento físico, além da forma de controle da intensidade, destacando a necessidade de mais estudos na área, para o esclarecimento da influência dessas variáveis sobre os mecanismos adaptativos responsáveis pelas alterações nos parâmetros avaliados.

Tabela 2. Valores médios dos pesos avaliados ao início e após 6 semanas de treinamento em circuito

Exercício	Peso (kg) Início	Peso (kg) Final	Variação (%)
1	14 ± 4,3	18,3 ± 4,6	31
2	32,5 ± 5,6	45,5 ± 7,3	40
3	8,5 ± 1,9	11,6 ± 2,4	36
4	0 ± 0	6 ± 0	60
5	25 ± 6,2	32 ± 7,2	28
6	4,9 ± 1,3	7,1 ± 2,3	45
7	23 ± 5,8	26,8 ± 6,9	16
8	5,2 ± 1,3	7,3 ± 2,6	40
9	6,1 ± 2,3	8,5 ± 3,2	39
10	18,2 ± 7,3	20,6 ± 8	13
11	13,6 ± 2,7	16,3 ± 3,3	20
12	0 ± 0	6 ± 0	60
Média	12,5 ± 9,41	17,1 ± 11,7	31
Peso total	151,1 ± 39,8	206,5 ± 45,7	32



Exercícios

4. Conclusão

Com base nas evidências apresentadas, foi possível concluir que o treinamento com pesos na forma de circuito contribui de forma significativa no desenvolvimento das capacidades físicas como: força muscular e resistência aeróbia, que desempenham importante papel na manutenção e promoção da saúde, contribuindo diretamente na reversão do declínio da funcionalidade associado ao avanço da idade.

5. Referências Bibliográficas

ALLEN TE, BYRD RJ, SMITH DP. **Hemodynamic consequences of circuit weight training**. Res Quart; V. 47, P.299-306, 1976.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE **The recommended quantity and quality of exercise for development and maintaining cardiorespiratory muscular fitness in health adults**. Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 22, p. 265-74, 1990.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE ACSM's **Guidelines for exercise testing and prescription**, 4 ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993.

BLAIR, S. et al. **Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women**. JAMA, v. 262, p. 2395-01, 1984.

BROWN AB, MCCARTNEY N, SALE DG. **Positive adaptations to weight lifting training in the elderly**. Journal of Applied Physiology, V.5, P. 725-33, 1990.

BRUCE, R.A. et al. **Maximal oxygen intake and normographic assesment of funtional aerobic impairment in cardiovascular disease**. American Heart Journal, v. 85, n.4, 1973.

COOPER, K.H. **O programa aeróbio para o bem estar total**. Rio de Janeiro: Nórdica, 1982.

CUMMINGS, S.R. **Epidemiology os osteoporosis and osteoporotic fractures**. Epidemiol. Rev., v. 7, p. 178-208, 1985.

EVANS, W.J. **Sarcopenia: The age-related loss in skeletal muscle mass.** In **Musculoskeletal soft-tissue aging. Impact on mobility**, eds. J.A. Buckwalter, V.M. Goldberg and S.L.Y., Woo, 217-29. Rosemont, Il American Academy orthopedic Surgeons, 1996.

FAHEY, T.D. et al. **Body composition and VO₂max of exceptional weight trained athletes.** Journal of Applied Physiology, v. 39, p. 559,61, 1975.

FIATARONE, et al. **High intensity strength training in nonagenarians.Effects on skeletal muscle.** Journal of the American Medical Association, v. 263, p. 3029-34, 1990.

FLECK, S.J., KRAEMER, W.J. **Designing Resistance Training Programs.** Human Kinetics, 1997.

GETTMAN, L.R. et al., **The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function, and body composition of adult men.** Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 10, n. 3, p. 171-76, 1978.

HAKKINEN, K. **Muscle cross-sectional area, force production and relaxation characteristics in women at diferent ages.** European Journal of Applied Physiology, v. 62, p. 410-14, 1991.

HELMRICH, S.P. et al. **Physical activity and reduced ocorrence of non-insulin - depedent diabetes mellitus.** N. Engl. J. Med., v. 325, p. 147-52, 1991.

HARRIS,A.H., HOLLY, R.G. **Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects.** Medicine and Science Sports and Exercise, v. 19, n. 3, p. 246-52, 1987.

KING, A.C. **Influence of regular aerobic exercise on psychological health.** Health Psychol., 8, p. 30524, 1989.

MANSON, J.E. et al. **Prospective study of exercise and incidence of diabettes among US male physicians.** JAMA, v. 268, p. 63-7, 1992.

MARCUS, R., DRINKWATER, B.,DALSKY, G. et al. **Osteoporosis and exercise in women.** Med. Sci. Sports Exerc., supl. 24, p. 301-7, 1992.

MORGANTI, C.M. et al. **Strength improvements with 1 yr of progressive resistance training in older women.** Medicine and Science in sports and Exercise, v. 27, p. 906-12, 1995.

PAFFENBARGER, R.S., HYDE, R.T., WING, A.L.,HSIEH, C.C. **Physical activity, all-case mortality, and longevity of college alumni.** N. Engl. J. Med., v. 314, p. 605-13, 1986.

PORTO, M. et al. **Efeito dos exercícius com pesos sobre o VO₂max e perfil lipídico de mulheres sedentárias.**Investigação, n. 3, v. 9, p. 34-37, 2000.

POWELL, K.E., THOMPSON, P.D.,CASPERSEN, C.J. **Physical activity and incidence of coronary heart disease.** Ann. Rev. Public Health, v. 8., p. 253-87, 1987.

ROMAN WJ, FLECKENSTEIN J, ESTRAY-GUNDERSEN J, ALWAYS AE, PESHOCK R, GONYEA WJ. **Adaptations in the elbow flexors of elderly males after heavy-resistance training.** Journal of applied physiology, v. 64, p. 750-54, 1993.

SIMONS-MORTON, B.G. et al. **Health-related physical fitness in childhood: Status and Recomendations.** Annual Review Public Health, v. 9, p.403-25, 1988.

TAYLOR, C.B., SALLIS, J.F., NEEDLE, R. **The relationship of physical activity and exercise to mental health.** Public Health Rep., v. 100, p. 195-201, 1985.

WILMORE, J.H. **Alterations in strength, body composition and anthropometric measurements consequent to a 10-week weight training program.** Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 6, n. 2, p. 133-38, 1974.

WILMORE, J.H. et al., **Physiological alterations consequent to circuit weight training.** Medicine and Science in Sport and Exercise, v. 10, n.2, p. 79-84, 1978.