

Artigo Original

Resultado de diferentes frequências semanais de treinamento sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres pré-menopausais entre 30 e 50 anos

Guilherme Takayoshi Okada¹
Antonio Eduardo de Aquino Junior¹
Selva Maria Guimarães Barreto¹
Ana Cláudia Garcia Oliveira Duarte¹
Rozinaldo Galdino da Silva²

¹ Depto. de Educação Física e Motricidade Humana da UFSCar, São Carlos, SP, Brasil

² Universidade Estadual de Roraima – UERR, Boa Vista, RR, Brasil

Resumo: O crescimento do sedentarismo e os problemas decorrentes desta realidade tornaram necessárias a criação, sistematização e a aplicação de programas de atividade física para o combate ao sedentarismo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi averiguar o resultado de duas diferentes frequências semanais de treinamento sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres pré-menopausais entre 30 e 50 anos durante 12 semanas. As participantes foram divididas em dois grupos: F3 (3 vezes/semana), 60 minutos de atividades físicas (n = 9; 45,66 ± 3,96 anos), e, F2 (2 vezes/semana), 90 minutos de atividades físicas (n = 7; 44,28 ± 5,31 anos). Para tanto a composição corporal (massa e gordura corporal), índice de massa corporal (IMC), flexibilidade (FLX), resistência muscular localizada de membros superiores (RML-MS), e de abdominal (RML-Ab) e consumo máximo de oxigênio (VO₂máx), foram mensurados no início e final do programa. Como resultado, a frequência de 2 vezes por semana foi mais eficaz que a frequência de 3 vezes por semana em razão da melhora das variáveis RML-Ab, RML-MS e VO₂máx.

Palavras-chave: Exercício. Mulher. Climatério. Aptidão física. Frequência.

Result of different frequencies of training on the body composition and physical fitness in pre-menopause women between 30 and 50 years

Abstract: The growth of sedentary lifestyles and the problems associated with this reality, it became necessary the development of physical activity programs to combat the sedentarism. Thus, the aim of this study was to analyze different effects of weekly frequency of training on the body composition and physical fitness in pre-menopausal women between 30 and 50 years old during 12 weeks. They were divided in two groups: F3 (3 times/week), 60 minutes of physical activity (n = 9; 45.66 ± 3.96 years); and F2 (2 times / week), 90 minutes of physical activity (n = 7; 44.28 ± 5.31 years). For both groups, it was studied body composition (mass and body fat), body mass index (BMI), flexibility (FLX), muscular endurance for upper body (RML-MS) and abdominal (RML-Ab) and maximum oxygen consumption (VO₂max) as measured at the beginning and at the end of the exercise program. As a result, the frequency of 2 times/week showed to be more effective than the frequency of 3 times/week due to the improvement of RML-Ab, RML-MS and VO₂max.

Key Words: Exercise. Woman. Climacteric. Physical fitness. Frequencies.

Introdução

O sedentarismo cresceu muito nos últimos anos, sendo a obesidade um dos principais problemas mundiais dele decorrente, tendo se tornado uma epidemia. Essa doença multifatorial é um dos grandes males da sociedade contemporânea, sendo determinada como uma doença de vários fatores, no qual 95% dos casos são classificados como de origem exógena, ou seja, possuindo fatores de causa de origem externa, como alimentação inadequada e

inatividade física (DÂMASO, 2003). A classificação exógena aponta claramente que a ingestão calórica excessiva em detrimento da diminuição da atividade física diária é a causa de tantos casos de obesidade (GUYTON, 2002).

No Brasil, aproximadamente 41,1 % das pessoas não praticam atividades físicas regularmente (HALLAL et al., 2003) e a maioria da população ocidental, cerca de 70%, pode ser caracterizada como sedentários, e como consequência observa-se um aumento

concomitante de sobrepeso nestas populações (SARGENT; SCROOP, 2002). Esse sobrepeso que pode se tornar obesidade é responsável pelo surgimento de grande número de outras doenças como hipertensão, cardiopatias, diabetes, asma e alterações na mecânica da marcha, dentre outras (DÂMASO, 2003, GUYTON, 2002, GUERRA, 1998).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WORLD, 2003), a falta de atividade física regular, é a principal responsável pela causa de mortes, doenças e incapacidades, sendo que 1 entre 10 causas de morte é decorrente de uma vida sedentária. O estilo de vida sedentário aumenta todas as causas de mortalidade e dobra o risco de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, e aumenta substancialmente os riscos de alguns tipos de câncer, hipertensão, osteoporose, depressão e ansiedade (WORLD, 2003).

O sedentarismo gera um gasto excessivo por parte dos governos. Os Estados Unidos gastaram cerca de US\$ 75 bilhões em 2000 com custos médicos, devido à ausência prática de exercícios regulares (MATSUDO et al., 2002). Para se ter uma perspectiva do que essa negligência de bons hábitos gasta, para cada aumento de 1% no nível de atividade física da população adulta, haveria uma economia de US\$ 7 bilhões (MATSUDO et al., 2002). No Estado de São Paulo, 46,5% da população foi considerada como sedentária ou irregularmente ativa (MATSUDO et al., 2002).

Em função do aumento da quantidade de pessoas sedentárias Blair (2001) constatou que entre mulheres o fator de maior peso na mortalidade geral foi a baixa aptidão física, superando todos os outros fatores. Outro estudo de coorte (estudo não experimental de caráter epidemiológico, que possibilita a correlação entre grupos controle e grupo sob intervenção, citado por (BERQUÓ; DE SOUZA; GOTLIEB, 2006) das enfermeiras, um acompanhamento realizado pelo período de 16 anos mostrou uma incidência de 1.128 eventos coronarianos maiores sendo inversamente correlacionadas com um hábito de vida saudável (LEITÃO et al., 2000). Em todas as faixas etárias o sobrepeso e a obesidade são maiores em mulheres na menopausa (LINS; SICHIERI, 2001), e que este aumento de peso na maioria dos estudos é ganho na fase pré-menopausal (SHOWERS; LA PIETRA apud LINS; SICHIERI, 2001). A incidência de doenças

decorrentes da obesidade é duas vezes maior nos homens obesos, e quatro vezes maior entre mulheres obesas, quando comparado com uma população não obesa (SILVA; AGUIAR, 2003). Matsudo et al. (2003) afirmam ser favorável o efeito da atividade física regular para mulheres como prevenção e promoção da saúde em idosos.

Embora haja um consenso de que a atividade física provoque alterações em todos os sistemas do corpo humano, previna a obesidade e suas conseqüências, além de possibilitar uma vida mais saudável e longa, muitas pessoas ainda não a realizam, não a tornando um hábito, entre elas mulheres na fase do climatério. Por este motivo, objetivou-se verificar qual o melhor treinamento para um volume de 180 minutos semanais de atividade física, com freqüência de treinamento de 2 vezes por semana (2 treinos de 90 minutos) ou 3 vezes por semana (3 treinos de 60 minutos), o comportamento das variáveis físicas composição corporal, flexibilidade, resistência muscular localizada e consumo de oxigênio máximo em mulheres na faixa etária entre 30 e 50 anos.

Metodologia

Amostra

O projeto teve início com um número de 25 participantes, sendo que 16 mulheres que não faltaram mais de 3 vezes seguidas ou mais de 5 vezes alternadas no período de 1 mês foram incluídas na análise dos resultados ($n = 16$; $46,06 \pm 4,69$ anos), excluindo participantes menos assíduas.

Foram avaliadas, portanto, mulheres entre 30 e 50 anos, não obesas, sedentárias e sem constatação de problemas cardíacos (houve solicitação de um eletrocardiograma de esforço com laudo médico) e/ou ortopédicos e que não utilizavam qualquer medicação prescrita, sendo que houve a assinatura do termo de consentimento informado conforme Resolução 196/96 e o projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) sob nº 123/03.

As participantes foram divididas de forma aleatória, em 2 grupos chamados de F2 e F3: F2 ($n = 7$; $44,28 \pm 5,31$ anos) cuja freqüência de treinamento foi de 2 vezes por semana e com intensidade de 90 minutos por sessão; F3 ($n = 9$; $45,66 \pm 3,96$ anos) cuja freqüência de

treinamento foi de 3 vezes por semana e com intensidade de 60 minutos por sessão. Os grupos realizaram o treinamento por um período de 12 semanas contínuas.

Protocolo

O treinamento proposto aos grupos delineou uma divisão nas sessões de treinamento em 3 partes: alongamento, exercícios aeróbios e exercícios resistidos. O grupo F2, realizou sessões que consistiam em 20 minutos de alongamento (10 minutos no início e 10 minutos ao final), 20 minutos de exercícios aeróbios e 20 min de exercícios resistidos. O grupo F3 realizou sessões que consistiam em 30 minutos de alongamento (15 minutos no início e 15 minutos ao final), 30 minutos de exercícios aeróbios e 30 minutos de exercícios resistidos.

O exercício aeróbio foi realizado em cicloergômetro marca Ergocycle®, modelo 167 com carga de trabalho entre 60 e 80% da carga máxima atingida na avaliação, a 50-60 RPM. A voluntária foi instruída a executar o exercício com a carga que achava mais apta a realizar.

O circuito de exercícios resistidos consistiu de 5 estações de exercícios com a duração de 60s cada e intervalo de 30s entre cada estação, na qual cada voluntária realizava um movimento para o grupo muscular determinado ininterruptamente. Não havia necessidade de seguir uma seqüência na execução das atividades do circuito, apenas a necessidade de todas as voluntárias passarem por todas as estações. O circuito foi montado de forma a possuir 2 estações para exercícios de membros superiores (ex.: rosca alternada e remada unilateral), 2 estações para exercícios de membros inferiores (ex.: agachamento, adução de pernas) e 1 estação para exercícios de abdômen (ex. abdominal prancha). As voluntárias foram instruídas a escolher o peso que se sentiam mais aptas a realizar os exercícios resistidos propostos. Procuraram ser trabalhados todos os grupos musculares durante o treinamento.

Materiais e Mensuração

Os testes físicos foram realizados no Laboratório de Aprendizagem, Biomecânica, Avaliação e Treinamento (LABAT) do Departamento de Educação Física e Motricidade Humana (DEFMH) no período da manhã. Foram

avaliadas a composição corporal, flexibilidade (FLX), resistência muscular localizada (RML) e potência aeróbia máxima.

A massa corporal foi mensurada em uma balança eletrônica da marca TOLEDO®, modelo 2096-PP com precisão de 50 gramas; a estatura mensurada com um estadiômetro anexado a base desta balança, com precisão de 0,5 centímetros, e calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) (GUEDES; GUEDES, 1998, DÂMASO, 2003). Na determinação do percentual de gordura corporal utilizaram-se as espessuras cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal e coxa), através de compasso científico CESCORF®, com precisão de 0,1 milímetros (GUEDES; GUEDES, 1998).

A máxima amplitude do movimento voluntário em uma ou mais articulações sem lesioná-las é um importante componente da aptidão física relacionada tanto com a saúde como o desempenho atlético. A flexibilidade foi avaliada segundo o teste de sentar e alcançar de Wells (MARINS; GIANNICHI, 1998, GUEDES; GUEDES, 1998, 2006) que consiste: o avaliado deve assumir a posição assentada, apoiando os pés no flexômetro; o testador deve segurar os joelhos do avaliado, evitando que este realize o movimento de flexão; o testado deve flexionar o quadril vagarosamente à frente, objetivando através da extensão dos braços a atingir o maior alcance possível na escala de centímetros justaposta ao banco de medidas, utilizando a ponta dos dedos das mãos (MARINS; GIANNICHI, 1998, GUEDES; GUEDES, 1998, 2006).

Para a resistência muscular localizada, foram realizados 2 testes, para membros superiores e para abdominal. Para o teste de resistência muscular localizada de membros superiores (RML-MS) realizou-se um teste na qual se ajusta à altura da barra ao nível do peito do indivíduo. O avaliado segura a barra com as mãos em pronação, estende as pernas por baixo da barra, conservando o corpo e joelhos retos, com os calcanhares no chão (decúbito dorsal). Estende os braços de modo a formarem um ângulo de 90 graus com o corpo. Eleva-se o corpo até que o ângulo entre o braço e o antebraço seja de 90 graus, abaixa o corpo, até os cotovelos ficarem completamente estendidos e repete o exercício quantas vezes o avaliado conseguir. O teste de

resistência muscular localizada abdominal (AAHPER, 1976 apud MARINS; GIANNICHI, 1998) (RML-Ab) foi proferido da seguinte forma: o indivíduo posiciona-se em decúbito dorsal, joelhos flexionados formando um ângulo de 90°; plantas dos pés em pleno contato com o solo e os pés afastados a uma distância inferior a 30 cm; cruza os braços à frente do tronco, de forma que a mão direita toque o ombro esquerdo e a mão esquerda toque o ombro direito; cabeça também em contato com o solo; o avaliado eleva o tronco até que a escápula perca o contato com o solo e volta à posição inicial. Cada perda de contato da escápula com o solo constitui em uma flexão. Ambos os testes averiguou-se o maior número de flexões que o avaliado conseguiu realizar corretamente, durante 30s.

Avaliou-se o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), segundo o protocolo de Balke (MARINS; GIANNICHI, 1998, GUEDES; GUEDES, 2006) para ciclo ergômetro (método indireto), no qual são empregados estágios múltiplos iniciando de zero watt e aumentando a carga em estágios de 2 minutos com magnitude de 25 watts caso o indivíduo não seja atleta e 50 watts caso seja atleta ou bem condicionado. Entre os procedimentos para determinação do $VO_{2máx}$ utilizando a fórmula de Balke é

necessário a verificação do peso corporal do avaliado antes da realização do teste, bem como da última carga completada pelo indivíduo em watts. Foi utilizado um freqüencímetro da marca Polar®, um estetoscópio e um esfignomanômetro da marca CARDIOMED® durante o teste no ciclo ergômetro, sendo que um dos sintomas para a suspensão do teste foi alcançar a freqüência cardíaca máxima (FC $máx$) – valor segundo o eletrocardiograma de esforço de cada voluntária –, além da percepção subjetiva de esforço maior de 18 (Escala de Borg) e da pressão arterial (pressão diastólica superior a 100 mmHg e pressão sistólica superior a 200 mmHg), verificados durante o teste no ciclo ergômetro. Os valores da FC $máx$ e a pressão arterial (PA) foram coletados sempre ao final de cada 2 minutos.

Análise de dados

Para a análise estatística foi utilizada Anova Two-way (freqüência de treinamento; período) para as variáveis dependentes contínuas. Para localizar as diferenças foi utilizado o teste de *post hoc* de Scheffé. Para comparação dos valores iniciais e finais em cada grupo, foi aplicado o teste T de student. Para ambas as análises foi pré-fixado o nível de significância para rejeição da hipótese de nulidade em $p < 0,05$.

Resultados

A análise e conseqüente comparação da composição corporal, em ambos os casos, não apresentou alteração após o período de treinamento, conforme pode ser verificado na tabela 1.

Tabela 1. Massa Corporal, Índice de Massa Corporal e Percentual de Gordura em mulheres submetidas a treinamento físico durante 12 semanas.

		Grupo F2 (n=7)	Grupo F3 (n=9)	p
Massa Corporal (kg)	Inicial	63,07 ± 5,71	69,61 ± 13,02	0,238
	Final	62,78 ± 5,84	67,36 ± 11,99	0,371
	Δ	-0,29	-2,25	
	p	0,331	0,124	
IMC (kg/m ²)	Inicial	23,61 ± 2,56	27,67 ± 5,80	0,108
	Final	23,50 ± 2,60	26,77 ± 5,32	0,159
	Δ	-0,11	-0,9	
	p	0,341	0,110	
Gordura Corporal (%)	Inicial	28,04 ± 4,17	29,34 ± 6,53	0,881
	Final	27,75 ± 3,79	28,94 ± 5,09	0,612
	Δ	-0,29	0,40	
	p	0,610	0,772	

Resultados expressos em média ± desvio-padrão. p expressa a probabilidade de erro tipo 1 (α).

A resistência muscular localizada de membros superiores (RML-MS) apresentou melhora significativa para o grupo F3, e a resistência muscular localizada abdominal (RML-Ab) apresentou melhora em ambos os grupos. Na flexibilidade nenhum grupo apresentou diferença significativa em mulheres submetidas a treinamento físico durante 12 semanas. (Tabela 2).

Tabela 2. Resistência Muscular Localizada para Membros Superiores (RML-MS), Abdominal (RML-Ab) e Flexibilidade.

		Grupo F2 (n=7)	Grupo F3 (n=9)	p
RML-MS (repetições)	Inicial	2,57 ± 3,25	5,22 ± 5,49	0,278
	Final	5,22 ± 5,49	7,66 ± 5,43	0,431
	Δ	2,65	2,44	
	p	0,075	0,026*	
RML-Ab (repetições)	Inicial	18,28 ± 6,39	17,66 ± 5,19	0,833
	Final	23,42 ± 4,03	22,11 ± 4,88	0,573
	Δ	5,14	4,45	
	p	0,018*	0,031*	
Flexibilidade (cm)	Inicial	21,00 ± 10,06	23,94 ± 5,02	0,455
	Final	24,00 ± 8,19	25,66 ± 6,05	0,646
	Δ	3,00	1,72	
	p	0,117	0,142	

Resultados expressos em média ± desvio-padrão. p expressa a probabilidade de erro tipo 1 (α). * = diferença significativa ($p < 0,05$).

A tabela 3 mostra melhora no grupo F2 quanto ao VO_2 max, sendo superior ao grupo F3 quando os valores relativos ($mL.Kg^{-1}.min^{-1}$) foram analisados. Contudo, quando os valores absolutos ($L.min^{-1}$) foram analisados não há diferença estatisticamente significativa.

Tabela 3. Consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) em mulheres submetidas a treinamento físico durante 12 semanas.

		Grupo F2 (n=7)	Grupo F3 (n=9)	p
VO_2 máx ($ml/kg.min^{-1}$)	Inicial	18,61 ± 4,12	16,46 ± 3,89	0,303
	Final	22,19 ± 4,09	17,13 ± 4,33	0,032*
	Δ	3,58	0,67	
	p	0,059	0,497	
VO_2 máx ($l.min^{-1}$)	Inicial	1,18 ± 0,33	1,13 ± 0,27	0,737
	Final	1,39 ± 0,30	1,13 ± 0,27	0,093
	Δ	0,11	0,00	
	p	0,056	0,997	

Resultados expressos em média ± desvio-padrão. p expressa a probabilidade de erro tipo 1 (α). * = diferença significativa ($p < 0,05$)

A Freqüência Cardíaca Máxima (FCmáx), Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) não tiveram alterações significativas. Somente pressão arterial diastólica (PAD) teve uma redução significativa (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx), Pressão Arterial (PA) e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE).

		Grupo F2 (n=7)	Grupo F3 (n=7)	p
FCmáx	Inicial	136,42 ± 17,07	141,66 ± 21,15	0,409
	Final	137,00 ± 17,71	137,88 ± 15,26	0,835
	Δ	0,58	-3,78	
	p	0,943	0,487	
PA	PAS Inicial	159,28 ± 21,29	160,00 ± 22,36	0,945
	Final	151,42 ± 12,14	153,88 ± 17,28	0,946
	Δ	-7,86	-6,12	
	p	0,510	0,337	
PAD	Inicial	77,14 ± 11,13	86,66 ± 19,36	0,283
	Final	65,71 ± 5,35	77,22 ± 7,54	0,004*
	Δ	-11,43	-9,44	
	p	0,004*	0,120	
PSE	Inicial	15,85 ± 2,91	15,22 ± 3,49	0,949
	Final	17,28 ± 1,97	15,44 ± 2,74	0,180
	Δ	1,43	0,22	
	p	0,309	0,782	

Resultados expressos em média ± desvio-padrão. p expressa a probabilidade de erro tipo 1 (α). * = diferença significativa ($p < 0,05$)

Obtemos uma diferença estatisticamente significativa para os valores da carga de trabalho calculados com relação ao teste de VO_2 máx em ciclo ergômetro do grupo F2, fato este não observado no grupo F3 (Tabela 5).

Tabela 5. Carga de trabalho em ciclo ergômetro durante a intervenção em mulheres submetidas a um treinamento físico de 12 semanas.

		Grupo F2 (n=7)		Grupo F3 (n=9)	
		60%	80%	60%	80%
Carga de Trabalho (W)	Inicial	49,28 ± 16,69	65,71 ± 22,25	45,00 ± 16,43	60,00 ± 21,90
	Final	60,00 ± 15,00	80,00 ± 20,00	47,50 ± 14,74	63,33 ± 19,66
	Δ	10,72	14,29	2,50	3,33
	p	0,046*	0,046*	0,363	0,363

Resultados expressos em média ± desvio-padrão. p expressa a probabilidade de erro tipo 1 (α). * = diferença estatisticamente significativa, com $p < 0,05$.

Discussão

Com o aumento do sedentarismo em todo o mundo, houve um aumento nas pesquisas que visavam relacionar atividade física, indivíduos sedentários e saúde, e chegou-se a seguinte conclusão: a atividade física melhora todas as variáveis relacionadas à saúde de indivíduos sedentários (SILVA, AGUIAR; 2004, GIGANTE et al., 1997, BLAIR et al., 2001, KING et al., 2004). No entanto, não existem muitos estudos sobre a

intensidade ideal para a perda de peso (FERREIRA, 2003).

No presente estudo ambos os grupos não obtiveram melhoras significantes na variável composição corporal (Tabela 1). A ocorrência negativa para melhora na composição corporal pode ter sido em função da ausência do controle da ingestão alimentar das voluntárias, como descrito por Francischi et al. (apud BOTERO, 2004) no qual um treinamento físico isolado, sem

controle da ingestão alimentar, pode causar pouca perda de peso. Cabe ressaltar que o aumento do gasto energético mediante a ausência do controle de ingestão calórico, proporciona aos avaliados a oportunidade de ingerir mais calorias, como fator de contraposição à queima calórica na atividade física, de certa forma denegando o efeito do trabalho junto à composição corporal. Um outro fator que pode explicar a não alteração da composição corporal pode ser a intensidade alvo dos exercícios (60%-80%). O IMC não sofreu alteração significativa, porém outros autores também não obtiveram alteração na variável de IMC mesmo com uma restrição calórica (BETTS et al., 2003). Sobre o %G, no presente trabalho, não houve alteração significativa (Tabela 1). Em outro estudo (ABE et al., 1997), foi registrado uma diminuição significativa do %G em grupos que realizavam atividade 1 a 2 vezes por semana, porém com restrição calórica ($r = 0,77$, $p = 0,00$). A perda de gordura corporal está relacionada diretamente com o alto gasto energético em sessões de treinamento (GREDIAGIN apud BOTERO, 2004), e estudos comprovaram que um treinamento intervalado realizado 3 vezes por semana (90% da FCmáx) proporciona redução significativa do %G, enquanto que o treinamento contínuo (70% da FCmáx) não obteve resultados significativos, após 12 semanas de treinamento (SANTOS et al., 2003).

Em relação aos exercícios resistidos, a intervenção apresentou melhora significativas para resistência muscular localizada abdominal para ambos os grupos e melhora da resistência muscular localizada para membros superiores no grupo F3 (Tabela 2). Após um treinamento de 3 vezes por semana por 3 anos, a resistência muscular localizada em mulheres pré-menopausais, teve um aumento significativo (SINAKI et al., 1996), e após 6 meses, tem uma melhora de cerca de 34,6% na resistência muscular (MARKOFSKI et al., 2004). A frequência de treinamento recomendada é a de no mínimo 3 vezes por semana, principalmente para trabalho com força e resistência muscular localizada, que resultam em um aumento significativo da ação muscular voluntária máxima (FLECK; KRAEMER; 2002). Fato este observado, no qual o grupo F3 apresentou maiores mudanças do que o grupo F2. Uma melhor resistência muscular acarreta uma melhor

qualidade de vida, por ter uma maior autonomia sobre as atividades diárias (ARAGÃO et al., 2002). Quanto a flexibilidade (Tabela 2), não houve diferença significativa. Em estudo recente, constatou-se que não há diferença significativa para flexibilidade em mulheres entre 50 e 79 anos mesmo após 1 ano de intervenção de duas vezes por semana de 50 minutos cada sessão (MATSUDO et al., 2003).

A potência aeróbia diminui com o avanço da idade, esta diminuição gera indivíduos idosos com uma qualidade de vida menor, e com um maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (SCHILLER et al., 2001). Em uma relação dos valores de VO_2 máx em mulheres jovens e idosas foi constatado que o valor é cerca de 32% menor em mulheres mais velhas do que em mulheres jovens (PROCTOR et al., 2004). Em outro estudo, após 14 meses de treinamento que contava com frequência de 4 vezes por semana sendo que apenas 2 dias eram supervisionados, ocorre uma melhora de 11% na potência aeróbia (KEMMLER et al., 2002), havendo, portanto uma melhora no VO_2 máx após um treinamento de 3 a 4 vezes por semana (BRANCH, et al., 2000). Entretanto, nota-se que o grupo F2 teve um aumento superior ao encontrado no grupo F3, uma provável justificativa para o fato observado seria o tempo de exercício que as voluntárias realizavam, o grupo F2 permanecia 10 minutos a mais realizando o exercício aeróbio que o grupo F3 (Tabela 3). Observa-se também uma disparidade dos valores em relação a tabelas normativas de valores existentes sobre VO_2 máx e os valores encontrados. No entanto, a predição de valores de VO_2 máx está alicerçada na suposta relação linear entre a capacidade de realização de trabalho muscular e as variações de frequência cardíaca. Nesse caso, considerando que o trabalho externo realizado ou potência apresentam estreita associação durante o exercício, torna-se possível estimar valores máximos e consumo de oxigênio mediante modelos matemáticos (GUEDES; GUEDES, 2006). Além disso, em testes com utilização de aparelhos de ergoespirometria, existe a variabilidade entre avaliadores, o que pode resultar em um erro de aproximadamente 7% entre o VO_2 máx medido e o VO_2 máx predito em equações (GUEDES; GUEDES, 2006). Considerando a metodologia empregada no

presente estudo, a relação de valores obtidos é coerente. A percepção subjetiva de esforço, também é um fator implicante quanto à caracterização real do limite do avaliado. A suspensão do teste em determinados casos foi necessária devido ao desconforto físico e queixas de mal estar do avaliado. Não houve uma subestimativa do VO_2 máx dos participantes do estudo. A relevância de diversos fatores ainda soma-se à experiência prática dos indivíduos avaliados junto ao teste, onde há uma indicação que, para se alcançar um platô no consumo de oxigênio durante um teste com exercício progressivo, é necessário um alto nível de produção de energia anaeróbia. Isso cria alguma dificuldade, particularmente para as pessoas destreinadas e idosas que, normalmente, não realizam exercício extenuante com seus desconfortos associados (McARDLE et al., 2003).

A frequência cardíaca máxima, pressão arterial e percepção subjetiva de esforço verificadas durante os testes indiretos de VO_2 máx, não apresentaram alterações significativas (Tabela 4), entretanto a pressão arterial diastólica durante o esforço para o grupo F2 teve uma redução significativa ($p=0,004^*$). Haddad et al. (1997) encontraram uma redução da pressão arterial sistólica e diastólica, assim como estudos de Arrol; Beaglehole e Seals; Hagberg (apud HADDAD et al., 1997). Rondon et al. (2003) afirmam que o treinamento físico provoca uma redução que varia entre 3,8 a 11 mmHg na pressão arterial sistólica, e de 2,6 a 8 mmHg para pressão arterial diastólica durante o esforço. Uma possível explicação seria pela queda do débito cardíaco ou redução na resistência periférica total ou ambas (CLAUSEN apud HADDAD, 1997, RONDON et al., 2003), além da intensidade do exercício, ou seja, um exercício de leve a moderado parece ser mais efetivo para a redução dos valores da pressão arterial (RONDON et al., 2003). Fato este semelhante ao presente estudo no qual a intensidade dos exercícios é considerada como moderado (60-80% FCmax).

A mudança dos hábitos de vida de mulheres pode resultar num aumento da atividade física; redução de massa gorda (CARELS et al., 2004). Um estudo com alunos ingressantes concluiu que o exercício aeróbio moderado promove uma boa saúde e prolonga a vida por vários anos

(McARDLE et al., 2003). A melhora da aptidão física e da capacidade funcional teve um comportamento semelhante em mulheres fisicamente ativas, independentemente da idade (MATSUDO et al., 2003). Esta evolução fortalece o efeito da atividade física regular para a promoção da saúde e de ter um envelhecimento mais saudável. Há relatos ainda que a adiposidade corporal exerça um efeito negativo na capacidade funcional, principalmente a adiposidade central, em mulheres acima de 47 anos (RASO, 2002).

Conclusão

A comparação entre as duas frequências de treinamento realizadas indica neste estudo uma maior duração da atividade em relação a um menor número de dias mostrou maior eficiência, com melhoras em algumas das valências estudadas. Variáveis como resistência muscular abdominal e de membros superiores, melhora nos valores de VO_2 máx e melhores resultados na sustentação do esforço em relação á carga de trabalho são indicativos de que a frequência de trabalho de 2 vezes por semana com duração de 90 minutos/sessão foi mais eficiente do que a frequência de 3 vezes por semana com duração de 60 minutos em cada sessão.

No futuro mais estudos envolvendo mulheres em período pré-menopausal devem ser realizados, com inclusão de metodologias diversas e rigor alimentar, possibilitando mais parâmetros de trabalho e melhor transcorrer da qualidade de vida da mulher pelo pré/pós menopausa.

Referências

- ABE, T.; KAWAKAMI, Y.; SUGITA, M.; FUKUNAGA, T. Relationship between training frequency and subcutaneous and visceral fat in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.29, n.12, p.1549-1553, 1997. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org/pt/re/msse/abstract.00005768-199712000-00001.htm;jsessionid=JtnG0jXPZJ91x9L5MvN4HKRsRQID4ZJT3sJDkh2JBK7XqptJkwYv!1061235489!181195629!8091!-1> Acesso em: 31 jan. 2008.
- ARAGÃO, J. C. B.; DANTAS, E. H. M.; DANTAS, B. H. A. Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia funcional e a qualidade e vida do idoso. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v.1, n.3, 2002. Disponível em:

<http://www.edulife.pro.br/dados%5CArtigos%5CEducacao%20Fisica%5CAtividade%20Fisica%20no%20Envelhecimento%5CEfeitos%20da%20RML%20no%20Idoso.pdf> Acesso em: 31 jan. 2008.

BERQUÓ, E. S.; DE SOUZA, J. M. P.; GEOTLIEB, S. L. D. **Bioestatística**. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2006.

BETTS, J. J.; PARR, R. B.; BURGESS, K. T. Effects of moderate caloric restriction and exercise on blood lipids and glucose. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 35, n. 5, Suplement 1, p.S376, 2003. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org/pt/re/msse/abstract.00005768-200305001-02090.htm?jsessionid=JtDQqzMyKd9df11Zyp0XnznYV02C3spGDF5DQqqVF89sHwcv1Y!1061235489!181195629!8091!-1> Acesso em: 31 jan. 2008.

BLAIR, S. N.; CHENG, Y.; SCOTT HOLDER, J. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.33, n. 6.Suppl., p.S379-S399, 2001. Disponível em: <http://www.acsm-msse.org/pt/re/msse/abstract.00005768-200106001-00007.htm?jsessionid=Jt1T3ljL0TjgnRpJTgstyRymlHvyNWw5hgzkxY4gSR2ZN5BRvQtm!1061235489!181195629!8091!-1> Acesso em: 31 jan. 2008.

BOTERO, J. P. **Efeito de diferentes intensidades de exercícios sobre variáveis da composição corporal e perfil lipídico em mulheres obesas**. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Fisiológicas) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, 2004.

BRANCH, J. D.; PATE, R. R.; BOURQUE, S. P. Moderate intensity exercise training improves cardiorespiratory fitness in women. **Journal of Women's Health & Gender-Based Medicine**, Larchmont, v.9, n.1, p.65-73, 2000. <http://dx.doi.org/10.1089/152460900318984>

CARELS, R. A.; DARBY, L. A.; CACCIAPAGLIA, H. M.; DOUGLASS, O. M. Reducing cardiovascular risk factors in postmenopausal women through a lifestyle change intervention. **Journal of Women's Health**, Larchmont, v.13, n.4, p.412-426, 2004. Disponível em: <http://www.liebertonline.com/doi/pdf/10.1089/154099904323087105?cookieSet=1> Acesso em: 31 jan. 2008.

DÂMASO, A. R. **Obesidade**. São Paulo: Medsi, 2003.

FERREIRA, M. T. O papel da atividade física na composição corporal de idosos. **Revista**

Brasileira de Ciências da Saúde, São Caetano do Sul, v.1, n.1, p.43-52, 2003.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GIGANTE, D. P.; BARROS, F. C.; POST, C. L. A.; OLINTO, M. T. A. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.31, n.3, p.236-246, 1997. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101997000300004>

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual prático para avaliação física para educação física**. São Paulo: Manole, 2006.

GUERRA, R. L. F. **Distúrbios nutricionais na idade pré-escolar: como intervir**. 1998. 58 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Educação Física) - Departamento de Educação Física e Motricidade Humana, Universidade Federal de São Carlos.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HADDAD, S.; SILVA, P. R. S.; BARRETTO, A. C. P.; FERRARETTO, I. Efeito do treinamento físico de membros superiores aeróbio de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v.69, n.3, p.169-173, 1997. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X1997000900005>

HALLAL, P. C.; VICTORIA, C. G.; WELLS, J. C. K.; COSTA LIMA, R. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.35, n.11, p.1894-1900, 2003. <http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/jumpstart.jhtml?recid=0bc05f7a67b1790ef409bfd03ef7308de214f3d982a4a26aa3e66b1a417912a3528473650d8a35c1&fmt=P> Acesso em: 31 jan. 2008.

KEMMLER, W.; ENGELKE, K.; LAUBER, D.; WEINECK, J.; KALENDER, W. A. Exercise effects on fitness and bone mineral density in early postmenopausal women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.34, n.12, p.2115-2123, 2002. Disponível em: http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/getResults.jhtml?DARGS=/hww/results/results_co_mmon.jhtml.20#record_38 Acesso em: 31 jan. 2008.

- KING, G. A.; TORRES, N.; POTTER, C.; BROOKS, T. J.; COLEMAN, K. J. Comparison of activity monitors to estimate energy cost of treadmill exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.36, n.7, p.1244-1251, 2004. Disponível em: http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/external_link_maincontentframe.jhtml?DARGS=/hww/results/results_common.jhtml.29 Acesso em: 31 jan. 2008.
- LEITÃO, M. B.; LAZZOLI, J. K.; OLIVEIRA, M. A. B.; NÓBREGA, A. C. L.; SILVEIRA, G. G.; CARVALHO, T.; FERNANDES, E. O.; LEITE, N.; AYUB, A. V.; MICHELS, G.; DRUMMOND F. A.; MAGNI, J. R. T.; MACEDO, C.; DE ROSE, E. H. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.6, n.6, p.215-220, 2000. Disponível em: <http://www.nutritotal.com.br/diretrizes/files/109--DiretrizEsporteMulher.pdf> Acesso em: 31 jan. 2008.
- LINS, A. P. M.; SICHIERI, R. Influência da menopausa no índice de massa corporal. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v.45, n.3, p.265-270, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302001000300009>
- MARKOFSKI, M. M.; BRAUN, W. A.; LIANG, M. T. C.; DUTTO, D. D.; BASSIN, S. L.; MOFFATT, L. D.; PLESUMS, K. E.; HUYNH, H. T.; WEIDENFELD, G.; COOPER, D. Effects of six months of controlled exercise on muscle strength and bone density in pre-menopausal women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.36, n.5, Suplement, p.S59, 2004. Disponível em: http://www.acsm-msse.org/pt/re/msse/abstract.00005768-200405001-00276.htm;jsessionid=JtMp03hvnMkPvgCR8Shb9PJ158Gg_C24TXML1Q8_vzifhLrqsJZ6b2l-752000966118119562818091l-1 Acesso em: 31 jan. 2008.
- MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação e prescrição de atividade física**: guia prático. São Paulo: Shape, 1998.
- MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R.; ARAÚJO, T.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.; BRAGGION, G. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF, v.10, n.4, p.41-50, 2002. Disponível em: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/artic/e/viewFile/469/495> Acesso em: 31 jan. 2008.
- MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; NETO, T. L. B.; ARAÚJO, T. L. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.9, n.6, p.365-376, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922003000600003>
- McARDLE, W. D.; KATCH, V. L.; KATCH, F. I. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- PROCTOR, D. N.; KOCH, D. W.; NEWCOMER, S. C.; LE, K. U.; SMITHMYER, S. L.; LEUENBERGER, A. Leg blood flow and VO₂ during peak cycle exercise in younger and older women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.36, n.4, p.623-631, 2004. Disponível em: <http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/jumpstart.jhtml?recid=0bc05f7a67b1790ef409bfd03ef7308d9e468c64ed284646c0270920c8953b7be9c170fdd50106e1&fmt=P> Acesso em: 31 jan. 2008.
- RASO, V. A adiposidade corporal e a idade prejudicam a capacidade funcional para realizar as atividades da vida diária de mulheres acima de 47 anos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.8, n.6, p.225-234, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922002000600004>
- RONDON, M. U. P. B.; BRUM, P. C. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, São Paulo, v.10, n.2, p.134-139, 2003. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/10-2/exercicio3.pdf> Acesso em: 31 jan. 2008.
- SANTOS, M.; NOVAES, P.; FRANÇA, E.; CUNHA, R. M.; MAIA, M. Os efeitos do treinamento intervalado e do treinamento contínuo na redução da composição corporal em mulheres adultas. **Revista Digital Vida & Saúde**, Juiz de Fora, v.2, n.2, p.3-12, 2003. Disponível em: <http://www.boletimef.org/?canal=12&file=706> Acesso em: 31 jan. 2008.
- SARGENT, C. B.; SCROOP, G. Response: defining exercise capacity, exercise performance, and a sedentary lifestyle. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.34, n.10, p.1692-1693, 2002. Disponível em: <http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/jumpstart.jhtml?recid=0bc05f7a67b1790ef409bfd03ef7308d68101de1f6bf7af0b2913d159a374875cf642d2a0d9e3c91&fmt=P> Acesso em: 31 jan. 2008.
- SCHILLER, B. C.; CASAS, Y. G.; DESOUSA, C. A.; SEALS, D. R. Maximal aerobic capacity across age in healthy Hispanic and Caucasian women. **Journal of Applied Physiology**,

Washington, v.91, p.1048-1054, 2001. Disponível em:

<http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/91/3/1048> Acesso em: 31 jan. 2008.

SILVA, M. S.; AGUIAR, P. N. Análise da redução de gordura corporal em mulheres praticantes de atividade física em academia inseridas no mercado de trabalho. **Lecturas: EF y Deportes: Revista Digital**, Buenos Aires, v.9, n.64, 2003. Disponível em:

<http://www.efdeportes.com/efd64/gordura.htm>

Acesso em: 21 ago. 2004.

SINAKI, M.; WAHNER, H. W.; BERGSTRALH, E. J.; HODGSON, S. F.; OFFORD, K. P.; SQUIRES, R. W.; SWEE, R. G.; KAO, P. C. Three-year controlled, randomized trial of the effect of dose-specified loading and strengthening exercise on bone mineral density of spine and femur in nonathletic, physically active women. **Bone**, Elmsford, v.19, n.3, p.233-244, 1996.

[http://dx.doi.org/10.1016/8756-3282\(96\)00174-3](http://dx.doi.org/10.1016/8756-3282(96)00174-3)

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health and development through physical activity and sport**. Geneva, 2003. WHO/NMH/NPH/PAH/03.2.

Disponível em:

http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_NMH_NPH_PAH_03.2.pdf Acesso em: 20 maio 2004.

Apoio:

Iniciação Científica - FAPESP Nº 0312378-6R

Agradecimento:

FAPESP processo Nº 0312378-6R.

Departamento de Morfologia e Patologia da UFSCar, São Carlos, SP, Brasil

Ao Departamento de Assistência Médica e Odontológica da UFSCar, São Carlos, SP, Brasil

Às voluntárias que fizeram parte deste projeto.

Endereço:

Guilherme Takayoshi Okada
Av. Doutor Carlos Botelho, 2984 Vila Nery
São Carlos SP Brasil
13560-251
e-mail: gui_okada@yahoo.com.br

Recebido em: 19 de outubro de 2007.

Aceito em: 7 de novembro de 2008.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Licença Creative Commons](#)