

Efeitos do Pilates solo e exercício resistido sobre a obesidade central e o índice de massa corpórea em idosos

Effects of pilates soil and resistive exercise on adiposity in the elderly people

Vitor Silva Pestana¹, Adesilda Maria Silva Pestana², Maria Isabel Schinoni³, Marcelo Costa Silva⁴,
Manuella Castro Silva⁵, Valnei Luciano Pereira Pestana⁶

¹Mestrando em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas; ²Doutoranda em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas; ³Professora Adjunta de Bioquímica – ICS/UFBA; ⁴Mestre em Ciências da Saúde - Universidade Federal da Bahia, Brasil; ⁵Especialista em Ergonomia; ⁶Especialista em Medicina do Trabalho e Urologia.

Resumo

O objetivo é analisar os efeitos do Pilates solo e exercício resistido sobre medidas de adiposidade, circunferência abdominal (CA) e índice de massa corpórea (IMC). Trata-se de um ensaio clínico randomizado; a amostra foi constituída por 78 idosos, com idade mediana de 69 anos, sendo 89,7% do sexo feminino (mediana IMC=25,22 e CA= 98,0) e 10,3% do sexo masculino (mediana IMC=23,8 e CA=96,0), divididos por sorteio, em dois grupos, o grupo experimental (grupo Pilates-GP) e o grupo controle ativo (grupo resistido-GR). As variáveis independentes ativas estudadas foram o Pilates solo e o exercício resistido e as variáveis independentes atributivas correspondem a sexo, idade, IMC e CA. A análise estatística utilizada foi baseada em testes não paramétricos de Wilcoxon e Mann Whitney e para verificar a normalidade entre as variáveis foi utilizado o teste KS. A associação entre variáveis contínuas foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Spearman e os dados foram analisados pelo programa SPSS, versão 17.0; a probabilidade do valor inferior a 5% ($p < 0,05$) foi considerada estatisticamente significativa. No grupo GP foi demonstrada a redução nas medidas de adiposidade IMC ($p=0,001$) e CA ($p=0,001$). A prática do Pilates solo promoveu redução significativa sobre as medidas de adiposidade em idosos.

Palavras-chave: Terapia por Exercício. Envelhecimento. Obesidade central.

Abstract

The objective is to examine the effects of soil Pilates and resistive exercise on measures of adiposity, waist circumference (WC) and body mass index (BMI). This is a randomized clinical trial; the sample consisted of 78 elderly patients, with a median age of 69 years, where 89.7% were female (median BMI = 25.22 and WC = 98.0) and 10.3% of males (median BMI = 23.8 and WC = 96.0), divided by lot into two groups, the experimental group (group Pilates-GP) and the active control group (group weathered-GR). The active independent variables studied were soil Pilates and resistive exercise and the independent variables correspond to attributive gender, age, BMI and WC. The statistical analysis used was based on nonparametric Wilcoxon and Mann Whitney tests and to ensure normality among the variables the KS test was used. Association among continuous variables was assessed by the Spearman correlation coefficient and the data were analyzed by SPSS software, version 17.0; lesser value probability at 5% ($p < 0.05$) was considered statistically significant. In group GP the reduction was demonstrated in adiposity measures BMI ($p = 0.001$) and WC ($p = 0.001$). The practice of Pilates soil caused a significant reduction on measures of adiposity in the elderly patients.

Keywords: Exercise Therapy. Aging. Central Obesity.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o envelhecimento, assim como a obesidade, vêm aumentando em vários países, sobretudo naqueles em desenvolvimento e desenvolvidos. Acompanhando esse processo de envelhecimento, modificações importantes ocorrem na composição corporal de indivíduos idosos, tais como a redução da massa muscular acompanhada de aumento de tecido adiposo, principalmente aquele acumulado ao redor da cintura (REIS FILHO et al., 2011).

Recebido em 29/06/2012; revisado em 20/08/2012.

Correspondência / Correspondence: Secretária do Programa de Pós-graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. Instituto de Ciências da Saúde. Universidade Federal da Bahia. Av. Reitor Miguel Calmon s/n - Vale do Canela. CEP 40.110-100. Salvador, Bahia, Brasil. Tel.: (55) (71) 3283-8959, Fax: (55) (71) 3283-8894. E-mail - ppgorgsistem@ufba.br

Está bem estabelecido que o acúmulo de gordura no tronco, e especialmente no tecido adiposo intra-abdominal, está correlacionado com o desenvolvimento de diabetes mellitus e doenças cardiovasculares, bem como com a mortalidade (CAMERON *et al.*, 2012) (ALVAREZ *et al.*, 2008).

Estudos recentes têm demonstrado que o padrão de distribuição da gordura corporal é um fator determinante para o perfil metabólico e não apenas a obesidade *por si*. A mensuração da gordura corporal total (índice de massa corporal e percentual de gordura) e a localizada na região central (relação cintura/quadril e circunferência abdominal) vêm despertando interesse de inúmeros pesquisadores nos últimos anos, os quais buscam correlacionar o aumento do tecido adiposo com o surgimento de doenças metabólicas (WEISS *et al.*, 2007).

À redução da atividade física do homem, constata-se crescente prevalência de obesidade. A inatividade física tem sido responsabilizada por até 11,7% das mortes nos países desenvolvidos. (DORO *et al.*, 2006). O nível da composição corporal é dado praticamente por um balanço entre o que se ingere de energia, na alimentação, e o gasto energético, na atividade física. O gasto energético total (GET) é composto de três componentes: metabolismo de repouso (MR), termogênese induzida pela dieta (TID) e atividade física (AF). O MR é afetado pelo sexo, idade, estado nutricional e endócrino, e pela composição corporal. A atividade física é o componente mais variável do GET, podendo ser aumentada em dez vezes em relação à taxa metabólica de repouso (GUTTIERRES, MARINS, 2008).

Em um estudo com idosos acima de 60 anos, com duração de 25 semanas, verificou-se que o TF (10 exercícios e duas séries de 10 repetições a 65-80% de 1 RM) foi capaz de promover uma perda de peso corporal correspondente a 1,7 kg nas mulheres e 1,8 kg nos homens. Além disso, as mulheres foram capazes de ganhar 1 kg de massa magra e os homens, 2,8 kg (HUNTER *et al.*, 2002).

Os mecanismos através dos quais a força muscular contribui para a diminuição da obesidade e de seus fatores de risco incluem a redução na gordura abdominal, melhoria da concentração de triglicérides no plasma, aumento do HDL-C e controle glicêmico (GUTTIERRES, *et al.*, 2008).

Assim, a terapia por exercício para adultos mais velhos tem sido proposta como prevenção e tratamento aos eventos incapacitantes, doenças crônicas e fatores de riscos. Contudo, as diferenças individuais relacionadas às comorbidades e capacidade funcional podem limitar o desempenho dos idosos para a prática de atividade física. Segal *et al.*, 2004, relatam que o criador do método Pilates (Joseph Pilates) observou que a mobilização precoce na reabilitação resultava em um período de convalescença reduzida. A abordagem moderna do método Pilates pensa em seu corpo como uma unidade integrada e tem como objetivo estabelecer um controle nos músculos do tronco, denominado de "casa de força (powerhouse)"; assim, acredita-se que quando o tronco está estabilizado, os movimentos das extremidades podem ser realizados com maior eficiência – o centro de força fortalecido e estável significa uma forma de promover saúde (KAESLER *et al.*, 2007; SEKENDIZ *et al.*, 2007). Por outro lado, o tronco instável pode aumentar o estresse ao nível das articulações intervertebrais, favorecer o aparecimento de degenerações nestes segmentos e, consequentemente, o aparecimento de patologias (KOPITZKE, 2009; CHAITOW, 2002 *apud* MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004). Os princípios do Pilates enfatizam o aperfeiçoamento da respiração, concentração, controle, alongamento axial e flexibilidade, associados ao ganho de força (PANELI; DE MARCO, 2006; MIRANDA; MORAIS, 2006).

Na literatura atual, não foi encontrado estudo relacionado aos efeitos do Pilates solo, sobre e medidas de adiposidades em idosos. Os estudos encontrados sobre exercício resistido e obesidade abdominal, não deixam claro qual técnica seria indicada para esta população, uma vez que, para prescrever o

exercício, o profissional da reabilitação deve avaliar fatores que possam agravar as comorbidades. Assim, o presente estudo teve como finalidade analisar se o Pilates solo melhora – medidas de adiposidade – mais eficientemente que o exercício resistido; com o objetivo de negar a hipótese nula, de que o Pilates solo interfere na melhoria sobre medidas de adiposidade, com igual eficiência ao exercício resistido.

2. METODOLOGIA

Quanto ao **desenho**, trata-se de um ensaio clínico randomizado; no que se refere à população alvo, período de abrangência e local do estudo, a amostra foi por conveniência; assim, foram selecionados idosos cadastrados em unidades de saúde da família e em grupos comunitários na cidade de Ipiáú-Bahia. O estudo foi realizado no período de janeiro a outubro de 2011, sendo o período de intervenção correspondente a 20 semanas (abril a setembro). Foram selecionados 78 indivíduos de 60 a 85 anos, com idade mediana de 69 anos, sendo 89,7% do sexo feminino (mediana IMC=25,22 e CA= 98,0) e 10,3% do sexo masculino (mediana IMC=23,8 e CA=96,0).

Estes idosos foram estratificados por sexo e faixa etária e divididos por sorteio em dois grupos, definindo assim, o grupo experimental (grupo Pilates-GP/ n= 39) e o grupo controle ativo (grupo exercício resistido-GR/ n= 39).

Na Figura 1, está demonstrada a triagem e acompanhamento da randomização; no grupo GP, dois pacientes desistiram por motivo de doença ou cirurgia, um paciente apresentou depressão, dois estavam acompanhando familiares enfermos, quatro desistiram de frequentar o exercício, quatro outros não tiveram uma frequência regular ao programa de exercício e dois apresentaram dados perdidos. No grupo GR, três pacientes não frequentaram por motivo de doenças ou cirurgias, seis desistiram de frequentar o exercício, outros seis não tiveram uma frequência regular ao programa de exercício resistido e dois apresentaram dados perdidos. Foram reavaliados após vinte semanas de intervenção apenas os participantes que obtiveram 75% de frequência, totalizando 20 semanas (32 sessões) de treinamento de acordo com o protocolo proposto. Assim, a amostra final, foi composta de 24 indivíduos para o grupo GP e 22 indivíduos para o grupo GR.

Foram incluídos idosos sedentários, que estavam em acompanhamento médico regular, aptos para realização de atividade física, com o estado cognitivo preservado e com plena autonomia para participar do estudo. Os critérios de exclusão contemplaram portadores de doenças autoimunes e neurológicas; e cardiopatas que tivessem contraindicação médica para realizar atividade física.

Esta pesquisa obedeceu às normas éticas estabelecidas na Declaração de Helsinque e na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Climério de Oliveira-Universidade Federal da Bahia, sob o parecer 175/2010, e os sujeitos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os participantes foram submetidos a uma entrevista, sendo utilizado um questionário sociodemográfico e para verificar o estado cognitivo, os voluntários foram submetidos ao questionário MMSE (*Mini Mental State Examination*) (ALMEIDA, 1988). Os pontos de corte adotados para circunferência abdominal foram os preconizados de acordo com o grau de risco para doenças cardiovasculares: risco aumentado para mulheres (CA > 80cm) e para homens (CA > 94 cm), e risco muito aumentado para mulheres (CA > 88 cm) e para homens (CA > 102 cm) (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008). Os pontos de corte de IMC adotados foram baixo peso (IMC < 18,5); eutrofia (IMC 18,5-24,99); sobrepeso (IMC 25-29,99) e obesidade (IMC e" 30,00).

As variáveis independentes ativas estudadas foram o Pilates solo e o exercício resistido, as variáveis independentes atributivas corresponderam a sexo e idade, as variáveis dependentes foram o IMC e CA. A análise estatística utilizada baseou-se em testes não paramétricos de Wilcoxon e Mann Whitney e para verificar a normalidade entre as variáveis foi utilizado o teste KS. A associação entre as variáveis contínuas foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Spearman e os dados foram analisados pelo programa SPSS, versão 17.0; a probabilidade do valor inferior a 5% ($p < 0,05$) foi considerada estatisticamente significativa.

Foi mensurada a frequência cardíaca de repouso dos participantes, considerando os batimentos cardíacos por minuto e a frequência cardíaca máxima foi constatada de acordo com o esforço máximo médio (10-RM), durante toda a sessão de treinamento com o Pilates solo ou exercício resistido. A frequência cardíaca foi medida através do *personal Heart rate monitor*, sendo este utilizado entre a penúltima e última repetição das séries cujos trabalhos se aproximem da força máxima.

A intensidade do treinamento foi de intensidade moderada. Para tal, considerou-se a frequência cardíaca máxima ao treinamento de 60-70% sendo estimada segundo a fórmula 220-idade do indivíduo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008). Os protocolos estão divididos por estágios e o tratamento teve a duração de vinte semanas, totalizando cinco meses.

Materiais para o programa de exercício resistido: halteres, caneleiras, colchonetes e cadeiras. Ao realizar o programa de Pilates utilizou-se: faixas elásticas, colchonetes e cadeiras e os exercícios foram realizados duas vezes por semana, durante 60 minutos.

2.1. Protocolo do Exercício Resistido

Foi realizado alongamento e fortalecimento dos seguintes grupos musculares: flexores, extensores do joelho, tornozelo, cotovelo, ombro e quadril, abdutores e adutores do quadril e ombro, rotadores laterais e mediais do ombro, abdominais.

Estágio 1 (duas semanas): foram realizados exercícios em cadeia cinética aberta, sem peso, séries de 10-RM, sustentação 3 segundos (s-03) e relaxamento (r-03). **Estágio 2** (6 semanas): exercícios em cadeia cinética aberta com halteres e tornozeleiras de 1 kilograma (kg), séries de 10-RM, s-03 e r-03. **Estágio 3** (6 semanas): exercícios em cadeia cinética fechada e aberta, com halteres e tornozeleiras de 1kg, exercícios de fortalecimento dos abdominais; séries de 10-RM, s-

03 e r-02; no final de cada série, foi acrescentado 10-RM de movimentos curtos. **Estágio 4** (6 semanas): exercícios em cadeia cinética fechada e aberta, halteres e tornozeleiras de 1kg, exercícios de fortalecimento dos abdominais; séries de 10-RM, sustentação s-03 e r-01; no final de cada série foi acrescentado sustentação de 1-RM, s-10.

2.2. Protocolo do Método Pilates Solo

Estágio 1 (duas semanas 10-RM): foi realizado treinamento dos princípios básicos do método Pilates, exercícios de dissociação para preservar e ganhar mobilidade e flexibilidade das extremidades, exercícios de fortalecimento dos músculos das extremidades e para estabilização da coluna vertebral. **Decúbito supino:** respiração diafragmática tridimensional, dissociação e estabilização das escápulas, círculos com braços, recrutamento do assoalho pélvico, posicionamento da pelve, recrutamento do transverso do abdome, soltando o quadril, mobilização escapular supino, preparação para o nado de peito. **Sentado:** arcos e círculos de fêmur, tesoura com braços, batidas com os pés, círculos com braços.

Estágio 2 (seis semanas; 10-RM): **Sentado:** alongamentos dos membros superiores e inferiores e paravertebrais, batidas com os pés, arcos e círculos de fêmur, sentar/levantar. Com faixa elástica: tesoura com braços, arcos de braços, abdução e adução horizontal do ombro, bíceps braquial, rotadores laterais e mediais do ombro, tríceps braquial, grande dorsal, abdução e adução do quadril. **Decúbito supino:** círculos com uma perna, arcos e círculos de fêmur, ponte com a coluna estável. **Decúbito lateral:** série de elevação lateral das pernas.

Estágio 3 (seis semanas; 10-RM): **Decúbito supino e ventral:** arcos e círculos de fêmur, círculos com uma perna, o cem, nadando, alongamento de uma perna, preparação para apoio de frente. **Decúbito lateral:** série de elevação lateral das pernas. **Em pé:** miniagachamentos na parede associado ao trabalho de braços com faixa elástica.

Estágio 4 (seis semanas; 10-RM): **Decúbito supino e ventral:** arcos e círculos de fêmur, círculos com uma perna, o cem, nadando, alongamento de uma perna, preparação para apoio de frente. **Decúbito lateral:** série de elevação lateral das pernas. **Em pé:** *pliés*, miniagachamentos na parede/associar com braços e faixas elásticas, meia ponta com uma perna só, sentar/ levantar.

3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características basais dos participantes do grupo Pilates solo antes e após o tratamento.

A Tabela 2 apresenta as características basais dos participantes do grupo exercício resistido antes e após o tratamento.

A Tabela 3 demonstra que os participantes apresentaram uma frequência cardíaca média de 135.5bpm, correspondendo a 74% da frequência máxima nas sessões do Pilates solo e a frequência de 134bpm, correspondendo a 72% da frequência máxima nas sessões do exercício resistido.

A Tabela 4 representa os resultados pré e pós-intervenção do grupo GP sobre as medidas de adiposidade. Os resultados revelaram a redução nas medidas de adiposidade IMC ($p=0,000$) e CA ($p=0,000$).

A Tabela 5 Os resultados pré e pós-intervenção do grupo GR sobre as medidas de adiposidade. Os resultados revelaram que houve a redução significativa da CA ($p=0,006$), bem como no IMC ($p=1,000$).

4. DISCUSSÃO

No presente estudo ficou demonstrado, que houve uma redução, estatisticamente significante entre a CA em ambos os sexos, e o IMC no sexo masculino, tanto no grupo GR como no grupo GP. Demonstrando que assim como o exercício resistido, o Pilates solo pode ser utilizado como meio de intervenção como prevenção ou tratamento da obesidade, auxiliando a diminuição das medidas de adiposidade CA e IMC.

Os dados encontrados no presente estudo estão de acordo com o estudo de Hunter *et al.* (2002), com idosos acima de 60 anos, com duração de 25 semanas, que verificou que o Treinamento de Força (10 exercícios e duas séries de 10 repetições a 65-80% de 1 RM) foi capaz de promover uma perda de peso corporal correspondente a 1,7 kg nas mulheres e 1,8 kg nos homens. Além disso, as mulheres foram capazes de ganhar 1 kg de massa magra e os homens, 2,8 kg. O tecido adiposo intra-abdominal das mulheres diminuiu 16 cm² e o dos homens aumentou 9 cm², e o subcutâneo feminino diminuiu 15 cm² e o

Tabela 1 - Características Basais dos Participantes - Grupo Pilates Solo

| Características | Antes do tratamento (n=39) | Após o tratamento (n=24) |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Idade | | |
| Mediana | 71 | 71 |
| Intervalo interquartil | 66-72 | 66-72 |
| Sexo | | |
| Feminino n (%) | 30 (76,9) | 19 (79,2) |
| Masculino n (%) | 9 (23,1) | 5 (20,2) |
| Educação | | |
| Analfabeto n (%) | 15 (38,5) | 6 (25,0) |
| Estudou até 4 anos n (%) | 15 (38,5) | 10 (41,7) |
| Estudou 4 a 8 anos n (%) | 3 (7,7) | 3 (12,5) |
| Estudou 8 anos ou mais n (%) | 6 (15,4) | 5 (20,8) |
| IMC | | |
| 18,5-24,9=eutrofia n (%) | 20 (51,3) | 12 (50,0) |
| 25,0-29,9=sobrepeso n (%) | 12 (30,8) | 8 (33,3) |
| >30,0=obesidade n (%) | 7 (17,9) | 4 (16,7) |
| CA - Feminino | | |
| < 80 n (%) | 2 (7,4) | 2 (4,1) |
| 80-87,9 n (%) | 1 (3,7) | 3 (16,7) |
| A partir de 88 n (%) | 24 (88,9) | 13 (72,2) |
| CA - Masculino | | |
| < 94 n (%) | 3 (33,3) | 1 (20,0) |
| 94 - 101,9 n (%) | 4 (44,4) | 2 (40,0) |
| A partir de 102 n (%) | 2 (22,2) | 2 (40,0) |
| Comorbidades | | |
| Diabéticos n (%) | 2 (66,7) | 2 (100,0) |
| Hipertensos n (%) | 14 (41,2) | 6 (35,3) |
| Diabéticos e hipertensos n (%) | 15 (68,2) | 13 (76,5) |
| Não diabéticos ou hipertensos n (%) | 6 (33,3) | 3 (30,0) |

Tabela 2 - Características Basais dos Participantes - Grupo Exercício Resistido

| Características | Antes do tratamento (n=39) | Após o tratamento (n=22) |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Idade | | |
| Mediana | 69 | 69 |
| Intervalo interquartil | 64-73 | 64-73 |
| Sexo | | |
| Masculino n (%) | 4 (10,3) | 3 (13,6) |
| Feminino n (%) | 35 (89,7) | 19 (86,4) |
| Educação | | |
| Analfabeto n (%) | 22 (56,4) | 12 (54,5) |
| Estudou até 4 anos n (%) | 9 (23,1) | 5 (22,7) |
| Estudou 4 a 8 anos n (%) | 4 (10,3) | 2 (9,1) |
| Estudou 8 anos ou mais n (%) | 4 (10,3) | 3 (13,6) |
| IMC | | |
| 18,5-24,9=eutrofia n (%) | 17 (42,50) | 8 (36,4) |
| 25,0-29,9=sobrepeso n (%) | 9 (22,5) | 6 (27,3) |
| >30,0=obesidade n (%) | 14 (35,0) | 8 (36,4) |
| CA - Feminino | | |
| < 80 n (%) | 4 (11,4) | 3 (15,8) |
| 80-87,9 n (%) | 7 (20,0) | 2 (10,5) |
| A partir de 88 n (%) | 24 (68,6) | 14 (73,7) |
| CA - Masculino | | |
| < 94 n (%) | 1 (25,0) | 2 (66,7) |
| 94 - 101,9 n (%) | 2 (50,0) | |
| A partir de 102 n (%) | 2 (25,0) | 1 (33,3) |
| Comorbidades | | |
| Diabéticos n (%) | 1 (33,3) | XXX |
| Hipertensos n (%) | 20 (58,8) | 11 (64,7) |
| Diabéticos e hipertensos n (%) | 7 (31,8) | 4 (23,5) |
| Não diabéticos ou hipertensos n (%) | 12 (66,7) | 7 (70,0) |

Tabela 3 - Frequência cardíaca para todos os indivíduos durante as sessões de Pilates e de Exercício Resistido

| | Média (Desvio padrão) | |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
| | Pilates | Exercício Resistido |
| Frequência cardíaca média | 125,4 (12,8) | 114,1 (19,33) |
| Porcentagem média da F.C. max. | 74,2 (4,7) | 72,4 (8,7) |

F.C. máx., como medidos durante o teste máximo

Tabela 4 – Resultados pré e pós-intervenção nas medidas de adiposidade

| Variáveis | Pré | Pós | p |
|---------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Índice de massa corporal | | | |
| Mediana | 25,22 | 24,67 | 0,000 |
| Intervalo Interquartil | 6,59-16,22 | 7,55-12,96 | |
| Circunferência abdominal | | | |
| Mediana | 100,00 | 95,00 | 0,000 |
| Intervalo Interquartil | 16,00-35,00 | 18,00-36,00 | |

Tabela 5 – Resultados antes e após intervenção do GR, sobre as medidas de adiposidade

| Variáveis | Pré | Pós | p |
|---------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Índice de massa corporal | | | |
| Mediana | 28,57 | 27,84 | 1,000 |
| Intervalo Interquartil | 8,63-16,22 | 9,04-19,14 | |
| Circunferência abdominal | | | |
| Mediana | 100,50 | 96,50 | 0,006 |
| Intervalo Interquartil | 24,00-54,00 | 26,50-46,00 | |

masculino não teve alteração. Os resultados sugerem que há diferença entre os gêneros para a perda de tecido adiposo intra-abdominal induzido pelo TF.

Arsenault, *et al.* 2010, realizou uma intervenção com exercício resistido em 267 mulheres, e verificou que o 'peso corporal e a circunferência da cintura diminuíram significativamente. Essas mulheres também melhoram o seu máximo consumo de oxigênio, como o consumo de oxigênio de pico absoluto aumentou uma média de 7,8% ($p < 0,001$).

Sasaki e colaboradores (2007), relatam que os distúrbios metabólicos, constituem-se nos principais fatores a acompanhar a adiposidade central. Atualmente, a alta prevalência de obesidade está presente na maioria dos países, independentemente da idade, e esse quadro pode ocasionar diversos problemas à saúde, como discutido anteriormente. Esse fato pode provocar maiores gastos para a saúde pública, além de aumentar o surgimento de comorbidades e diminuir a funcionalidade dos idosos, desencadeando outros distúrbios orgânicos. Assim, controlar a elevada adiposidade abdominal pode ser uma forma eficiente de reduzir os riscos aterogênicos e cardiovasculares.

Ficou demonstrado no presente estudo, que a prática do método Pilates solo, após 20 semanas de treinamento promoveu a redução em idosos, do IMC e da CA; no grupo exercício resistido ficou demonstrada a diminuição significativa da CA, e ocorrido um discreto aumento do IMC, embora os participantes do GER não referissem aumento de gordura corporal, o que sugere o aumento da massa muscular nestes indivíduos.

Os protocolos de exercícios propostos para o presente estudo foram de intensidade moderada. Para tanto, considerou-se a frequência cardíaca máxima ao treinamento, de 60-80%. No entanto, observou-se nos praticantes do GP uma frequência cardíaca média de 125.5bpm, correspondendo a 74% da frequência máxima e a frequência média do GR em 114bpm, correspondendo a 72% da frequência máxima. Segundo McArdle, Katch e Katch (2008), a frequência cardíaca pode ser considerada para estimar o consumo de energia, uma vez que pesquisas atuais revelaram que a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio e, conseqüentemente, o consumo de energia, se relacionam linearmente em uma grande gama de exercício aeróbico. Outros fatores além do consumo de oxigênio influenciam a resposta da frequência cardíaca ao exercício: a posição corporal, os grupos musculares exercitados, o exercício contínuo e descontínuo, e se é praticado de forma estática ou dinâmica. Frequências cardíacas mais altas ocorrem com exercícios realizados em membros superiores e também quando os músculos atuam estaticamente. Neste estudo, em todos os exercícios realizados no Método Pilates solo houve contração dos músculos abdominais oblíquos e transversos, dos músculos do assoalho pélvico, dos multifídeos e estabilizadores da cintura escapular, os quais foram exigidos em todos os movimentos – sugerindo maior gasto energético no GP.

5. CONCLUSÃO

No presente estudo, o método Pilates solo após intervenção, demonstrou uma redução estatisticamente importante sobre as medidas de adiposidade em

idosos. O exercício resistido apresentou resultados relevantes no que se refere à redução da circunferência abdominal. No entanto, o mecanismo pelo qual o Pilates solo promoveu esta redução não está completamente elucidado, sugerindo-se a realização de ensaios clínicos randomizados com tamanho de amostra e tempo de intervenção maiores, assim como uma avaliação ampliada no que se refere ao gasto energético com a prática do Pilates solo e a investigação de mecanismos biológicos associados às comorbidades a fim de confirmar a redução das medidas de adiposidade. Embora a diferença entre os grupos não tenha demonstrado resultados estatisticamente significantes, na avaliação individual dos grupos, o Pilates solo demonstrou um desempenho melhor para a redução das medidas de adiposidade.

No presente estudo, o método Pilates solo após intervenção, demonstrou uma redução estatisticamente importante sobre as medidas de adiposidade em idosos. O exercício resistido apresentou resultados relevantes no que se refere à redução da circunferência abdominal. No entanto, o mecanismo pelo qual o Pilates solo promoveu esta redução não está completamente elucidado, sugerindo-se a realização de ensaios clínicos randomizados com tamanho de amostra e tempo de intervenção maiores, assim como uma avaliação ampliada no que se refere ao gasto energético com a prática do Pilates solo e a investigação de mecanismos biológicos associados às comorbidades a fim de confirmar a redução das medidas de adiposidade. Embora a diferença entre os grupos não tenha demonstrado resultados estatisticamente significantes, na avaliação individual dos grupos, o Pilates solo demonstrou um desempenho melhor para a redução das medidas de adiposidade.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O estudo não teve fonte de financiamento, contando apenas com o apoio das instituições locais. No que diz respeito à metodologia, relata-se que aqueles participantes que não tiveram frequência regular, não foram reavaliados, devido à falta de recursos disponíveis. Além disso, outro aspecto que limitou o presente estudo foi o de não ter-se utilizado outros instrumentos para mensurar o gasto energético, sendo este estimado unicamente pela frequência cardíaca; assim como a amostra ter sido constituída por maior número de mulheres que de homens.

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O.P. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo, v.58, n.2A, 2000.
- ALVAREZ, MARLENE M. et al. Associação das Medidas Antropométricas de Localização de Gordura Central com os Componentes da Síndrome Metabólica em uma Amostra Probabilística de Adolescentes de Escolas Públicas. *Arq Bras Endocrinol Metab.*, São Paulo, v. 52, n. 4, 2008.
- ARSENAULT, BENOIT J. et al. Effect of Exercise Training on Cardiometabolic Risk Markers among Sedentary, but Metabolically Healthy Overweight or Obese Postmenopausal Women with Elevated Blood Pressure. *Atherosclerosis*, Amsterdam, v.207 n2, p.530-3 2009.

- CAMERON, Adrian J. et al. The influence of hip circumference on the relationship between abdominal obesity and mortality. **Int J Epidemiol.**, London, v.41 n.2, p.484-494, 2012.
- DORO, Antonio R. et al. Análise da Associação de Atividade Física à Síndrome Metabólica em Estudo Populacional de Nipo-Brasileiros. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, São Paulo, v.50, n.6, Dec. 2006.
- REIS FILHO, ADILSON DOMINGOS dos. et al. Associação entre variáveis antropométricas, perfil glicêmico e lipídico em mulheres idosas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v.14 n.4, p.675-686, 2011.
- GUTTIERRES, ANA PAULA MUNIZ; MARINS, JOÃO CARLOS BOUZA. Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v.11, n.1, p.147-58, 2008.
- KAESLER, DS; MELLIFONT, RB; KELLY, PS. A novel balance exercise program for postural stability in older adults: A pilot study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, n.11, p.37-43, 2006.
- KOPITZKE, R. Pilates: a fitness tool that transcends the ages. **Rehab Management**. Julho de 2007.
- MCARDLE, WD; KATCH, F; KATHC, VL. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Taranto G (trad). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, n.6, p.913-927, 2008.
- MIRANDA, LB; MORAIS PDC. Efeitos do método Pilates sobre a composição corporal e flexibilidade. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.13, p.16-21, 2006.
- MUSCOLINO, JE; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse”- II. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v.8, p.122-130, 2004.
- PANELLI, C; DE MARCO, A. Método Pilates de condicionamento do corpo. São Paulo: Phorte, 2006.
- SASAKI, J.E. et al. Influência da adiposidade global e da adiposidade abdominal nos níveis de proteína C-reativa em mulheres idosas. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v.89 n.4, p.231-236, 2007.
- SEKENDIZ, B; ALTUN, O; KORKUSUZ, F; AKIN, S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, New York, v.11, p.318-326, 2007.
- WEISS R. Fat distribution and storage: how much, where, and how? **European J. Endocrinol**, Oslo, n.157, p.39-S45, 2007.