



Fabício Eduardo Rossi

**EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL E GASTO ENERGÉTICO DE REPOUSO
EM MULHERES NA MENOPAUSA**



**Presidente Prudente
2012**

Fabício Eduardo Rossi

**EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL E GASTO ENERGÉTICO DE REPOUSO
EM MULHERES NA MENOPAUSA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia - FCT/UNESP, Campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Júnior

**Presidente Prudente
2012**

Rossi, Fabrício Eduardo.

Efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e gasto energético de repouso em mulheres na menopausa / Fabrício Eduardo

Rossi. - Presidente Prudente: [s.n], 2012

69 f.

Orientador: Prof.Dr. Ismael Forte Freitas Junior

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia

Inclui bibliografia

1. Composição Corporal. 2. Gasto Energético de Repouso. 3. Pós-Menopausa. I. Freitas Junior, Ismael F. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que de alguma maneira torceram pelo meu sucesso, em especial à minha família, aos meus pais Roberto e Lúcia e ao meu irmão Giovani.

Agradeço ao meu orientador e amigo, Prof.Dr. Ismael Forte Freitas Junior, que em tão pouco tempo não só me ensinou muitas coisas, mas também construiu uma amizade verdadeira, a qual espero levar para a vida toda.

Ao Prof.Dr. Rômulo Araújo Fernandes, pelas contribuições nos diversos trabalhos e, principalmente pela disposição e paciência, ajudando em todos os momentos, independente da urgência.

A Prof^a.Ms. Camila Buonani pela amizade e paciência durante esse processo de formação.

Ao laboratório CELAPAM, em especial a todos os alunos integrantes do Projeto Ação e Saúde, que foram indispensáveis para que essa pesquisa fosse realizada.

**“A vida me ensinou a nunca desistir,
nem ganhar, nem perder mas procurar evoluir”.**

Charlie Brown Jr.

APRESENTAÇÃO

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO1

ARTIGO I: Efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa.....4

ARTIGO II: Efeitos do treinamento aeróbio e resistido combinado sobre a composição corporal em mulheres obesas na menopausa.....19

CONCLUSÕES31

REFERÊNCIAS INTRODUTÓRIAS33

ANEXOS36

Anexo 1: Normas para publicação no periódico "Revista Portuguesa de Ciência do Desporto..... 37

Anexo 2: Normas para publicação no periódico "Journal of Strength and Conditioning Research.....45

A presente dissertação de mestrado foi desenvolvida no Centro de Estudos e Laboratório de Avaliação e Prescrição da Atividade Motora (CELAPAM) da Universidade Estadual Paulista (Campus de Presidente Prudente), sob a orientação do Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Júnior. A apresentação dar-se-á, inicialmente, por uma breve introdução para contextualização do tema principal, seguida por dois artigos científicos, os quais, conforme exigências do programa de Pós-graduação em Fisioterapia foram redigidos de acordo com as normas dos periódicos os quais foram submetidos.

Os artigos que serão submetidos à revistas internacionais, revista Portuguesa de Ciências do Desporto e Journal of Strength and Conditioning Research, estão apresentados em português. Da mesma forma, as figuras e tabelas estão localizadas no corpo do texto dos artigos e não em páginas separadas, como na versão final para a submissão. Abaixo estão listados os artigos científicos que serão apresentados, bem como seus respectivos autores e periódicos para os quais serão encaminhados.

Artigo 1

Fabrcio Eduardo Rossi, Camila Buonani, Juliana Viezel, José Gerosa Neto, Jorge Mota, Rômulo Araújo Fernandes, Ismael Forte Freitas Junior. Efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa. Este artigo foi submetido ao periódico internacional “Revista Portuguesa do Desporto”.

Artigo 2

Fabrcio E. Rossi, Camila Buonani, Vanessa R. dos Santos, Eduardo P. da Silva, Tiego A. Diniz, Rômulo A. Fernandes, Ismael F. Freitas Junior. Effect of combined aerobic and resistance training on body composition in obese postmenopausal women..Este artigo foi submetido ao periódico internacional “Journal of Strength and Conditioning Research”.

O envelhecimento associado à menopausa no sexo feminino causa significativas modificações na composição corporal e no gasto energético de repouso (GER), no entanto, há poucas evidências dos efeitos do treinamento concorrente sobre essas variáveis em mulheres na menopausa. Sendo assim, os objetivos deste estudo foram: I) Verificar os efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa II) Verificar os efeitos de 16 semanas de treinamento concorrente e a influência do tempo de intervenção sobre a composição corporal de mulheres obesas na menopausa. Participaram deste estudo mulheres, na menopausa, as quais foram divididas em dois grupos: grupo treinamento e grupo controle. As avaliações ocorreram no momento inicial, após oito e 16 semanas de treino, no entanto o GER foi avaliado somente no momento inicial e após oito semanas de treinamento. Para estimativa da gordura de tronco, massa gorda, percentual de gordura corporal e massa corporal magra foi utilizado o DEXA. O GER foi estimado pela calorimetria indireta. O protocolo de treinamento consistiu de 50 minutos de treinamento resistido e 30 minutos de treinamento aeróbio. Após oito semanas de treino houve alterações significativas para o grupo treinamento em todas as variáveis de composição corporal comparado ao grupo controle, gordura de tronco (controle= 0,62% e treino= -3,46%), massa gorda (controle= -0,49% e treino= -3,69%), percentual de gordura corporal (controle= -0,08% e treino= -3,40%) e massa corporal magra (controle= -0,49% e treino= 2,16%). No GER não houve diferença entre os dois grupos estudados ($p= 0,735$), porém quando ajustada pela massa magra pode-se observar diferença significativa (grupo treino: $16,2 \pm 0,4$ e grupo controle: $14,3 \pm 0,5$, $p < 0,004$). Quando comparado à influência do tempo de intervenção pode-se observar que oito semanas de treinamento concorrente melhorou (gordura de tronco [-3.4%], massa gorda [-2.2%] e massa corporal magra [1.7%]), e 16 semanas de treinamento melhorou (gordura de tronco [-4.8%], massa gorda [-4.7%], percentual de gordura corporal [-3.4%] e massa corporal magra [2.6%]), mostrando que após 16 semanas de treino as alterações foram maiores que após oito semanas em todas as variáveis. O treinamento concorrente realizado por oito e 16 semanas promove melhoras significativas na composição corporal de mulheres na menopausa, mas oito semanas de treino não resultou em aumento do GER. Além disso, o treino concorrente parece ter um efeito dose resposta sobre a composição corporal de mulheres na menopausa.

Palavras chaves: treino resistido, treino aeróbio, menopausa.

ABSTRACT

The aging associated with the menopause in women causes significant changes on the body composition and in the resting energy expenditure (REE), although there are few evidences related to the effects of concurrent training on this variables in menopausal women. Therefore, the objectives of this study were: I) To verify the effects of concurrent training on the body composition and resting metabolic rate of menopausal women. II) To verify the effects of 16 weeks of concurrent training and the time influence of intervention on the body composition of obese menopausal women. The study included women in menopause, in which were divided into two groups: training group and control group. The assessments occurred in the baseline moment, after eight and 16 weeks of training, however the REE was evaluated only in the baseline moment and after eight weeks of training. In order to estimate the trunk fat, fat mass, body fat percentage and fat free mass it was used the DEXA. The REE was estimated by the indirect calorimetry. The training protocol consisted of 50 minutes of resistance training and 30 minutes of aerobic training. After eight weeks of training there were significant changes for the training group in all body composition variables when comparing with the control group, trunk fat (control= 0,62% and training= -3,46%), fat mass (control= -0,49% and training= -3,69%), body fat percentage (control= -0,08% and training= -3,40%) and fat free mass (control= -0,49% and training= 2,16%). In the REE there was no difference between the groups ($p= 0,735$), however, when it was adjusted by the fat free mass it could be observed significant difference (training group: $16,2 \pm 0,4$ and control group: $14,3 \pm 0,5$, $p < 0,004$). When compared the time influence of intervention it could be observed that eight weeks of concurrent training improved (trunk fat [-3.4%], fat mass [-2.2%] and fat free mass [1.7%]), and 16-wk of training improved (trunk fat [-4.8%], fat mass [-4.7%], body fat percentage [-3.4%] and fat free mass [2.6%]), showing that after 16-wk of training the modifications were higher than after eight weeks in all variables. The concurrent training realized by eight and 16 weeks promote significant improvements on the body composition in menopausal women, although eight weeks of training didn't result in improvement of the REE. Besides, the concurrent training seems to have a dose response effect on the body composition of menopausal women.

Keywords: resistance training, aerobic training, menopause.

A expectativa de vida da população brasileira esta aumentando, e as taxas de natalidade e mortalidade infantil diminuindo¹. Quando se compara a proporção de jovens brasileiros menores de 15 anos, no ano de 1940 era de 42,6% já em 2000 essa proporção caiu para 29,6%, ao passo que, no mesmo período, a proporção de pessoas com mais de 60 anos que era de 4,1% passou para 8,6%².

Essa transição demográfica também foi acompanhada pela mudança na proporção de óbitos por doenças infecto-contagiosas, de 45,7% em 1901 para 9,7% em 2000, e aumento daqueles causados por doenças crônicas, que passou de 14,2% para 49,6%, no mesmo período³.

O percentual de indivíduos com mais de 60 anos e que apresentava alguma doença crônica em 2000 era de, aproximadamente, 69%, sendo que essa prevalência aumenta com o avanço da idade⁴. No caso da mulher, somado ao processo de envelhecimento, a menopausa é um fator de grande influência nas diversas alterações metabólicas e morfológicas que ocorrem com o avanço da idade^{5,6}.

A menopausa é caracterizada pela diminuição da produção de estrógeno e interrupção do ciclo menstrual, resultando no final da função ovariana⁷, porém não apresenta impacto somente sobre o sistema reprodutivo, mas também influencia para que ocorram mudanças significativas na composição corporal, caracterizadas pelo aumento de peso e da adiposidade corporal, principalmente a central⁵, além de redução da massa muscular de forma acentuada^{6,8} e reduções no gasto energético de repouso (GER)⁹.

Dentre as diversas alterações morfológicas e funcionais que ocorrem durante essa fase da vida, a redução no GER merece atenção, pois é responsável por até 75% do gasto calórico total¹⁰.

Evidências apontam que a partir dos 20 anos pode ser observado, no caso das mulheres, declínio de cerca de 2% no GER por década de vida, e esse percentual seria maior após a menopausa¹¹. Além da influência do processo de envelhecimento, a massa muscular tem sido relatada como componente da composição corporal com maior impacto sobre o GER¹².

Em razão de tais alterações, diferentes abordagens têm sido utilizadas na tentativa de minimizar os efeitos naturais do envelhecimento, os quais, são potencializados na mulher a partir da menopausa^{13,14,15,16,17}.

Embora os benefícios do treinamento aeróbio e resistido isolado estejam bem descritos na literatura^{8,13,14,16,18,19}, a combinação do exercício aeróbio e resistido em uma mesma sessão de treinamento, que é denominado treinamento concorrente²⁰ pode ser uma estratégia interessantes para minimizar os efeitos do envelhecimento e da menopausa, entretanto há pouca literatura sobre este tema e com essa população em específico. A hipótese deste estudo é que a partir deste modelo de treinamento, tanto os benefício do treino resistido quanto do treino aeróbio serão simultaneamente adquiridos.

Sendo assim, estudos que verifiquem os efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e gasto energético de repouso de mulheres na menopausa são extremamente importantes.

Apresentação dos artigos

Os artigos expostos na presente dissertação estão relacionados a um estudo longitudinal cujo objetivo foi verificar os efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e o gasto energético de repouso em mulheres na menopausa. No primeiro artigo os objetivos foram verificar os efeitos do treinamento concorrente sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa. No segundo artigo os objetivos foram verificar os efeitos de 16 semanas de treinamento concorrente e a influência do tempo de intervenção sobre a composição corporal de mulheres obesas na menopausa.

Investigação Original

EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E TAXA METABÓLICA DE REPOUSO EM MULHERES NA MENOPAUSA

Fabício Eduardo Rossi¹, Camila Buonani², Juliana Viezel¹, José Gerosa Neto¹, Jorge Mota³, Rômulo Araújo Fernandes¹, Ismael Forte Freitas Junior¹.

¹Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

² Instituto de Biociência, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil

³Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Porto, Portugal.

Título – abreviado: Efeito do treino concorrente em mulher na menopausa

Correspondência:

Fabício Eduardo Rossi
rossifabricio@yahoo.com.br

Universidade Estadual Paulista-Unesp
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Rua Roberto Simonsen, 305
Bairro: Centro Educacional
19060-900 -
Presidente Prudente, São Paulo, Brasil Tel:(18) 3229 5828

Resumo

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do treinamento concorrente sobre a composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa. Trinta e três mulheres na menopausa foram divididas em dois grupos: Treinamento (n=20) e Controle (n=13). As variáveis: gordura de tronco, massa gorda, percentual de gordura corporal e massa corporal magra foram estimadas pela densitometria radiológica de dupla energia. O protocolo de treinamento teve a duração de oito semanas, sendo 50 minutos de treino resistido e 30 minutos de treino aeróbio. Houve alterações significativas para o grupo treinamento em todas as variáveis de composição corporal comparado ao grupo controle, gordura de tronco (controle= 0,62% e treino= -3,46%), massa gorda (controle= -0,49% e treino= -3,69%), percentual de gordura (controle= -0,08% e treino= -3,40%) e massa corporal magra (controle= -0,49% e treino= 2,16%). Na taxa metabólica de repouso não houve diferença entre os dois grupos estudados (p= 0,735), porém quando ajustada pela massa magra pode-se observar diferença significativa (grupo treino: 16,2 ±0,4 e grupo controle: 14,3 ±0,5, p<0,004). O treinamento concorrente realizado por oito semanas promove melhoras significativas na composição corporal de mulheres na menopausa, mas não resultou em aumento da taxa metabólica de repouso.

Palavras-chaves: treinamento resistido, treinamento aeróbio, menopausa.

Abstract

The purpose of this study was to verify the effect of the concurrent training on body composition and the resting metabolic rate in postmenopausal women. Thirty three postmenopausal women were divided into two groups: training group (n=20) and control group (n=13). The variables: trunk fat, fat mass, fat mass percentage and fat free mass have been estimated by the dual energy radiological densitometry. The training protocol consisted of eight weeks, 50 minutes of resistance training and 30 minutes of aerobic training. There was significant changes for the training group in all body composition variables when comparing to control group, trunk fat (control= 0,62% and training= -3,46%), fat mass (control= -0,49% and training= -3,69%), fat mass percentage (control= -0,08% and training= -3,40%) and fat free mass (control= -0,49% and training= 2,16%). There was no difference between the two groups in the resting metabolic rate (p= 0,735), however when it was adjusted by the fat free mass it could be observed a significant difference (TR: 16,2 ±0,4 e GC: 14,3 ±0,5, p<0,004). Eight weeks of concurrent training was able to promote significant improves on the body composition in postmenopausal women, however it didn't result on increasing of the resting metabolic rate.

Keywords: resistance training, aerobic training, menopause.

INTRODUÇÃO

Entre mulheres, a agregação dos efeitos naturais do envelhecimento com as variações hormonais decorrentes da menopausa causa significativas modificações na composição corporal e na taxa metabólica de repouso (TMR) (1, 5, 8, 12). Por outro lado, há evidências de que a prática regular do exercício resistido e o exercício aeróbio possam atuar de maneira significativa na redução da gordura total e gordura localizada na região do tronco (2, 4, 14, 16, 26), bem como, aumento na massa muscular e TMR (24).

A massa muscular constitui o compartimento corporal com maior atividade metabólica e, por essa razão, é considerada um importante determinante do gasto energético, explicando 73% da TMR e 80% do gasto energético total (13). Acredita-se, que o treinamento concorrente (combinação do treino resistido com o aeróbio em uma mesma sessão) (11) possa atuar de maneira mais interessante na minimização dos efeitos do envelhecimento sobre a composição corporal e TMR de mulheres na menopausa, embora ainda exista pouca literatura sobre o tema.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de oito semanas de treinamento concorrente sobre a composição corporal e a TMR em mulheres na menopausa.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Do ponto de vista ético, o estudo em questão foi aprovado Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP de Presidente Prudente (Protocolo 64/2011). Participaram do presente estudo 33 mulheres com idade média de $62,3 \pm 6,3$ anos, todas na menopausa, que participaram no ano de 2011 de um programa de exercícios físicos,

o qual é denominado de “Ação e Saúde” e é desenvolvido na Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Presidente Prudente – SP.

A divulgação sobre a existência do projeto foi realizada por meio de jornais, televisão e internet e as mulheres interessadas em participar entraram em contato com os pesquisadores responsáveis. Para serem incluídas no projeto as participantes deveriam atender os seguintes critérios: 1) sexo feminino; 2) estar na menopausa (sem ciclo menstrual por 1 ano ou mais) (21); 3) ter idade entre 50 e 79 anos na data da avaliação; 4) Não ser obesa ($IMC < 29,9$); 5) não apresentar limitações físicas ou algum problema de saúde que impedisse a realização das avaliações e a prática de exercícios; 6) possuir atestado médico para realizar as avaliações e participar do treino concorrente; 7) Não praticar atividade física sistematizada há pelo menos seis meses; 8) Não fazer tratamento para reposição hormonal; 9) assinar o termo de consentimento e esclarecimento para a participação no estudo.

Antropometria e Composição Corporal

A massa corporal foi aferida com a utilização de uma balança eletrônica da marca Filizola, com capacidade máxima de 180 kg e precisão de 0,1 kg. A estatura foi aferida em estadiômetro fixo da marca Sanny, com precisão em 0,1 cm e extensão de 2,20 m. Para estimativa da massa corporal magra (MCM), massa gorda (MG), gordura de tronco (GT) e percentual de gordura corporal (%GC) foi utilizado o aparelho de Absortimetria de Raios-X de Dupla Energia (DEXA) da marca Lunar, modelo DPX-MD, software 4,7.

Taxa Metabólica de Repouso

As participantes foram previamente instruídas quanto à avaliação para não realizarem exercícios físicos, não ingerirem bebidas estimulantes um dia antes da avaliação e estarem em jejum há mais de quatro horas. Uma máscara facial de baixo fluxo de 0 até 50 l/min, modelo C09074-01-99 (marca COSMED, *Pulmonary Function Equipment, Roma, Italy*) foi utilizada. As participantes permaneceram em decúbito dorsal, em ambiente com temperatura controlada (23-24°C). A TMR foi mensurada durante 30 minutos, sendo que os 10 minutos iniciais foram desprezados para garantir a homogeneidade dos dados. A análise das trocas respiratórias foi realizada pelo sistema QUARK PFT (*Cosmed, Roma, Italy*) e calculada pela equação de Weir (25), na qual $TMR = [(3,941 * O_2) + (1,106 * CO_2)] * 20$ (minutos), onde: O_2 = valor médio consumido (litros/minuto) e CO_2 = valor médio expirado (litros/minuto).

Protocolo experimental

As avaliações iniciais foram realizadas duas semanas antecedentes ao início do programa de treino e consistiu de anamnese para investigação dos critérios de inclusão, antropometria, avaliação da composição corporal e TMR, após oito semanas de treinamento uma nova avaliação foi realizada. O teste de uma repetição máxima ocorreu após duas semanas de familiarização ao protocolo de treinamento. As participantes que acumularam três faltas consecutivas ou quatro faltas durante um mês não foram incluídas na análise dos dados.

As participantes foram distribuídas nos seguintes grupos: **Treinamento Concorrente (TR)**- composto por 20 mulheres que participaram do programa de treinamento concorrente; **Grupo Controle (GC)**: composto por 13 mulheres, as quais não foram submetidas à intervenção alguma durante esse período, porém

ingressaram no grupo treinamento no ano seguinte do projeto. Não houve prescrição de dietas e as mulheres foram orientadas a manterem seus hábitos alimentares.

O grupo TR realizou atividades três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira) com duração de 90 minutos por dia, sendo 50 minutos de treino resistido, 30 minutos de treinamento aeróbio e 10 minutos de alongamento no final da sessão de treino. No início das atividades houve um período de duas semanas de familiarização, tanto para as atividades aeróbias como para os exercícios de força. Os exercícios utilizados no programa foram: Leg press 45°, Cadeira extensora, Flexão de joelhos em pé com caneleiras, Supino Horizontal na barra, Remada baixa, Rosca Direta na barra, Triceps Pulley, Elevação Lateral com halteres e Abdominal.

As intensidades do treinamento aeróbio foram estabelecidas de acordo com o limiar anaeróbio (LAN) determinado por meio do protocolo de duplos esforços não exaustivo de Chassain³. O treino foi realizado em pista oficial de atletismo, demarcada a cada 50 metros. A intensidade inicial de treino foi a 100% do LAN (1ª a 4ª semana) e após quatro semanas 110% do LAN realizada pré intervenção (5ª a 8ª semana). A intensidade de exercício foi monitorada por meio do tempo necessário para percorrer cada 400m (uma volta), pela frequência cardíaca, ficando em torno de 70% da frequência cardíaca máxima (17) e pela escala subjetiva de esforço (18). Para garantir que a velocidade de treino estivesse correta, profissionais especializados acompanharam cada grupo e monitoraram a velocidade de treino. As participantes foram orientadas a ingerir água e trajar roupas e calçados adequados durante o treinamento.

As intensidades para o treinamento resistido foi por meio de zona de repetições máximas (RM), ou seja, as séries foram executadas até a exaustão momentânea (23). O teste de uma repetição máxima (1RM) foi realizado apenas no

Supino Horizontal na barra e *Leg press* 45° de acordo com as recomendações de Raso (22).

O treinamento resistido consistiu de duas fases: [fase 1 (1ª a 4ª semana, 15 repetições ou ~65% de uma repetição máxima, três séries por exercício, 60-90 segundos entre as séries); fase 2 (5ª a 8ª semana, 12 repetições ou ~70% de uma repetição máxima, três a quatro séries por exercício, 60-90 segundos entre as séries).

Análise Estatística

Para o tratamento estatístico foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade do conjunto de dados e, com base nos parâmetros fornecidos, a estatística descritiva foi composta por valores de média e desvio-padrão. A diferença entre os momentos inicial e final foi calculada e, por fim, as diferenças entre o GC e TR foram testadas pelo teste t para amostras independentes. Adicionalmente, foi realizada análise de covariância (ANCOVA) para comparar a TMR dos grupos estudados, ajustado pela massa magra. Todas as análises foram realizadas por meio do software estatístico BioEstat (versão 5.0). O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios encontrados no período pré-intervenção das variáveis da composição corporal e da TMR. É possível observar que os grupos eram homogêneos no momento inicial do estudo.

Tabela 1 – características gerais da amostra no momento inicial do estudo

	TR (n=20)	GC (n=13)	p
Idade (anos)	62,2±6,3	62,4±6,5	0,900
Peso (kg)	61,1±5,9	59,4±8,9	0,922
GT (kg)	13,6±3,0	13,4±3,6	0,348
MG (kg)	25,5±5,4	24,0±5,4	0,666
%GC (%)	42,1±6,3	40,0±5,3	0,562
MCM (kg)	32,6±3,8	33,3±4,9	0,904
TMR (kcal/20min)	17,1±1,9	15,3±2,3	0,088

GT= gordura de tronco; MG= massa gorda; %GC= percentual de gordura corporal; MCM= massa corporal magra; TMR= taxa metabólica de repouso.

A Figura 1 apresenta as alterações ocorridas nas variáveis de composição corporal e TMR após a intervenção nos grupos TR e GC bem como as diferenças entre ambos. No que se refere a gordura de tronco (GC= 0,62% e TR= -3,46%), massa de gordura (GC= -0,49% e TR= -3,69%), %GC (GC= -0,08% e TR= -3,40%) e massa magra (GC= -0,49% e TR= 2,16%), houve alterações significantes para o grupo TR quando comparado ao GC. Na TMR não houve diferença entre os dois grupos estudados (p= 0,735).

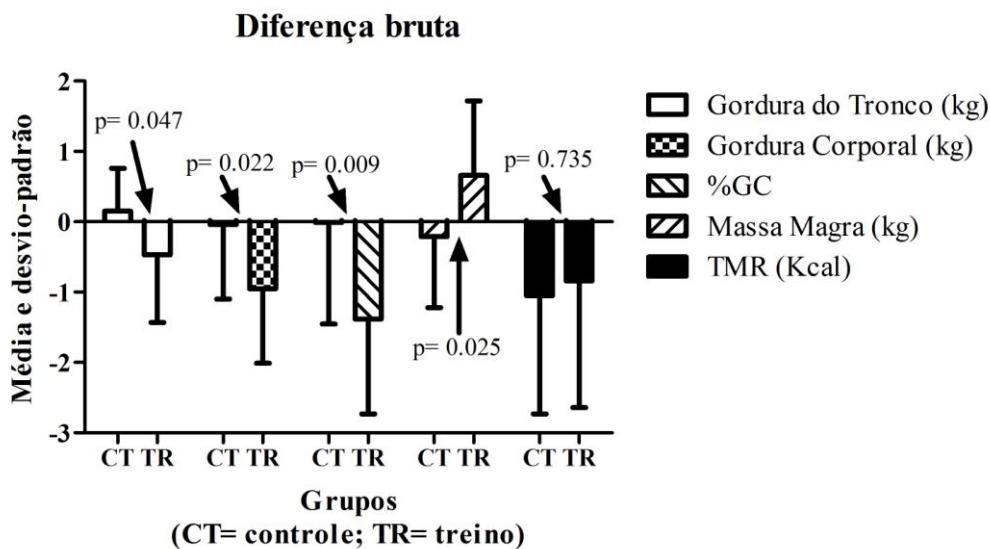


Figura 1. Diferença bruta nas variáveis estudadas após oito semanas.

Quando a TMR foi ajustada pela massa magra, houve diferença significativa entre os grupos TR e GC, com a TMR sendo maior no grupo TR tanto no início como no final do estudo (Tabela 2), apesar disso, o treinamento não foi efetivo para promover aumento dessa variável.

Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão da taxa metabólica de repouso relativa à massa magra nos grupos TR e GC no momento inicial e final do estudo

		Treino (n=20)	Controle (n=13)	p
TMR	Pré	17,2 ±0,3	15,1 ±0,4	0,000
	Pós	16,2 ±0,4	14,3 ±0,5	0,004

TMR = taxa metabólica de repouso
 TMR pré treino ajustada pela MCM = 32,9 Kg
 TMR pós treino ajustada pela MCM = 33,2 Kg
 p<0,05

Discussão

Em relação à composição corporal, o grupo TR apresentou melhora em todas as variáveis de composição corporal quando comparado ao GC, reduzindo gordura absoluta e relativa, gordura de tronco, além de aumentar a massa magra. Em relação à gordura corporal, os resultados obtidos no presente estudo corroboram com o trabalho de Nadai (19), no qual o treinamento aeróbio associado ao treinamento com pesos foi eficiente na redução da adiposidade geral, no entanto não houve aumento na massa magra. Por outro lado, deve-se levar em consideração que o tempo de intervenção foi curto (oito semanas) e, dessa forma, melhores resultados possam ser alcançados com intervenções mais longas.

Uma justificativa para tal ponto de vista é baseada no estudo de Friedenreich et al. (10), o qual expôs mulheres na pós-menopausa a 12 meses de um treinamento

com características aeróbias e identificou que o grupo exercitado teve uma redução de gordura corporal (-2.4 kg [IC95%: -2.8; -1.9]) e %GC (-2.0 [IC95%: -2.4; -1.5]), reduções estas que foram maiores do que as observadas em nosso estudo com treinamento concorrente (MG: -0,95 e %GC: -1,38). Assim, o efeito deste tipo de intervenção sobre a composição corporal de mulheres é promissor e deve ser explorado em intervenções com maior tempo de duração.

Por outro lado, embora o grupo TR tenha melhorado todas as variáveis de composição corporal, a TMR não apresentou diferença estatística quando comparados os dois grupos estudados. Quando realizado o ajuste da TMR pela massa magra (**Tabela 2**), pode-se observar que o grupo TR gastou mais energia em repouso comparado ao GC para a mesma quantidade de massa magra, sugerindo que o grupo TR tornou-se mais econômico energeticamente, fato que fortalece a importância do exercício físico nessa variável. Similar aos nossos achados, o estudo de Dionne et al. (7) verificou que seis meses de treinamento resistido foi efetivo para redução da massa gorda e aumento da massa magra, porém, não obteve o mesmo êxito em promover mudanças significativas na TMR.

Embora se tenha avançado muito na compreensão de como exercício físico pode proporcionar adaptações morfológicas e fisiológicas em alguns tecidos, muito pouco se sabe ainda sobre as características do consumo de oxigênio destes tecidos (9,15). Deve ficar claro que o efeito do exercício sobre a TMR ainda não é totalmente claro e que resultados conflitantes são encontrados na literatura (9). Além dos fatores hormonais já estabelecidos na literatura que podem afetar este desfecho, o avanço da idade, redução da massa corporal, principalmente a massa magra (5) são fatores que devem ser considerados ao analisar os achados referentes a TMR.

Apesar de o consumo de oxigênio do tecido muscular estriado ser muito superior ao do tecido adiposo branco, não se deve deixar de considerar que ele ainda existe no tecido adiposo (15), o qual por sua vez, foi reduzido após o protocolo de exercício proposto. Além disso, no que se refere ao consumo de oxigênio, existe significativa diferença entre tecido adiposo visceral e subcutâneo (maior consumo no visceral, o qual foi reduzido também neste estudo) (15).

Algumas limitações precisam ser mencionadas. Em relação ao treinamento concorrente, são escassas investigações que utilizaram população semelhante ao do presente estudo, dificultando as comparações dos resultados aqui obtidos, além disso, o tempo de intervenção pode ter sido insuficiente para promover maiores alterações na composição corporal e na TMR. Adicionalmente, a análise da TMR poderia ser feita de acordo com a faixa etária (décadas de vida), pois o processo de envelhecimento tem influência importante sobre a composição corporal e a TMR. Nesse sentido, sugerem-se estudos que utilizem esse tipo de intervenção por um período de tempo mais longo e que analisem a influência da idade.

Em resumo, com os resultados obtidos é possível concluir que o treinamento concorrente foi capaz de promover melhoras significativas sobre a composição corporal, reduzindo gordura absoluta e relativa, gordura de tronco e aumentando a massa magra entre mulheres na menopausa, mas não resultou em aumento na TMR.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Capes pela bolsa concedida aos pesquisadores.

Referências bibliográficas

1. Aubertin-Leheudre M, Lord C, Labonte M, Khalil A, Dionne IJ (2008). Relationship between sarcopenia and fracture risks in obese postmenopausal women. *J Women Aging* 20(3-4):297-308.
2. Bouchard DR, Soucy L, Senechal M, Dionne IJ, Brochu M (2009). Impact of resistance training with or without caloric restriction on physical capacity in obese older women. *Menopause* 16(1):66-72.
3. Chassain, A (1986). Methode d appreciation objective de la tolerance de l' organism á l effort: application á la mesure des puissances de la frequence cardiaque et de la lactatemie. *Sci. Sports* 1:41-4.
4. Choquette S, Riesco E, Cormier E, Dion T, Aubertin-Leheudre M, Dionne IJ (2011). Effects of soya isoflavones and exercise on body composition and clinical risk factors of cardiovascular diseases in overweight postmenopausal women: a 6-month double-blind controlled trial. *Br J Nutr.* 105(8):1199-209.
5. Day DS, Gozansky WS, Van Pelt RE, Schwartz RS, Kohrt WM (2005). Sex hormone suppression reduces resting energy expenditure and {beta}-adrenergic support of resting energy expenditure. *J Clin Endocrinol Metab.* 90(6):3312-
6. de Mello Meirelles C, Gomes P (2004). Acute effects of resistance exercise on energy expenditure: revisiting the impact of training variables. *Rev Bras Med Esporte* 10:131–138
7. Dionne IJ, Melancon MO, Brochu M, Ades PA, Poelhman ET (2004). Age-related differences in metabolic adaptations following resistance training in women. *Exp Gerontol.* 39(1):133-8.
8. Donato GB, Fuchs SC, Oppermann K, Bastos C, Spritzer PM (2006). Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause* 13(2):280-5.
9. Foreaux G, Pinto KMC, Dâmaso A (2006). Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. *Rev Bras Med Esporte* 12(6):393-8

10. Friedenreich CM, Woolcott CG, McTiernan A et al (2011). Adiposity changes after a 1-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Int J Obes* 35:427–435.
11. Gomes RV, Aoki M (2005). Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Rev Bras Med Esporte* 11(2):131A4.
12. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med* 34(5):329-48.
13. Kamimura MA, Avesani CM, Draibe SA, Cuppari L (2008). Gasto energético de repouso em pacientes com doença renal crônica. *Rev Nutr* 21(1):75-84.
14. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc* 41(5):998-1005.
15. Kraunsoe R, Boushel R, Hansen CN, Schjerling P, Qvortrup K, Stockel M, et al (2010). Mitochondrial respiration in subcutaneous and visceral adipose tissue from patients with morbid obesity. *J Physiol* 15;588(Pt 12):2023-32.
16. Maesta N, Nahas EA, Nahas-Neto J, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P, et al (2007). Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. *Maturitas* 20;56(4):350-8.
17. McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2008). *Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan.
18. Nakamura F, Moreira A, Aoki M (2010). Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Rev educ Fís/UEM* 21(1):1-11.
19. Nadai A, Porto M, Araujo Junior JA, Rocha R, Rodrigues APC, Morelli MYG et al (2002). Efeito do tipo de treinamento físico (aeróbico e misto) sobre a composição corporal, glicemia e colesterolemia de mulheres em menopausa com ou sem terapia de reposição hormonal. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2: 13-22.

20. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* Aug 116(9):1094-105.
21. Organización Mundial De La Salud. Investigaciones sobre la menopausia en los años noventa. Ginebra: Organización Mundial de la Salud;1996.
22. Raso V, Matsudo SMM, Matsudo VKR (2001). A força muscular de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. *Rev bras med esporte* 7(6):177-86.
23. Silva CM, Gurjão ALD, Ferreira L, Gobbi LTB, Gobbi S (2006). Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 8(4):39-45.
24. Trevisan MC, Burini RC (2007). Metabolismo energético de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (Hipertrofia). *Rev Bras Med Esporte* 13(2):133-7.
25. Weir JB (1949). New methods for calculating metabolic rate with especial references to protein metabolism. *J Physiol* 62:20-7.
26. Yassine HN, Marchetti CM, Krishnan RK, Vrobel TR, Gonzalez F, Kirwan JP (2009). Effects of exercise and caloric restriction on insulin resistance and cardiometabolic risk factors in older obese adults--a randomized clinical trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* Jan;64(1):90-5.

EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBIO E RESISTIDO COMBINADO SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL EM MULHERES OBESAS NA MENOPAUSA.

Fabício E. Rossi, Camila Buonani, Vanessa R. dos Santos, Eduardo P. da Silva, Tiego A. Diniz, Rômulo A. Fernandes, Ismael F. Freitas Junior.

Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do treinamento aeróbio e resistido combinado e a influência do tempo de intervenção sobre a composição corporal de mulheres obesas na menopausa. As participantes foram divididas em grupo treinamento (TR,n=37) e grupo controle (GC,n=18). As variáveis de composição corporal: gordura de tronco(GT), massa gorda(MG), percentual de gordura corporal(%GC) e massa corporal magra (MCM) foram estimadas pelo DEXA. O protocolo de treinamento consistiu de 50 minutos de treino resistido e 30 minutos de treino aeróbio. A diferença entre o GC e TG foi testada pelo teste de Mann-Whitney e para verificar as mudanças na composição corporal durante os diferentes momentos do estudo (momento inicial, após oito e 16 semanas) foi usado análise de medidas repetidas. Todas as análises foram realizadas no software BioEstat (version 5.0). O nível de significância foi de 5%. Oito semanas de treinamento combinado (TC) foi efetivo para melhorar (GT [-3.4%], MG [-2.2%] e MCM [1.7%]), e 16 semanas de treinamento melhorou (GT [-4.8%], MG [-4.7%],%GC [-3.4%], MCM [2.6%]). Quando comparado ambos os grupos, as diferenças absolutas após 16 semanas foram maiores no TR para todas as variáveis de composição corporal. O TC foi efetivo para promover mudanças significantes na composição corporal de mulheres obesas na menopausa. Além disso, o TC parece ter um efeito dose resposta sobre a composição corporal.

Palavras-chave: treino de endurance. treino de força. menopausa.

Abstract

The purpose of the study was to investigate the effect of combined aerobic and resistance training and the influence of intervention time on body composition of obese menopausal women. The participants were divided into training group (TG; N=37) and control group (CG; N=18). The body composition variables: trunk fat (TF), fat mass(FM), fat mass percentage(%FM) and fat free mass(FFM) have been estimated by the DEXA. The training protocol consisted of 50 minutes of resistance training and 30 minutes of aerobic training. The differences between the CG and TG were tested by the Mann-Whitney test for two independent samples. To verify the changes in body composition during different times of the study (baseline moment, after eight and 16-wk) it was used the analysis of repeated measures. All analyzes were performed using statistical software BioEstat (version 5.0). The level of significance was set at 5%. Eight weeks of combined training (CT) was effective to improve the (TF [-3.4%], FM [-2.2%] and FFM [1.7%]), and 16-wk of training improved (TF [-4.8%]; FM [-4.7%]; FM [-3.4%]; FFM [2.6%]). When comparing both groups, the absolute difference after 16-wk was higher in TG for all body composition variables. The CT was able to promote significant changes on body composition among menopause women. Moreover, CT seems to have dose response effect over body composition.

Keywords: endurance training. strength training. menopause

Introdução

Em mulheres, os efeitos naturais do envelhecimento somado as reduções nos níveis hormonais devido a menopausa, resultam em significantes mudanças na composição corporal (1,5,6). Por outro lado, há evidências que a prática regular de exercício aeróbio e resistido podem atuar efetivamente na redução de gordura total e gordura de tronco (4,19,7), bem como aumentando a massa muscular (9,2,17).

Embora os benefícios do treinamento aeróbio e resistido isolado estejam bem descritos na literatura (4,19,7,9,2,17), os efeitos da combinação do treinamento aeróbio e resistido em uma mesma sessão de treino, que é denominado treinamento combinado (TC) (8), talvez seja uma estratégia interessante para minimizar os efeitos do envelhecimento e os efeitos causados pela menopausa, entretanto há pouca literatura sobre este tema. A hipótese deste estudo é que os benefícios tanto do treinamento aeróbio quanto do resistido serão simultaneamente adquiridos. Sendo assim, os objetivos deste estudo foram verificar os efeitos de 16 semanas de treinamento combinado e a influência do tempo de intervenção sobre a composição corporal de mulheres obesas após a menopausa.

Materiais e Métodos

Amostra

O estudo incluiu 55 mulheres na menopausa (idade média: 61,2±6,0), que concordaram em participar do programa de exercício (2011 a 2012) promovido pelo departamento de educação física da Universidade Estadual Paulista-UNESP, campus de Presidente Prudente-SP, Brasil.

Os critérios de inclusão no estudo foram: 1- estar na menopausa (não ter tido ciclo menstrual ha um ano ou mais) (12); 2- obesas (>35% gordura corporal); 3- idade entre 50 e 79 anos na data da avaliação; 4- não apresentar nenhuma limitação física ou problemas de saúde que impedissem a realização das avaliações e do programa de exercício; 5- apresentar atestado médico; 6- não ter praticado exercício físico há pelo menos seis meses; 7- não fazer tratamento de reposição hormonal; 8- assinar o termo de compromisso livre e esclarecido. Do ponto de vista

ético, o programa foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da universidade (Protocolo 64/2011).

Desenho do estudo

A divulgação do projeto foi realizada por meio de jornais, televisão, internet, e as mulheres interessadas em participar entraram em contato com os pesquisadores responsáveis. Um total de 197 mulheres foram selecionadas e 75 participantes atenderam aos critérios de inclusão do estudo. As participantes foram distribuídas em dois grupos (**Figura 1**): Grupo Treino (TR), composto por 37 mulheres que participaram do programa de TC; Grupo Controle (GC), composto por 18 mulheres, as quais não foram submetidas a nenhuma intervenção durante este período, e foram incluídas no grupo de treinamento no ano seguinte do projeto. Não foi realizada prescrição de dietas e as participantes foram instruídas a manterem seus hábitos alimentares.

O protocolo de TC teve a duração de 16 semanas. A avaliação inicial ocorreu duas semanas antes do início do treinamento (M0) e consistiu de anamnese para investigação dos critérios de inclusão, antropometria e avaliação da composição corporal. Após oito semanas de treinamento uma nova avaliação foi realizada (momento intermediário = M8), e a avaliação final ocorreu após 16 semanas de intervenção (momento final = M16). O teste de uma repetição máxima ocorreu após duas semanas de familiarização ao protocolo de TC. As participantes que acumulassem três faltas consecutivas ou quatro faltas durante um mês não foram incluídas na análise dos dados.

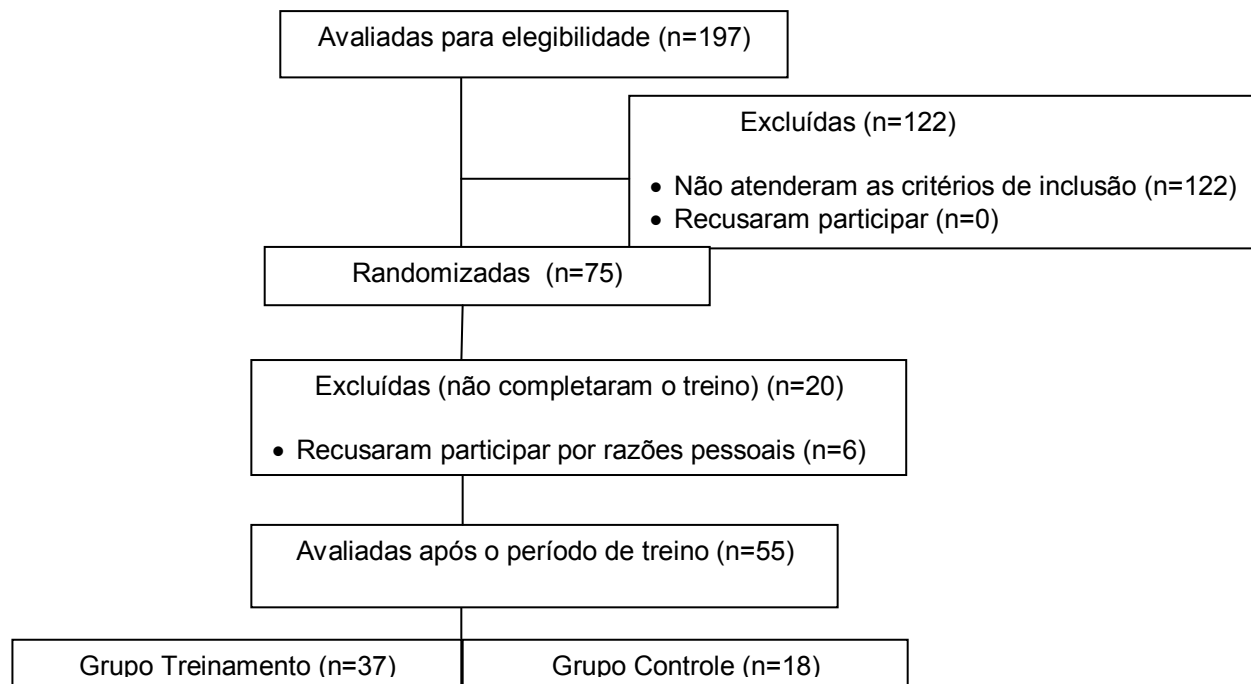


Figura 1. Diagrama representando o fluxo dos participantes em cada etapa do estudo.

Antropometria e Composição Corporal

A estatura foi medida em um estadiômetro fixo da marca Sanny, com precisão de 0.1 cm e altura de 2.20 m. A densitometria radiológica de dupla energia (DEXA [marca Lunar, DPX-MD, software 4.7]) foi utilizada para estimar a gordura de tronco (GT), massa gorda (MG), percentual de gordura corporal (%GC) e a massa corporal magra (MCM).

Programa de Treinamento

O grupo TR realizou o TC três vezes por semana em dias não consecutivos, com duração de 90 minutos por sessão, sendo 50 minutos de treino resistido, 30 minutos de treino aeróbio e 10 minutos de alongamento no final de cada sessão de treino. No início das atividades houve um período de duas semanas de familiarização para as atividades aeróbias e para os exercícios de força. Os exercícios utilizados no programa foram: leg press 45°, cadeira extensora, flexão de joelhos em pé com caneleiras, supino horizontal na barra, remada baixa, tríceps pulley, elevação lateral com halteres, rosca direta na barra e abdominal.

As intensidades do treinamento aeróbio foram estabelecidas de acordo com o limiar anaeróbio (LAN) determinado pelo protocolo de duplos esforços não exaustivos (3). O treinamento foi realizado em pista oficial de atletismo demarcada a cada 50 metros. A intensidade inicial do treinamento foi 100% do LAN (1ª a 4ª semana) e 110% (5ª a 8ª semana) do LAN realizado pré-intervenção. Após oito semanas de treinamento um novo teste foi realizado para ajuste das intensidades. As mulheres treinaram novamente a 100% do LAN (7ª a 12ª semanas) e 110% (13ª a 16ª semanas) do LAN estabelecido no segundo teste. A intensidade do exercício foi monitorada pelo tempo requerido para percorrer cada 400 metros (uma volta), frequência cardíaca em torno de 70% da frequência cardíaca máxima (10) e escala de esforço (11). Para garantir que a intensidade do treino aeróbio estivesse correta, as participantes foram divididas em grupos e acompanhadas por profissionais especializados durante o treinamento. As participantes foram instruídas a ingerir água e usar roupas apropriadas durante o treino.

A intensidade do treino resistido foi controlada por zona de repetição máxima (RM), ou seja, as series foram executadas até a exaustão momentânea (15). O teste de uma repetição máxima (1RM) foi realizado somente no leg press 45° e supino horizontal na barra de acordo com as recomendações de Raso et al.(13).

O programa de treinamento resistido consistiu de quatro fases progressivas [fase um (1ª a 4ª semana, 15 repetições ou ~65% do máximo, três séries por exercício, 60-90 segundos entre as séries); fase dois (5ª a 8ª semana, 12 repetições ou ~70% do máximo, três séries por exercício, 60-90 segundos entre as séries); fase três (9ª a 12ª semanas, 10 repetições ou ~75% do máximo, três a quatro séries por exercício, 60-90 segundos entre as séries) e fase quatro (13ª a 16ª semana, oito repetições ou ~80% do máximo, três a quatro séries por exercício, 60-90 segundos entre as séries)]. As intensidades de treinamento foram ajustadas a cada quatro semanas para manter o número de repetições prescritas.

Análise Estatística

Para a análise estatística foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade do conjunto de dados, baseado nos parâmetros fornecidos,

foi realizado a estatística descritiva e consistiu de valores de mediana e inter-Val interquartil. A diferença entre o GC e TR foram verificadas pelo teste de Mann-Whitney para duas amostras independentes. Para verificar as mudanças na composição corporal durante os diferentes momentos do estudo foi utilizado a análise de medidas repetidas. Todas as análises foram realizadas usando o software estatístico BioEstat (versão 5.0). O nível de significância foi estabelecido em 5%.

Resultados

Na tabela 1 são apresentadas as características gerais da amostra no período pré-intervenção. Pode-se observar que não houve diferença estatística entre ambos os grupos no momento inicial do estudo, mostrando homogeneidade entre os grupos.

Tabela 1: Características gerais da amostra no momento inicial do estudo.

	TR (n=37)	GC (n=18)	p
	Média (DP)	Média (DP)	
Estatura (cm)	157,4 (9,0)	151,1 (11,1)	0,132
Peso (kg)	62,02 (15,2)	63,79 (15,6)	0,971
GT (kg)	14,85 (5,5)	14,63 (7,5)	0,886
MG (kg)	26,77 (10,7)	29,00 (13,0)	0,802
%GC (%)	42,48 (7,8)	42,90 (10,4)	0,473
MCM (kg)	34,12 (6,0)	33,51 (6,3)	0,578

GT= gordura de tronco; MG= massa gorda; %GC = percentual de gordura corporal; MCM= massa corporal magra; GC= grupo controle; GT= grupo treino; DP= desvio padrão.

A Tabela 2 apresenta as mudanças que ocorreram na composição corporal no grupo TR e GC durante os diferentes momentos do estudo (M0-M8, M0-M16 e M8-M16).

Tabela 2. Comparação da composição corporal durante os diferentes momentos do estudo

Grupo Treinamento (n=37)				
	M0	M8	M16	p
GT (kg)	14,8 ±3,7	14,3±3,6 ^a	14,1±3,8 ^a	0.006
MG (kg)	27,9±7,2	27,3±7,0 ^a	26,6±7,2 ^{a,b}	0.028
%GC (%)	42,3±5,0	41,8±5,0	40,9±5,4 ^{a,b}	0.003
MCM (kg)	34,4±4,4	35,0±4,4 ^a	35,3±4,7 ^a	0.005
Grupo Controle (n=18)				
	M0	M8	M16	p
GT (kg)	15,2±4,6	15,5±5,1	15,1±4,8	0.161
MG (kg)	28,8±9,2	29,1±10	28,6±9,4	0.335
%GC (%)	43,3±6,5	43,6±7,1	43,4±6,4	0.754
MCM (kg)	34,3±6,0	33,8±5,3	33,7±5,3	0.212

Legenda: M0: momento inicial; M8: após oito semanas de intervenção; M16: após 16 semanas de intervenção. GT= gordura de tronco; MG= massa gorda; %GC= percentual de gordura corporal; MCM= massa corporal magra. a= diferença estatística em relação a M0; b= diferença estatística em relação a M8.

Não houve resultados significativos no grupo controle (p-valor variando de 0.161 a 0.212), por outro lado, no grupo TR todas as variáveis de composição corporal foram modificadas. Oito semanas de TC foi efetivo na redução de GT (-3.4%), MG (-2.2%) e aumento na MCM (1.7%), e 16 semanas de TC melhorou GT (-4.8%), MG (-4.7%), %GC (-3.4%) e MCM (2.6%). Quando comparado o M8-M16 houve somente mudanças na MG e %GC

Tabela 3. Variação absoluta após 16 semanas de intervenção.

Variáveis	TR (n=37)	GC (n=18)	p
	Diferença Absoluta Média (95%IC)	Diferença Absoluta Média (95%IC)	
Peso (kg)	- 0,209 (-0,96; 0,16)	- 0,809 (-1,68; -0,09)	0.446
GT (kg)	- 0,571 (-0,99; -0,37)	0,064 (0,602; 0,36)	0.020
MG (kg)	- 1,037 (-1,83; -0,81)	- 0,088 (-1,07; 0,54)	0.020
%GC (%)	- 1,00 (-1,98; -0,74)	0,341 (-0,88; 1,04)	0.010
MCM (kg)	1,049 (0,57; 1,34)	- 0,388 (-1,28; 0,11)	0.001

GT= gordura de tronco; MG= massa gorda; %GC= percentual de gordura corporal; MCM= massa corporal magra; GC= grupo controle; TR= grupo treino; IC= intervalo de confiança.

Quando comparado ambos os grupos, a diferença absoluta após 16 semanas de intervenção foi maior no grupo TR para todas as variáveis de composição corporal, mas não para o peso corporal (tabela 3).

Discussão

No presente estudo houve uma diminuição estatística da gordura corporal, similarmente, Friedenreich et al.(7), expos mulheres na menopausa a 12 meses de treinamento aeróbio, e identificou que o grupo exercitado teve uma diminuição de gordura corporal (-2.4 kg [IC95%: -2.8; -1.9]) e %GC (-2.0 [IC95%: -2.4; -1.5]), o qual foi maior que o observado em nosso estudo (MG: -1,0 kg e %MG: -1,0%). Aparentemente, o protocolo de TC foi efetivo na diminuição de gordura corporal, devendo ser explorado com maior tempo de duração.

Entretanto, diferentemente dos resultados apresentados por Friedenreich et al. (7), o qual, não revela aumento da MCM, provavelmente por se tratar de atividade aeróbia, nossos achados indicam aumento significante de MCM. O treinamento resistido tem sido realizado como forma mais efetiva para aumento de MCM porque afeta a estrutura muscular causando hipertrofia (9).

O efeito hipertrófico do treinamento resistido é observado em diferentes faixas etárias, incluindo mulheres na menopausa. Trevisan e Burini (17) investigaram os efeitos do treinamento resistido isolado na composição corporal de mulheres pós menopausa também em período de 16 semanas, e observaram aumento significativo da massa muscular, embora sem diminuição de gordura corporal.

Portanto, TC parece ser uma estratégia interessante por simultaneamente reduzir gordura corporal e aumentar a massa corporal magra, que é relevante para prevenção de osteoporose entre mulheres na menopausa.

O tecido adiposo abdominal tem características endócrinas e está relacionado a complicações metabólicas e cardiovasculares (18). Estudos prévios tem identificado que o tecido adiposo abdominal é afetado pelo exercício aeróbio (7). Em nosso estudo, 16 semanas de TC resultou em diminuição significativa da gordura de tronco. Outro estudo observou resultados similares em mulheres com idade entre 39 e 64 anos após 21 semanas de treino combinado (15), identificando que este efeito protetor sobre a obesidade abdominal pode ser observado também em outros grupos etários. Mais que diminuir tecido adiposo da região do tronco, TC pode ser usado para melhorar variáveis metabólicas afetadas pelo tecido adiposo. Seo et al. (14) verificaram efeito positivo de 12 semanas de TC sobre componentes da síndrome metabólica em mulheres com idade média de 40 anos.

O presente estudo apresenta algumas limitações que precisam ser mencionadas. Com relação ao TC, não há um padrão quanto ao protocolo de treinamento, ordem de execução, número de exercícios e, também, não foram encontrados estudos que tivessem comparado os efeitos do período de intervenção necessário para causar modificações na composição corporal, dificultando assim as comparações obtidas nesse estudo. Além disso, o tempo de intervenção pode ter sido insuficiente para promover maiores alterações na composição corporal. Com base nisso, sugere-se estudos que usem este modelo de treinamento por um período de tempo maior, analisando outros parâmetros.

Conclui-se que 16 semanas de TC é efetivo para promover mudanças significantes na composição corporal entre mulheres obesas na menopausa. Além disso, o TC parece ter um efeito dose resposta sobre a composição corporal nessa população.

Referências

1. Aubertin-Leheudre, M, Lord, C, Labonte, M, Khalil, A, Dionne, IJ. Relationship between sarcopenia and fracture risks in obese postmenopausal women. *J Women Aging* 20: 297-308, 2008.
2. Bouchard, DR, Soucy, L, Senechal, M, Dionne, IJ, Brochu, M. Impact of resistance training with or without caloric restriction on physical capacity in obese older women. *Menopause* 16: 66-72, 2009.
3. Chassain, A. Methode d appreciation objective de la tolerance de l' organism á l effort: application á la mesure des puissances de la frequence cardiaque et de la lactatemie. *Sci. Sports* 1: 41-4, 1986.
4. Choquette, S, Riesco, E, Cormier, E, Dion, T, Aubertin-Leheudre, M, Dionne, IJ. Effects of soya isoflavones and exercise on body composition and clinical risk factors of cardiovascular diseases in overweight postmenopausal women: a 6-month double-blind controlled trial. *Br J Nutr* 105: 1199-209, 2011.
5. Day, DS, Gozansky, WS, Van Pelt, RE, Schwartz, RS, Kohrt, WM. Sex hormone suppression reduces resting energy expenditure and {beta}-adrenergic support of resting energy expenditure. *J Clin Endocrinol Metab* 90: 3312, 2005.
6. Donato, GB, Fuchs, SC, Oppermann, K, Bastos, C, Spritzer, PM. Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause* 13: 280-5, 2006.
7. Friedenreich, CM, Woolcott, CG, McTiernan, A, Terry, T, Brant, R, Ballard-Barbash, R, Irwin, ML, Jones, CA, Boyd, NF, Yaffe, MJ, Campbell, KL, McNeely, ML, Karvinen, KH, Courneya, KS. Adiposity changes after a 1-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Int J Obes* 35: 427-435, 2011.
8. Hakkinen, K, Alen, M, Kraemer, WJ, Gorostiaga, E, Izquierdo, M, Rusko, H, Mikkola, J, Hakkinen, A, Valkeinen, H, Kaarakainen, E, Romu, S, Erola, V, Athiainen, J, Paavolainen, L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal Applied Physiology* 89: 42-52, 2003.
9. Hunter, GR, McCarthy, JP, Bamman, MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med* 34: 329-48, 2004.
10. Mcardle, WD, Katch, FI, Katch, VL. *Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2008.
11. Nakamura, F, Moreira, A, Aoki, M. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Rev educ Fís/UEM* 21: 1-11, 2010.

12. Organización Mundial De La Salud. Investigaciones sobre la menopausia en los años noventa. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1996.
13. Raso, V, Matsudo, SMM, Matsudo, VKR. A força muscular de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. *Rev bras med esporte* 7: 177-86, 2001.
14. Seo, DI, Jun, TW, Park, KS, Chang, HK, So, WY, Song, W. 12 weeks combined exercise training is better than aerobic exercise for increasing Growth Hormone in middle-aged women. *Inter J of Sport Nutri and Exerc Metabolism* 20: 21-26, 2010.
15. Sillanpää, E, Laaksonen, DE, Karavirta, AHL, Jensen, B, Kraemer, WJ, Nyman K, Häkkinen, K. Body composition, fitness, and metabolic health during strength and endurance training and their combination in middle-aged and older women. *Eur J Appl Physiol* 106: 285–296, 2009.
16. Silva, CM, Gurjão, ALD, Ferreira, L, Gobbi, LTB, Gobbi, S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 8: 39-45, 2006.
17. Trevisan, MC, Burini, RC. Metabolismo energético de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (Hipertrofia). *Rev Bras Med Esporte* 13: 133-7, 2007.
18. Van Gaal, LF, Mertens, IL, De Block, CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature* 444: 875-80, 2006.
19. Yassine, HN, Marchetti, CM, Krishnan, RK, Vrobel, TR, Gonzalez, F, Kirwan JP. Effects of exercise and caloric restriction on insulin resistance and cardiometabolic risk factors in older obese adults--a randomized clinical trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 64: 90-5, 2009.

Os efeitos naturais do envelhecimento são potencializados no sexo feminino em função da menopausa, que promove diversas disfunções orgânicas de ordem metabólica, funcional e morfológica, que provocam alterações na composição corporal, no GER, na capacidade funcional e que, em última análise, afeta a saúde e a qualidade de vida.

A prática de exercícios físicos é uma estratégia importante para minimizar essas alterações, contudo, não existe um modelo ideal de treino para promover benefícios tanto em termos de capacidade funcional como em termos de ganho de massa muscular, sendo ainda mais controversos e escassos estudos que investigassem os efeitos do treinamento concorrente sobre esses parâmetros em mulheres após a menopausa.

No presente trabalho ficou evidente que o treinamento concorrente quando realizado por, pelo menos, oito semanas, pode ser de grande valia para promover alterações na composição corporal, reduzindo gordura corporal, gordura de tronco e aumentando a massa muscular de mulheres menopausadas. Além disso, os resultados dos nossos estudos indicam que os benefícios do treino concorrente sofrem influência do tempo de intervenção.

1. Carvalho JAM, Rodriguez-Wong, LL. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. *Cad Saúde Pública* 2008;24(3):597-605.
2. Lebrão ML. Epidemiologia do envelhecimento. *Bol Inst Saude(impr)* 2009(47):23-26.
3. Buchalla CM, Waldman EA, Laurenti R. A mortalidade por doenças infecciosas no início e no final do século XX no Município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2003;6(4):335-344.
4. Bueno JM, Martino HSD, Fernandes MFS, Costa LS, Silva RR. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. *Ciênc Saúde Coletiva* 2008;13(4):1237-46.
5. Donato GB, Fuchs SC, Oppermann K, Bastos C, Spritzer PM. Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause* 2006;13(2):280-5.
6. Mazo GZ, Liposcki DB, Ananda C, Prevê D. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(6):437-442.
7. Organización Mundial De La Salud. Investigaciones sobre la menopausia en los años noventa. Ginebra: Organización Mundial de la Salud;1996.
8. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med* 2004;34(5):329-48.
9. Wang X, Lyles MF, You T, Berry MJ, Rejeski WJ, Nicklas BJ. Weight regain is related to decreases in physical activity during weight loss. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:1781-8.
10. Levine J, Melanson EL, Weslertep KR, Hill JO. Measurement of the components of nonexercise activity thermogenesis. *Am J Physiol* 2001;281:670-5.
11. Aubertin-Leheudre M, Lord C, Labonte M, Khalil A, Dionne IJ. Relationship between sarcopenia and fracture risks in obese postmenopausal women. *J Women Aging* 2008;20(3-4):297-308.
12. Day DS, Gozansky WS, Van Pelt RE, Schwartz RS, Kohrt WM. Sex hormone suppression reduces resting energy expenditure and β -adrenergic support of resting energy expenditure. *J Clin Endocrinol Metab* 2005 Jun;90(6):3312-7.
13. Trevisan MC, Burini RC. Metabolismo energético de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (Hipertrofia). *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(2):133-7.

14. Bouchard DR, Soucy L, Senechal M, Dionne IJ, Brochu M. Impact of resistance training with or without caloric restriction on physical capacity in obese older women. *Menopause* 2009;16(1):66-72.
15. Maesta N, Nahas EA, Nahas-Neto J, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P, et al. Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. *Maturitas* 2007;56(4):350-8.
16. Yassine HN, Marchetti CM, Krishnan RK, Vrobel TR, Gonzalez F, Kirwan JP. Effects of exercise and caloric restriction on insulin resistance and cardiometabolic risk factors in older obese adults--a randomized clinical trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64(1):90-5.
17. Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA* 2007;297(19):2081-91.
18. Choquette, S, Riesco, E, Cormier, E, Dion, T, Aubertin-Leheudre, M, Dionne, IJ. Effects of soya isoflavones and exercise on body composition and clinical risk factors of cardiovascular diseases in overweight postmenopausal women: a 6-month double-blind controlled trial. *Br J Nutr* 105: 1199-209, 2011.
19. Friedenreich, CM, Woolcott, CG, McTiernan, A, Terry, T, Brant, R, Ballard-Barbash, R, Irwin, ML, Jones, CA, Boyd, NF, Yaffe, MJ, Campbell, KL, McNeely, ML, Karvinen, KH, Courneya, KS. Adiposity changes after a 1-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Int J Obes* 35: 427-435, 2011.
20. Hakkinen, K, Alen, M, Kraemer, WJ, Gorostiaga, E, Izquierdo, M, Rusko, H, Mikkola, J, Hakkinen, A, Valkeinen, H, Kaarakainen, E, Romu, S, Erola, V, Athiainen, J, Paavolainen, L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal Applied Physiology* 89: 42-52, 2003.

Anexo I - Normas para publicação no periódico “Revista Portuguesa do Desporto”.

Escopo e política

Tipos de publicação

Investigação original: A RPCD publica artigos originais relativos a todas as áreas das ciências do desporto;

Revisões da investigação: A RPCD publica artigos de síntese da literatura que contribuam para a generalização do conhecimento em ciências do desporto. Artigos de meta-análise e revisões críticas de literatura são dois possíveis modelos de publicação. Porém, este tipo de publicação só estará aberto a especialistas convidados pela RPCD.

Comentários: Comentários sobre artigos originais e sobre revisões da investigação são, não só publicáveis, como são francamente encorajados pelo corpo editorial.

Estudos de caso: A RPCD publica estudos de caso que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto. O controlo rigoroso da metodologia é aqui um parâmetro determinante.

Ensaio: A RPCD convidará especialistas a escreverem ensaios, ou seja, reflexões profundas sobre determinados temas, sínteses de múltiplas abordagens próprias, onde à argumentação científica, filosófica ou de outra natureza se adiciona uma forte componente literária.

Revisões de publicações: A RPCD tem uma secção onde são apresentadas revisões de obras ou artigos publicados e que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto.

Regras gerais de publicação

Os artigos submetidos à RPCD deverão conter dados originais, teóricos ou experimentais, na área das ciências do desporto. A parte substancial do artigo não deverá ter sido publicada em mais nenhum local. Se parte do artigo foi já

apresentada publicamente deverá ser feita referência a esse facto na secção de Agradecimentos.

Os artigos submetidos à RPCD serão, numa primeira fase, avaliados pelo editor-chefe e terão como critérios iniciais de aceitação: normas de publicação, relação do tópico tratado com as ciências do desporto e mérito científico. Depois desta análise, o artigo, se for considerado previamente aceite, será avaliado por 2 “referees” independentes e sob a forma de análise “duplamente cega”. A aceitação de um e a rejeição de outro obrigará a uma 3ª consulta.

A avaliação pelos “referees” deve ser feita no prazo de 1 mês a partir do momento em que os artigos são recebidos pelos mesmos.

Forma e preparação de manuscritos

Aspectos gerais:

Cada artigo deverá ser acompanhado por uma carta de rosto que deverá conter:

- Título do artigo e nomes dos autores;
- Declaração de que o artigo nunca foi previamente publicado.

Formato

- Os manuscritos deverão ser escritos em papel A4 com 3 cm de margem, letra 12 com duplo espaço e não exceder 20 páginas;
- As páginas deverão ser numeradas sequencialmente, sendo a página de título a nº1;
- É obrigatória a entrega de 4 cópias;
- Uma das cópias deverá ser original onde deverá incluir as ilustrações também originais.

Dimensões e estilo:

- Os artigos deverão ser o mais sucintos possível. A especulação deverá ser apenas utilizada quando os dados o permitem e a literatura não confirma;
- Os artigos serão rejeitados quando escritos em português ou inglês de fraca qualidade linguística;
- As abreviaturas deverão ser as referidas internacionalmente.

Página de título

- A página de título deverá conter a seguinte informação:
- Especificação do tipo de trabalho (cf. Tipos de publicação);
- Título conciso mas suficientemente informativo;
- Nomes dos autores, com a primeira e a inicial média (não incluir graus académicos)
- “Running head” concisa não excedendo os 45 caracteres;
- Nome e local da instituição onde o trabalho foi realizado;
- Nome e morada do autor para onde toda a correspondência deverá ser enviada.

Página de resumo

- Resumo deverá ser informativo e não deverá referir-se ao texto do artigo;
- Se o artigo for em português o resumo deverá ser feito em português e em inglês
- Deve incluir os resultados mais importantes que suportem as conclusões do trabalho;
- Deverão ser incluídas 3 a 6 palavras-chave;
- Não deverão ser utilizadas abreviaturas;
- O resumo não deverá exceder as 200 palavras.

Introdução

– Deverá ser suficientemente compreensível, explicitando claramente o objectivo do trabalho e relevando a importância do estudo face ao estado actual do conhecimento;

– A revisão da literatura não deverá ser exaustiva.

Material e métodos

– Nesta secção deverá ser incluída toda a informação que permite aos leitores realizarem um trabalho com a mesma metodologia sem contactarem os autores;

– Os métodos deverão ser ajustados ao objectivo do estudo; deverão ser replicáveis e com elevado grau de fidelidade;

– Quando utilizados humanos deverá ser indicado que os procedimentos utilizados respeitam as normas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsínquia de 1975);

– Quando utilizados animais deverão ser utilizados todos os princípios éticos de experimentação animal e, se possível, deverão ser submetidos a uma comissão de ética;

– Todas as drogas e químicos utilizados deverão ser designados pelos nomes genéricos, princípios activos, dosagem e dosagem;

– A confidencialidade dos sujeitos deverá ser estritamente mantida;

– Os métodos estatísticos utilizados deverão ser cuidadosamente referidos.

Resultados

– Os resultados deverão apenas conter os dados que sejam relevantes para a discussão;

– Os resultados só deverão aparecer uma vez no texto: ou em quadro ou em figura;

– O texto só deverá servir para relevar os dados mais relevantes e nunca duplicar informação;

– A relevância dos resultados deverá ser suficientemente expressa;

- Unidades, quantidades e fórmulas deverão ser utilizados pelo Sistema Internacional (SI units).
- Todas as medidas deverão ser referidas em unidades métricas.

Discussão

- Os dados novos e os aspectos mais importantes do estudo deverão ser relevados de forma clara e concisa;
- Não deverão ser repetidos os resultados já apresentados;
- A relevância dos dados deverá ser referida e a comparação com outros estudos deverá ser estimulada;
- As especulações não suportadas pelos métodos estatísticos deverão ser evitadas;
- Sempre que possível, deverão ser incluídas recomendações;
- A discussão deverá ser completada com um parágrafo final onde são realçadas as principais conclusões do estudo.

Agradecimentos

- Se o artigo tiver sido parcialmente apresentado publicamente deverá aqui ser referido o facto;
- Qualquer apoio financeiro deverá ser referido.

Referências

- As referências deverão ser citadas no texto por número e compiladas alfabeticamente e ordenadas numericamente;
- Os nomes das revistas deverão ser abreviados conforme normas internacionais (ex: Index Medicus);
- Todos os autores deverão ser nomeados (não utilizar et al.)
- Apenas artigos ou obras em situação de “in press” poderão ser citados. Dados não publicados deverão ser utilizados só em casos excepcionais sendo assinalados como “dados não publicados”;

- Utilização de um número elevado de resumos ou de artigos não “peer-reviewed” será uma condição de não aceitação;

Exemplos de referências

Artigo de revista

1 Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RA (1998). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. Int J Sports Med 18: 113-117

Livro completo

Hudlicka O, Tyler KR (1996). Angiogenesis. The growth of the vascular system. London: Academic Press Inc. Ltd.

Capítulo de um livro

Balon TW (1999). Integrative biology of nitric oxide and exercise. In: Holloszy JO (ed.). Exercise and Sport Science Reviews vol. 27. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 219-254

Figuras

- Figuras e ilustrações deverão ser utilizadas quando auxiliam na melhor compreensão do texto;
- As figuras deverão ser numeradas em numeração árabe na sequência em que aparecem no texto;
- Cada figura deverá ser impressa numa folha separada com uma legenda curta e concisa;
- Cada folha deverá ter na parte posterior a identificação do autor, título do artigo. Estas informações deverão ser escritas a lápis e de forma suave;
- As figuras e ilustrações deverão ser submetidas com excelente qualidade gráfica, a preto e branco e com a qualidade necessária para serem reproduzidas ou reduzidas nas suas dimensões;
- As fotos de equipamento ou sujeitos deverão ser evitadas.

Quadros

- Os quadros deverão ser utilizados para apresentar os principais resultados da investigação.
- Deverão ser acompanhados de um título curto;
- Os quadros deverão ser apresentados com as mesmas regras das referidas para as legendas e figuras;
- Uma nota de rodapé do quadro deverá ser utilizada para explicar as abreviaturas utilizadas no quadro.

Endereço para envio de artigos

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto

Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Rua Dr. Plácido Costa, 91 - 4200.450 Porto - Portugal

Linha editorial

Andaríamos mal avisados se não entendêssemos a defesa da nossa língua como o pilar central da nossa identidade, por ser nela que se expressa a nossa idiosincrasia.

Não se trata de nos isolarmos ou de ignorarmos que o idioma marcante de uma globalização de forte pendor economicista é o inglês, língua que se constitui também como o principal veículo de informação sobre a actividade científica nas principais revistas de circulação internacional. Foi aliás este motivo que nos levou a integrar no corpo de consultores da revista um vasto número de cientistas europeus e norte-americanos prestigiados e a aceitar publicações em língua inglesa.

Trata-se sim de sustentar que a globalização pode e deve ser mais do que isso e que, nas diversas línguas e culturas, se corporizam sensibilidades distintas que nos formam e informam por dentro e por fora.

Uma língua é uma forma de conceber e representar a relação com o mundo, com os outros e com a nossa interioridade e intimidade. Com as nossas preocupações, dúvidas e angústias; com as nossas forças e fraquezas; com os nossos sonhos, ideais e esperanças. Um jogo de símbolos e significados, de fintas e simulações. Um meio de encenar e iludir a tragédia da vida, de a revestir de sentido e significado, de a cantar e sublimar.

A Revista Portuguesa de Ciências do Desporto (RPCD) foi pensada para ser um espaço de congregação daqueles que, em língua portuguesa, reflectem, teorizam e investigam os problemas do desporto. E para ser um espaço de divulgação e reconhecimento desse labor.

Continua, pois, a mover-nos o objectivo da construção de uma comunidade lusófona que, pela qualidade da sua actividade, se imponha ao respeito no contexto internacional das Ciências do Desporto e de todos quantos cuidam deste fenómeno cultural, polissémico e polimórfico.

Na intenção de promover o desenvolvimento da investigação e a divulgação da cultura científica nos diferentes domínios do desporto a RPCD está aberta à publicação de todos os contributos científicos.

Anexo II – Journal of Strength and Conditioning Research

Manuscript Format Guidelines

1. Title Page

The title page should include the manuscript title, brief running head, laboratory(s) where the research was conducted, authors' full name(s) spelled out with middle initials, department(s), institution(s), full mailing address of corresponding author including telephone and fax numbers, and email address, and disclosure of funding received for this work from any of the following organizations: National Institutes of Health (NIH); Wellcome Trust; Howard Hughes Medical Institute (HHMI); and other(s).

2. Blind Title Page

A second title page should be included that contains only the manuscript title. This will be used for reviewer copies.

3. ABSTRACT and Key Words

On a separate sheet of paper, the manuscript must have an abstract with a limit of 275 words followed by 3 – 6 key words not used in the title. The abstract should have sentences (no headings) related to the purpose of the study, brief methods, results, conclusions and practical applications. Do not end with statements such as "will be discussed."

4. Text

The text must contain the following sections with titles in ALL CAPS in this exact order:

A. INTRODUCTION

This section is a careful development of the hypotheses of the study leading to the purpose of the investigation. Limit information that is "chapter like" in nature as this is not an exhaustive review of the topic. Focus the studies lending support to your hypothesis(es) and giving the proper context to the problem being studied. In most cases use no subheadings in this section and try to limit it to 4 – 6 concisely written paragraphs.

B. METHODS

Within the METHODS section, the following subheadings are required in the following order: "Experimental Approach to the Problem," where the author(s) show how their study design will be able to test the hypotheses developed in the introduction and give some basic rationales for the choices made for the independent and dependent variables used in the study; "Subjects," where the authors include the Institutional Review Board or Ethics Committee approval of their project and appropriate informed consent has been gained. All subject characteristics that are not dependent variables of the study should be included in this section and not in the RESULTS; "Procedures," in this section the methods used are presented with the concept of "replication of the study" kept in mind. After reading this section another investigator should be able to replicate your study. Under this subheading you can add others but please limit their use to that which makes the methods clear and in order of the investigation (e.g., Biochemical Assays or EMG Analyses); "Statistical Analyses," here is where you clearly state your statistical approach to the analysis of the data set(s). It is important that you include your alpha level for significance (e.g., $P < 0.05$). Please place your statistical power in the manuscript for the n size used and reliability of the dependent measures with intra-class correlations (ICC Rs). Additional subheadings can be used but should be limited

C. RESULTS

Present the results of your study in this section. Put the most important findings in Figure or Table format and less important findings in the text. Do not include data that is not part of the experimental design or that has been published before. Place descriptive data about subjects in the METHODS section under the subheading of Subjects. Make sure that you cite each Figure and Table, and in space between paragraphs indicate roughly where you want each Figure or Table to appear (e.g., Table 1 about here)

D. DISCUSSION

Discuss the meaning of the results of your study in this section. Relate them to the literature that currently exists and make sure that you bring the paper to completion with each of your hypotheses. Limit obvious statements like, "more research is needed."

E. PRACTICAL APPLICATIONS

In this section, tell the "coach" or practitioner how your data can be applied and used. It is the distinctive characteristic of the *JSCR* and supports the mission of "Bridging the Gap" for the NSCA between the laboratory and the field practitioner. This section of the paper should speak directly to this audience and not to the exercise or sport scientist.

5. References

All references must be alphabetized by surname of first author and numbered. References are cited in the text by numbers [e.g., (4,9)]. All references listed must be cited in the manuscript and referred to by number therein. For original investigations,

please limit the number of references to fewer than 40 or explain why more are necessary. The Editorial Office reserves the right to ask authors to reduce the number of references in the manuscript. Please check references carefully for accuracy. Changes to references at the proof stage, especially changes affecting the numerical order in which they appear, will result in author revision fees.

End Note Users: The [Journal of Strength & Conditioning Research reference style](#) may be downloaded for use in the End Note application: <ftp://support.isiresearchsoft.com/pub/pc/styles/endnote4/J%20Strength%20Condition%20Res.ens>

Below are several examples of references:

Journal Article

Hartung, GH, Blanco, RJ, Lally, DA, and Krock, LP. Estimation of aerobic capacity from submaximal cycle ergometry in women. *Med Sci Sports Exerc* 27: 452-457, 1995.

Book

Lohman, TG. *Advances in Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

Chapter in an edited book

Yahara, ML. The shoulder. In: *Clinical Orthopedic Physical Therapy*. Richardson, JK and Iglarsh, ZA, eds. Philadelphia: Saunders, 1994. pp. 159-199. **Software**

Howard, A. *Moments* [software]. University of Queensland, 1992.

Proceedings

Viru, A, Viru, M, Harris, R, Oopik, V, Nurmekivi, A, Medijainen, L, and Timpmann, S. Performance capacity in middle-distance runners after enrichment of diet by creatine and creatine action on protein synthesis rate. In: Proceedings of the 2nd Maccabiah-Wingate International Congress of Sport and Coaching Sciences. Tenenbaum, G and Raz-Liebermann, T, eds. Netanya, Israel, Wingate Institute, 1993. pp. 22 - 30.

Dissertation/Thesis

Bartholmew, SA. Plyometric and vertical jump training. Master's thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, 1985.

6. Acknowledgements

In this section you can place the information related to Identification of funding sources; Current contact information of corresponding author; and gratitude to other people involved with the conduct of the experiment. In this part of the paper the conflict of interest information must be included. Authors are required to state in the acknowledgments all funding sources, and the names of companies, manufacturers, or outside organizations providing technical or equipment support. In particular, authors should: 1) Disclose professional relationships with companies or manufacturers who will benefit from the results of the present study, and 2) State that the results of the present study do not constitute endorsement of the product by the authors or the NSCA. Failure to disclose such information could result in the rejection of the submitted manuscript.

7. Figures

First, create a page entitled "Figure Legends" in which each of the figure legends are listed. Include this page in your manuscript document. Next, place each of the figures in a PowerPoint presentation if possible. All figures should be labeled and each figure must be referenced in the manuscript. All figures should be professional in appearance. They should also be viable for size reductions to fit manuscript space allocations. One set of figures should accompany each manuscript. Use only clearly delineated symbols and bars.

Electronic photographs copied and pasted into Word and PowerPoint will not be accepted. Images should be scanned at a minimum of 300 pixels per inch (ppi). Line art should be scanned at 1200 ppi. Please indicate the file format of the graphics. We accept TIFF or EPS format for both Macintosh and PC platforms. We also accept image files in the following Native Application File Formats:

Adobe Photoshop (.psd)

Adobe Acrobat (.pdf) (use Press setting under Job Option)

Illustrator (.ai)

Macromedia FreeHand (.fh)

Corel Draw (.cdr)

Canvas (.cvs)

PowerPoint (.ppt)

Word (.doc)

Excel (.xls)

InDesign (.id)

PageMaker (.pmd)

QuarkXPress (.qxd)

If you will be using a digital camera to capture images for print production, you must use the highest resolution setting option with the least amount of compression. Digital camera manufacturers use many different terms and file formats when capturing high-resolution images, so please refer to your camera's manual for more information.

Please also attempt to format tables into the PowerPoint presentation and include a title. If necessary, tables can be added to the end of the manuscript, but must be double-spaced and include a brief title. Provide generous spacing within tables and use as few line rules as possible. When tables are necessary, the information should not duplicate data in the text. All figures and tables must include standard deviations or standard errors.

Color figures. The author may elect to cover the costs of color at the rate of \$500 for the first figure within the article, \$100 for each additional single-image figure within the same article, or \$200 for each additional figure with more than one part (labeled "a," "b," etc.). If the author decides not to pay for color reproduction, they can request that the figures be converted to black and white at no charge.