

## **Análise comparativa de Pilates e treinamento resistido na aptidão física de idosas**

### **Comparative analysis of Pilates and resistance training in physical fitness of elderly**

### **Análisis comparativo de Pilates y entrenamiento de resistencia en aptitud física de ancianos**

Gabrielle Cristine Moura Fernandes Pucci, Eduardo Borba Neves, Frederico Santos Santana, Dhianey de Almeida Neves, Francisco José Félix Saavedra  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)

**Resumo.** O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de dois programas de exercício físico (treinamento resistido e Pilates) na aptidão física de idosas. Participaram do estudo mulheres idosas que não praticavam nenhum tipo de exercício físico regular. Elas foram aleatoriamente divididas em três grupos: 1-grupo Pilates (GP), 2-grupo treinamento resistido (GTR) e 3-grupo de atividades lúdicas e cognitivas (GLC). A intervenção durou 24 semanas, cada grupo praticou a sua respectiva atividade duas vezes por semana, 50-60 min cada sessão. A avaliação da aptidão física foi realizada pela bateria *Senior Fitness Test*. As idosas foram avaliadas antes, durante e após a intervenção. Houve evolução significativa na variável *flexão do antebraço* para o GP e GTR, nos momentos 24 semanas e PRÉ. No grupo GTR houve melhora significativa no teste *handgrip* entre os momentos 24 semanas e 12 semanas. Concluímos que houve melhora na pontuação de todos os testes de APF para o GP e GTR, no entanto, somente as variáveis de força apresentaram diferença significativa.

**Palavras-chave:** aptidão física, idoso, Pilates e treinamento resistido.

**Abstract.** The aim of the study was to evaluate the effects of two physical exercise programs (resistance training and Pilates) on the physical fitness of elderly women. The study included elderly women who did not practice any kind of regular physical exercise. They were randomly divided into three groups: 1-Pilates group (PG), 2- resistance training group (RTG) and 3- ludic and cognitive activities group (LCAG). The intervention lasted 24 weeks, each group practiced their respective activity twice a week, 50-60 min each session. The assessment of physical fitness was performed by the Senior Fitness Test battery. The elderly women were evaluated before, during and after the intervention. There was a significant evolution in the variable *elbow flexion* for PG and RTG, at 24 weeks and PRE. In the RTG there was a significant improvement in the handgrip test between 24 weeks and 12 weeks. We concluded that there was an improvement in the scores of all physical fitness tests for the PG and RTG, however, only the strength variables showed a significant difference.

**Keywords:** physical fitness, elderly, Pilates and resistance training

**Resumen.** El objetivo del estudio fue evaluar los efectos de dos programas de ejercicio físico (entrenamiento de resistencia y Pilates) en la aptitud física de las mujeres mayores. Participaron en el estudio mujeres de edad avanzada que no practicaban ningún tipo de ejercicio físico regular. Se dividieron aleatoriamente en tres grupos: 1- grupo Pilates (GP), 2-grupo entrenamiento de resistencia (GER) y 3-grupo de actividades lúdicas y cognitivas (GLC). La intervención duró 24 semanas, cada grupo practicó su actividad respectiva dos veces por semana, 50-60 min cada sesión. La evaluación de la aptitud física fue realizada por la batería Senior Fitness Test. Las ancianas fueron evaluadas antes, durante y después de la intervención. Hubo una evolución significativa en la variable *flexión del antebrazo* para GP y GER, a las 24 semanas y PRE. En el grupo GER, hubo una mejora significativa en la prueba de *flexión del antebrazo* entre las 24 semanas y las 12 semanas. Concluimos que hubo una mejora en las puntuaciones de todas las pruebas de la aptitud física para GP y GER, sin embargo, solo las variables de fuerza mostraron una diferencia significativa.

**Palabras clave:** aptitud física, ancianos, Pilates y entrenamiento de resistencia.

## **Introdução**

O envelhecimento é um processo dinâmico e irreversível que conduz à perda progressiva das aptidões funcionais do organismo. O declínio dessas aptidões, é

um dos maiores problemas relacionados ao envelhecimento, pois predis põem a incapacidades e limitações resultando em processos patológicos associados ao aumento da morbidade e mortalidade (Mazo, Ananda & Prevê, 2007). Uma das formas de minimizar esses declínios fisiológicos, é a prática de exercícios físicos (EF). Os EFs constituem uma importante ferramenta para prevenir doenças crônico-degenerativas, manter a independência e diminuir custos

relacionados à saúde dos idosos (World Health Organization [WHO], 2002).

A prática de EF está intimamente relacionada à aptidão física (APF), que é definida como a capacidade de desempenhar trabalho muscular para as atividades cotidianas de modo satisfatório (Junior & Guerra, 2011). Existe uma associação positiva entre o tempo de prática de exercício físico regular e menor comprometimento funcional (Alcañiz & González-Moro, 2020). Além disso, as medidas objetivas da APF são preditoras de todas as causas de mortalidade em idosos e servem como indicadores para identificar aqueles que apresentam maior risco de morte.

As evidências da literatura apontam a efetividade de diferentes tipos de EFs na melhoria da APF dos idosos (Filho, Macedo, Venturini, Matos, Ferreira, 2016; Vasconcelos, Cardozo, Lucchetti & Lucchetti, 2016). Nesse sentido, o treinamento resistido (TR) e o Pilates são duas atividades que têm seus benefícios documentados e grande aceitação por essa população (Bullo et al., 2015; Rosado et al., 2016). As pesquisas comprovam que tanto o Pilates quanto o TR estão associados ao aumento do equilíbrio, força muscular (FM) e flexibilidade de idosos (Filho et al., 2016; Rosado et al., 2016; Vasconcelos et al., 2016). Apesar das evidências, poucos estudos compararam Pilates e TR para avaliar qual das duas atividades é mais eficaz para melhorar a APF dos idosos. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de dois programas de EF (TR e Pilates) na APF de idosos não praticantes de EF regular.

## Material e Método

Foi realizado um estudo de delineamento experimental de 24 semanas, com avaliações pré, durante (12 semanas) e pós-teste (24 semanas). Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: mulheres idosas (60 anos), residentes na comunidade de Águas Claras, que não estivessem realizando EF regularmente há pelo menos três meses e que apresentassem atestado médico para a prática de EF. Foram excluídas idosas que apresentassem enfermidade ortopédica incapacitante, doenças crônicas não-controladas ou que viessem a impedir a execução do treinamento e idosas com ausência superior a 20% no total das sessões. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIEURO sob o número do protocolo 1.169.706. Todas as participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contendo todas as informações sobre a intervenção.

As idosas foram divididas em três grupos aleatoriamente: 1- grupo Pilates (GP), 2-grupo treinamento resistido (GTR), e 3- grupo de atividades lúdicas e cognitivas (GLC). O processo de aleatorização foi por sorteio. Houve no estudo cegamento para as participantes que não sabiam qual era a finalidade da pesquisa.

O tamanho da amostra foi estimado pelo software G Power 3.1. O software estimou a necessidade de um total de 18 voluntárias. Como entrada, foram informados: tipo de teste: testes F; teste estatístico: ANOVA: medições repetidas, dentro dos fatores, tamanho do efeito = 0,5,  $\alpha = 0,05$ , potência ( $1 - \beta$  err prob) = 0,95, número de grupos = 3, número de medições = 3 e coeficiente de correlação entre medidas repetidas = 0,5.

Foram selecionadas 50 mulheres, nove desistiram de integrar o programa. Dessa forma, a amostra foi inicialmente composta por 41 idosas, ficando 13 alocadas no GP, 14 no GTR e 14 no GLC. No total, 25 mulheres completaram as 24 semanas de intervenção restando sete no GP, seis no GTR e 12 no GLC (fluxograma 1). Em virtude da grande perda amostral, só foram analisadas as idosas que concluíram toda a intervenção.

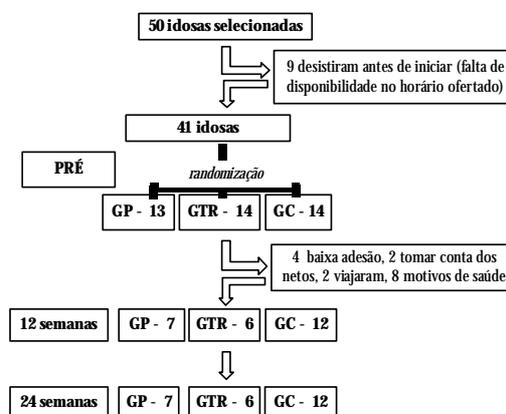


Figura 1. Fluxograma com o processo de seleção e motivos de exclusão das voluntárias.

O grupo 1 praticou Pilates, os exercícios foram realizados no solo usando a sobrecarga do peso corporal e com o uso de acessórios. As aulas foram realizadas em grupo, duas vezes por semana e foram divididas em três partes: aquecimento com alongamentos dinâmicos (10 min), condicionamento geral com exercícios de força dinâmicos e isométricos (40 min) e relaxamento (cinco a 10 min), de acordo com protocolos utilizados previamente (Hyun, Kak & Lee, 2014). Cada sequência de exercícios foi realizada uma vez com no máximo 10 repetições. As duas primeiras semanas foram de adaptação, com exercícios pré-Pilates, que tem como

objetivo ensinar alguns conceitos importantes do método usados durante as aulas, como respiração e ativação do abdômen. A partir da terceira semana, foram acrescentados exercícios básicos realizados no solo. A intensidade das aulas aumentou inicialmente pelo volume e depois pela progressão dos exercícios. Os exercícios começaram sempre com cinco repetições e a medida que os alunos progrediam, esse número era aumentado progressivamente até 10 repetições. Quando a aluna atingia as 10 repetições, ela continuava por mais duas sessões executando o exercício e depois passava para a progressão seguinte, que consistia de uma variação mais difícil do mesmo movimento, iniciando novamente com cinco repetições.

Tabela 1.

Descrição do programa de intervenção do Pilates

1 <sup>a</sup> - 2 <sup>a</sup> semanas	Repetições
Respiração e controle do centro	10
Imprint e solte	10
Soltando o quadril	10
Posição de apoio	10
Elevação dos braços	10
Círculo com os braços	10
Extensão da coluna	10
Preparação da cervical	10
Preparação do abdômen	10
Mobilidade da coluna	10
3 <sup>a</sup> - 12 <sup>a</sup> semanas	Repetições
Respiração e controle do centro	5-10
Alongamento da coluna em pé	5-10
Alongamento lateral do tronco em pé	5-10
Rotação da coluna em pé	5-10
Rolando para cima	5-10
Alongamento de uma perna	5-10
Cem com as pernas flexionadas	5-10
Ponte	5-10
Círculo das pernas	5-10
Chute lateral	5-10
Perdigueiro	5-10
Meio mergulho	5-10
13 <sup>a</sup> - 24 <sup>a</sup> semanas	Repetições
Respiração e controle do centro	5-10
Alongamento da coluna sentado	5-10
Alongamento lateral do tronco sentado	5-10
Rotação da coluna sentado	5-10
Rolando para cima	5-10
Alongamento das duas pernas para cima	5-10
Cem com a bola	5-10
Ponte com a bola	5-10
Extensão das pernas com a bola	5-10
Leg pull front sobre a bola	5-10
Swan	5-10
Agachamento	5-10

O grupo 2 praticou TR nos aparelhos de musculação. As sessões tiveram duração de aproximadamente 60 min, sendo: 10 min de aquecimento, 40-45 min de exercícios resistidos e cinco-10 min de alongamento e relaxamento. Foram selecionados seis exercícios: dois para membros superiores (supino máquina e remada máquina), dois para membros inferiores (*Leg Press* e cadeira flexora), e dois para o tronco (elevação de quadril e abdominal invertido).

Foi respeitado um período de familiarização de duas semanas nos aparelhos antes da execução do teste de 10 repetições máximas (RM). Durante esse período, as participantes faziam duas séries de cada exercício com

carga baixa para aprenderem a reproduzir corretamente o movimento (70% de 10 RM). Após este período, os testes de 10RM foram realizados com as idosas orientadas a realizar 10 repetições com o máximo de carga possível. Para obtenção desta carga, a amostra teve três tentativas em cada aparelho, com intervalo de três minutos entre cada tentativa (Filho et al., 2016). Após 12 semanas, foi refeito o teste de 10 RM e a periodização foi mantida. O TR foi realizado duas vezes por semana, com progressão periodizada linear semanal, como mostrado na tabela 2.

Tabela 2.

Periodização do treinamento de força

Semanas	Intensidade (%10 RM)	Séries	Repetições
1 <sup>a</sup>	70	2	10 à 12
2 <sup>a</sup>	70	2	10 à 12
3 <sup>a</sup>	80	2	10 à 15
4 <sup>a</sup>	85	2	10 à 15
5 <sup>a</sup>	85	3	10 à 15
6 <sup>a</sup>	90	3	8 à 12
7 <sup>a</sup>	90	3	8 à 12
8 <sup>a</sup>	95	3	6 à 10
9 <sup>a</sup>	95	3	6 à 10
10 <sup>a</sup>	100	3	6 à 10
11 <sup>a</sup>	100	3	6 à 10
12 <sup>a</sup>	95	4	10 à 12

O grupo 3 fez parte do GLC, foram ofertadas atividades recreativas e cognitivas variadas como, jogos, exercícios para memória e coordenação motora. As atividades aconteciam duas vezes por semana durante 40 min. Com o intuito de manter a motivação em continuar no estudo, foram oferecidas a cada 15 dias uma atividade física leve como caminhada, exercícios de equilíbrio e de mobilidade articular. Foi pedido a todas as idosas que notificassem caso tivessem alguma modificação em suas atividades habituais.

As informações sociodemográficas e as condições de saúde foram identificadas através de um questionário inicial em conjunto com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). O IPAQ é um instrumento mundial desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde com o propósito de determinar o nível de AF em nível populacional (Matsudo et al., 2001). A versão curta do IPAQ foi aplicada no primeiro encontro com as idosas para selecionar quais se enquadravam dentro dos critérios de inclusão do estudo. Somente foram incluídas as idosas classificadas como inativas ou insuficientemente ativas.

A APF foi avaliada através da bateria Senior Fitness Test (SFT), que tem como objetivo avaliar parâmetros fisiológicos de idosos associados com uma vida fisicamente independente e funcional. Os componentes avaliados por essa bateria são: força, resistência aeróbica, flexibilidade, equilíbrio dinâmico, agilidade e índice de massa corporal. É um instrumento muito utilizado na

literatura, abrange a maior parte dos componentes físicos além de possuir um alto valor de reprodutibilidade (Rikli & Jones, 2008).

Para avaliar a força muscular, além dos dois testes da bateria SFT, foi utilizado também o handgrip que é um teste que representa um indicador geral de força e potência muscular. O objetivo é avaliar o desempenho geral dos músculos, pela determinação da força de preensão produzida por uma contração máxima. O procedimento é realizado através de um dinamômetro e trata-se de um teste simples, de fácil manuseio, seguro e não invasivo. Foi usado o dinamômetro da marca Takei (modelo SMEDLEY III-T-18 A).

Para determinar a intensidade das aulas, foi utilizado a escala de Borg modificada, por ser uma escala de alta correlação com a FC e ser de fácil entendimento para idosos (Kaercher et al., 2019). Os valores adotados para a intensidade dos treinamentos variavam entre três e cinco pontos.

### Análise Estatística

Os dados foram tratados no software SPSS versão 21. Foram utilizadas as medidas da estatística descritiva padrão (média e desvio padrão) para apresentação dos dados brutos. Para confirmar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk e para analisar a evolução das variáveis dos três grupos, nos três momentos de avaliação, foi aplicada a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, com post hoc de Sidak, e teste de esfericidade de Mauchly. O nível de significância foi estabelecido em 5% e o tamanho do efeito foi avaliado pelo Eta-quadrado parcial -  $\eta_p^2$  (Espírito-Santo & Daniel, 2018).

### Resultados

A maioria das mulheres possuíam o segundo grau incompleto (48%), eram casadas (56%) e relataram algum problema de saúde, prevalecendo a hipertensão arterial (68%). A maior parte, fazia uso de algum medicamento controlado (64%) e apresentava também, alguma dor (68%).

### Índice de Massa Corporal (IMC)

A descrição geral da amostra encontra-se na tabela 3 com os valores dos indicadores antropométricos no início da pesquisa.

Tabela 3.  
Características da amostra

	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Idade	24	61	80	67,88	6,09
Peso Corporal (kg)	24	42,50	101,20	68,2	12,13
Estatura (m)	24	1,430	1,68	1,57	0,077
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24	15,61	35,82	27,60	4,45

As idosas apresentaram IMC acima dos padrões de normalidade, estando 72% da amostra na primeira avaliação acima do peso. Somente uma idosa apresentou baixo peso corporal (4%) e seis (24%) apresentaram peso normal. Não foram observadas modificações no IMC ao longo da intervenção (tabela 4).

Tabela 4.

Grupo	Descritivo dos valores absolutos das variáveis da composição corporal	
	Peso (Kg) (Média ± DP)	IMC (Média ± DP)
GP PRÉ	64,12 ± 13,84	27,05 ± 4,70
GP 12	64,60 ± 13,22	26,26 ± 4,19
GP 24	64,56 ± 13,11	25,92 ± 3,58
GTR PRÉ	71,23 ± 12,21	30,05 ± 3,28
GTR 12	71,60 ± 13,18	29,83 ± 3,50
GTR 24	71,90 ± 13,06	30,01 ± 5,11
GLC PRÉ	69,06 ± 15,66	28,07 ± 4,78
GLC 12	69,21 ± 16,22	27,79 ± 4,88
GLC 24	69,83 ± 15,80	28,06 ± 5,11

DP = desvio-padrão

### Avaliação Funcional

Para a variável *levantar e sentar*, não foi observado efeito do tempo de treinamento, do tipo de treinamento, ou da interação entre ambos, respectivamente:  $F_{(2, 8)}=4,343$ ,  $p = 0.053$ ,  $\eta_p^2=0,521$ ;  $F_{(2, 8)}=0,130$ ,  $p = 0.880$ ,  $\eta_p^2=0,031$ ; e  $F_{(4, 16)}=1,198$ ,  $p = 0.350$ ,  $\eta_p^2=0,230$ . Contudo, ao final das 24 semanas, observou-se um aumento de 30,1% ( $\cong 3$  repetições) no GP. A maioria das idosas desse grupo (57,1%), no início do estudo, apresentaram valores abaixo do ponto de corte considerado normal para a sua faixa etária nessa variável, porém, ao final das 24 semanas, todas melhoraram essa pontuação, terminando com valores na média para sua faixa etária (85,7%) ou acima da média (14,3%).

Já para a variável *flexão do antebraço*, foi observado efeito do tempo de treinamento ( $F_{(2, 8)}=18,124$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta_p^2=0,819$ ), no qual foram observados aumento do número de repetições ao final das 24 semanas de intervenção. Observou-se um aumento de mais 47% no resultado final ( $\cong 6$  repetições), nos grupos GP ( $p=0,006$ ) e GTR ( $p=0,032$ ). No início do estudo, 42,9% das idosas do GP se encontravam abaixo da média, 57,1% na média e nenhuma com valores acima da média. No final da intervenção, as idosas obtiveram valores na média (66,7%) ou acima da média (33,3%). Observou-se também, uma maior pontuação média em todas as outras variáveis da bateria comparando o momento pré com o momento 24 semanas, porém sem diferença estatística.

Em relação à classificação da APF deste teste no GTR, 50% das idosas foram classificadas abaixo da média e 50% se encontravam na média no início do estudo. No final da intervenção, nenhuma idosa ficou abaixo da média, finalizando 50% na média e 50% acima. Assim como no GP, todas as outras variáveis do GTR que

compõem a bateria SFT apresentaram melhora na pontuação dos testes, porém sem diferença significativa. Não houve diferença significativa para nenhuma variável do GLC.

Na tabela 5 é apresentado os resultados descritivos dos valores absolutos dos testes da bateria SFT de cada grupo nos três momentos distintos de avaliação. A figura 2 apresenta os percentuais das idosas que tiveram os escores nos testes de APF da bateria SFT na média e acima da média do previsto para idade (Rikli & Jones, 2008).

Tabela 5.

Descritivo dos valores absolutos das variáveis da APF

Grupo	LS(rep) (Média ± DP)	FlexAnt(rep) (Média ± DP)	SenAlc(cm) (Média ± DP)	LC(seg) (Média ± DP)	AlcC(cm) (Média ± DP)	C6min(seg) (Média ± DP)
GP PRÉ	10,86 ± 2,85	13,14 ± 3,53	0,04 ± 12,95	5,82 ± 1,01	-1,40 ± 5,81	470,00 ± 73,54
GP 12	11,00 ± 1,63	15,43 ± 3,30	-2,64 ± 11,43	6,19 ± 1,01	1,07 ± 4,37	494,29 ± 72,48
GP 24	14,71 ± 3,55	19 ± 3,46 *	1,86 ± 11,09	5,8 ± 0,77	1,79 ± 5,30	527,14 ± 46,80
GTR PRÉ	12,17 ± 2,31	12,33 ± 3,20	-0,83 ± 12,13	6,36 ± 1,28	-1,18 ± 8,40	470 ± 75,10
GTR 12	13,67 ± 3,98	16,00 ± 4,05	1,05 ± 5,52	6,11 ± 1,60	-0,95 ± 3,69	525 ± 97,10
GTR 24	13,83 ± 1,72	18,50 ± 1,52 *	3,17 ± 4,12	5,54 ± 1,06	0,75 ± 3,22	528,33 ± 89,14
GLC PRÉ	11,08 ± 4,20	12,83 ± 3,38	-2,83 ± 11,67	7,54 ± 2,96	-2,91 ± 12,76	451,25 ± 88,09
GLC 12	10,92 ± 3,02	12,92 ± 2,64	-3,60 ± 8,83	7,34 ± 2,54	-3,83 ± 8,30	455,8 ± 108,58
GLC 24	14,25 ± 2,81	17,58 ± 3,78	-0,79 ± 9,38	6,31 ± 1,94	-8,54 ± 14,78	456,67 ± 76,67

Nota: DP= desvio-padrão

LS= levantar e sentar; FlexAnt= flexão do antebraço; SenAlc= sentar e alcançar; LC= levantar e caminhar; AlcC=alcançar as costas; C6min= caminhada de 6 min

Rep= número de repetições; cm= centímetros; seg= segundos

\* Dif sig (p<0,05) entre 24 semanas e avaliação pré (post hoc de Sidak);

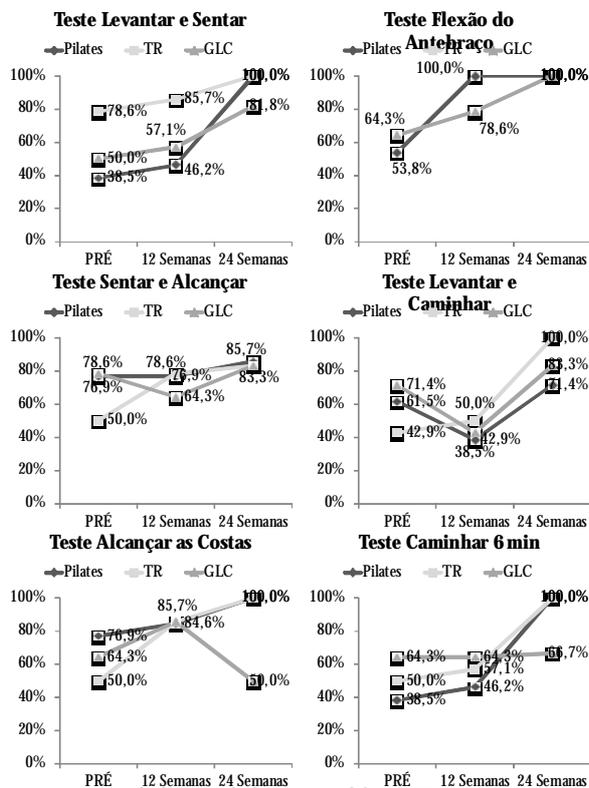


Figura 2. Desempenho dos grupos de idosas nos testes da bateria SFT

Na figura 2, no teste *levantar e sentar*, observou-se que mais da metade das idosas do GTR (66,7%) já se encontravam com valores na média no início do teste, as idosas do GLC metade estavam abaixo da média (50%) e a outra metade com valores na média (41,7%) e acima

da média (8,3%), enquanto apenas 42,9% das idosas do GP se encontravam com valores na média, as outras (57,1%) ficando abaixo da média. O desempenho no teste melhorou principalmente para o GTR e o GP onde 100% das idosas terminaram na faixa da normalidade ou acima dela.

No teste *flexão do antebraço*, mais da metade das idosas dos três grupos já se encontravam com escores na faixa normal ou acima dela. Nesse teste, os grupos GP e GTR tiveram evolução significativa ao longo da intervenção, finalizando com todas as idosas acima da faixa considerada como baixa aptidão física.

No teste *sentar e alcançar*, a maioria das idosas do GP e GLC iniciaram o teste com escores acima ou na média para a sua faixa etária. Metade das participantes do GTR iniciaram o estudo com valores abaixo do índice normal para sua faixa etária. Apesar de não ter havido diferença significativa, no final da intervenção, a maior evolução aconteceu no GTR. As idosas aumentaram seu desempenho no teste saindo todas da linha de risco para incapacidade funcional e o percentual de idosas pertencentes aos valores normais de predição aumentou, 83,3% das idosas ficaram na média e apenas 16,7% abaixo.

No teste *levantar e caminhar* 66,7% das idosas do GTR apresentaram escores abaixo da média no início do estudo, observou-se uma crescente movimentação ao longo da intervenção e ao final, todas as idosas desse grupo estavam com valores na média (83,3%) ou acima da média (16,7%). A maior parte das idosas do GLC e GP iniciou o estudo com valores considerados na média, no meio do estudo observou-se uma queda nesses escores, se elevando novamente no final. O GP terminou o estudo com os mesmos valores iniciais e apesar do GLC e GTR terem melhorado no final da intervenção, os escores foram mais altos entre os participantes do grupo GTR, porém sem diferença significativa.

No teste *alcançar as costas*, pelo menos metade das idosas de todos os grupos se encontravam com valores na média. No final do estudo, nenhuma idosa do GP e GTR esteve abaixo dos valores considerados normais para suas faixas etárias, já para o GLC, observou-se uma queda no desempenho do teste com metade das idosas abaixo da normalidade. Apesar de não ter sido encontrada diferença significativa, cabe ressaltar que a média com 24 semanas das participantes do GLC ficou muito abaixo das médias das participantes do GP e GTR. Inclusive, a normalidade apresentada no GLC deve ser considerada bastante vulnerável, já que, se encontrava próximo dos índices limítrofes inferiores.

Por fim, no teste da *caminhada de 6 min* o GP foi o grupo que teve o pior desempenho no momento inicial, com 61,5% das idosas abaixo dos valores normais para sua faixa etária. Metade das idosas do GTR iniciaram com valores na média e mais da metade das idosas do GLC iniciou o estudo na média ou acima da faixa considerada normal. No final do estudo, o GLC manteve constante seus valores no teste, enquanto observou-se uma evolução para o GP e GTR, no final da intervenção, todas as idosas dos dois grupos terminaram com valores acima ou na média para esse teste. Ademais, vale destacar que as médias finais do GP (527 m) e GTR (528 m) foram muito superiores a média final do GLC (457 m), no entanto, não houve diferença significativa.

### **Força muscular (handgrip)**

Ao longo das 24 semanas observou-se um efeito do tempo de treinamento, com aumento nas médias do teste handgrip para a mão direita ( $F_{(2, 8)}=12,091$ ,  $p = 0.004$ ,  $\eta_p^2=0,751$ ), mas não para a mão esquerda ( $F_{(2, 8)}=2,547$ ,  $p = 0.139$ ,  $\eta_p^2=0,389$ ), conforme observado na Tabela 6. Não foi observado efeito do tipo de treinamento, ou da interação entre o tempo de treinamento e tipo de treinamento, respectivamente:  $F_{(2, 8)}=0,191$ ,  $p = 0.830$ ,  $\eta_p^2=0,046$ ; e  $F_{(4, 16)}=1,051$ ,  $p = 0.412$ ,  $\eta_p^2=0,208$ .

Tabela 6.

Descritivo dos valores absolutos do teste handgrip		
Grupo	Handgrip D (Média ± DP)	Handgrip E (Média ± DP)
GP PRÉ	26,44 ± 5,53	25,42 ± 6,61
GP 12	23,64 ± 6,22	23,71 ± 5,41
GP 24	28,78 ± 6,73	26,93 ± 6,99
GTR PRÉ	23,41 ± 2,45	23,08 ± 3,36
GTR 12	21,83 ± 5,77	22,00 ± 6,44
GTR 24	25,17 ± 4,40 <sup>y</sup>	25,33 ± 6,47
GC PRÉ	24,50 ± 6,48	22,83 ± 8,47
GC 12	20,29 ± 5,60	19,54 ± 7,80
GC 24	26,00 ± 6,35	23,63 ± 7,18

Nota. DP = desvio-padrão

<sup>y</sup> Dif sig ( $p < 0,05$ ) entre 24 semanas e avaliação de 12 semanas (post hoc de Sidak)

## **Discussão**

Na avaliação das condições de saúde das idosas, constatou-se que, a maioria tomava algum tipo de medicamento, apresentava alguma patologia e sentia dor corporal. Com o envelhecimento, o sistema imunológico sofre alterações, tornando-se menos eficaz e mais vulnerável a uma maior incidência de doenças. A comorbidade com maior prevalência entre as idosas, foi a hipertensão arterial. De fato, a hipertensão arterial é a doença de maior prevalência no Brasil sendo, inclusive, a principal causa de morte na população (Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo [SOCESP], 2018).

Quanto ao IMC, houve uma grande concentração de

idosas acima do peso considerado normal. Esse dado merece atenção uma vez que, pessoas acima do peso, são mais propensas a incapacidades físicas e perda de mobilidade em idades avançadas do que aquelas com índices normais de massa corporal (Rikli & Jones, 2008).

Em relação à avaliação funcional, houve melhora na pontuação de todas as variáveis analisadas para o GP e GTR, no entanto, somente a variável de FM de MMSS apresentou diferença significativa. Mesmo sem apresentar diferença estatística nas outras valências, os resultados apontam numa mesma direção, mostrando uma relação positiva entre a prática de Pilates e TR e a melhora da APF.

De uma forma geral, as idosas apresentaram valores nos testes da bateria SFT dentro da normalidade para sua faixa etária. As participantes do estudo eram idosas saudáveis e independentes, e sabe-se que, quando a capacidade funcional é relativamente alta no início do treino, existe uma menor probabilidade de vir a melhorar em comparação com alguém que começa num nível mais baixo de APF (Mc Ardle & Katch, 2016). Logo, a falta de mais resultados significativos, pode ser porque as idosas já iniciaram o estudo com valores de APF esperados para a sua idade. Por outro lado, a intervenção pode não ter sido vigorosa o suficiente para essas idosas a ponto de surtir efeito, necessitando de mais intensidade ou até mesmo um tempo maior de treinamento. Os melhores desempenhos, ainda que nem todos tenham sido significativos, foram observados na última avaliação, sugerindo que um tempo maior de treinamento está relacionado com melhor APF em todas as variáveis analisadas. Não podemos desconsiderar também, o fato da amostra ser pequena, possivelmente em uma amostra maior, encontraríamos mais diferenças significativas.

Observou-se também uma melhora no desempenho de alguns testes para o GC, embora os resultados não tenham sido significativos. Apesar dos dados do GLC também terem mostrado uma tendência positiva, eles eram inferiores aos do GP e GTR, muitas vezes com o GLC iniciando os testes com escores melhores que os dos outros grupos e terminando com desempenho abaixo. Mesmo quando o GLC se encontrava com resultados acima ou abaixo da média no final da intervenção, sempre eram resultados mais limítrofes, mais próximos da linha abaixo da média.

### **Força Muscular**

A constatação de que os treinamentos tanto de Pilates quanto o TR aumentariam a FM das idosas era esperada,

uma vez que já é bem estabelecido na literatura que treinamentos que incluem exercícios de força aumentam a FM em todas as idades, especialmente entre aqueles que não praticam AF regularmente (Hunter, Mc Carthy & Bamman, 2004). Porém, fatores como genética, APF inicial, nutrição, o tipo e a quantidade de treinamento também são responsáveis por controlar essas modificações (Mc Ardle & Katch, 2016).

Observou-se um aumento não significativo no número de repetições do teste *levantar e sentar* para o GP. Os estudos de Bird, Hill e Fell (2012) com 5 semanas e Donath, Roth, Hurlimann, Zahner e Faude (2016) com 8 semanas não apresentaram melhora da FM após a prática de Pilates, os autores constataram que o pouco tempo praticado não foi suficiente para promover ganhos na variável. Já com um período/ frequência maior de intervenção, entre 24-36 sessões, outros estudos encontraram resultados positivos na variável (Filho, 2016; Plachy, Kovách, & Bognár, 2012).

Os valores reportados no teste *levantar e sentar* para idosos saudáveis, indicam que, um escore abaixo de oito em qualquer faixa etária está associado com a perda de mobilidade funcional (Rikli & Jones, 2008). Apenas duas idosas do GLC se encontravam abaixo desses valores, indicando que a população investigada foi composta, em sua maioria, por idosas com boa mobilidade funcional. Ao final da intervenção, nenhuma participante do GP e GTR terminaram com pontuação próxima a esse limiar e as idosas de ambos os grupos estiveram com valores compatíveis à normalidade da sua faixa etária. Esse é um dado relevante, pois a força dos MMII é fundamental para a manutenção da independência em virtude do seu papel crucial nas atividades da vida diária.

O teste *flexão do antebraço* apresentou melhora significativa nos grupos GP e GTR após 24 semanas de treino. Todos os grupos terminaram com as idosas dentro e acima da faixa da normalidade, com os escores mais altos entre os grupos TR e Pilates. Esses resultados foram mais expressivos do que os observados na avaliação da força dos MMII que não apresentaram melhora significativa. Tal fato possivelmente se explica, em função dos músculos dos MMSS sofrerem menos com o desuso no dia a dia, ou porque as atividades diárias são capazes de manter a força funcional dos MMSS dentro dos níveis recomendados de normalidade (Pereira et al., 2009).

A avaliação da FPM tem o poder de indicar o estado geral de força e desempenho funcional, valores iguais ou inferiores a 20 kg/f estão associados com risco para dependência futura e baixos níveis de saúde (Oliveira, Santos, & Reis, 2017). Os resultados verificados no pre-

sente estudo não são preocupantes, visto que, os valores de FPM encontram-se acima desse ponto de corte em todos os grupos. O handgrip apresentou melhora significativa no GTR somente para mão direita, provavelmente por se tratar do lado de maior dominância. De modo geral, a mão dominante apresenta melhor desempenho que a mão não-dominante com relação à força máxima (Dias, Ovando, Kulkamp, & Junior, 2010).

Enriquez-Reina, Batista e Orocio (2019) avaliaram a FPM de 415 idosas participantes de grupos de convivência entre 60-85 anos de idade e constatou que apenas 35.7% da amostra encontrava-se com valores abaixo de 20 kg, sugerindo baixa força muscular.

### ***Equilíbrio***

Observou-se uma melhora no equilíbrio nos três grupos, ainda que, sem significância estatística. No final da intervenção, as melhores pontuações no teste foram encontradas no GTR, todas as idosas desse grupo terminaram com valores dentro dos limites normativos ou acima da média.

Diversos autores investigaram a associação entre equilíbrio e Pilates. Hyun, Kak e Lee (2014) e Barker et al. (2016) avaliaram diversos aspectos do equilíbrio e encontraram melhoras no equilíbrio tanto dinâmico quanto estático após 12 semanas de Pilates no solo e equipamentos. Em contrapartida, Gabizon, Press, Volkov e Melzer (2016) após 12 semanas de Pilates solo, não encontraram efeito no equilíbrio. Os autores relataram não terem realizado nenhum exercício específico para essa variável. Navega, Furlanetto, Lorenzo, Morcelli e Tozim (2016) também não encontraram efeito no equilíbrio estático de idosos após a prática de Pilates. Os autores defendem que para haver uma melhora do equilíbrio deve-se incluir exercícios específicos para essa variável. De fato, as recomendações atuais de equilíbrio indicam exercícios específicos com redução gradual da base de apoio e movimentos dinâmicos que perturbam o centro de gravidade realizados duas a três vezes por semana (ACSM, 2009). Em nosso estudo, também não foi incluído nenhum exercício específico para essa variável em nenhum dos grupos, o que pode ter contribuído para esse achado. Entretanto, notou-se que, mesmo os treinamentos não tendo apresentado nenhum exercício específico para o equilíbrio, eles ainda puderam proporcionar uma manutenção e até mesmo uma melhora, ainda que não significativa da variável.

Em relação aos efeitos do TR no equilíbrio de idosos, Araújo, Fló e Muchale (2010) observaram que, a

intensidade do treino pareceu exercer mais efeito do que volume, tempo e frequência. O TR de baixa intensidade pareceu ser ineficaz, em contrapartida, foi observado melhora no equilíbrio em alguns estudos quando foram realizados treinos com intensidade moderada e também treinos com baixa e alta intensidade com velocidade elevada, esses resultados foram positivos principalmente entre as mulheres e entre os idosos mais fragilizados. Já com os idosos que tinham um alto padrão funcional, os resultados foram controversos. Os autores concluíram que, apesar da inconsistência dos dados, o TR parece exercer efeitos positivos no equilíbrio. Uma metanálise (Orr, Raymond & Singh, 2008) com 29 estudos randomizados, constatou melhora no equilíbrio em apenas 22% dos estudos e os autores consideraram as evidências encontradas limitadas para chegar a uma conclusão definitiva.

### ***Resistência Aeróbica***

As participantes do GTR e GP tiveram suas médias de distâncias aumentadas durante o estudo, enquanto a pontuação do GLC manteve-se constante. As menores pontuações do GP e GTR encontradas no início do estudo, foram incrementadas durante a intervenção e, no final, ambos os grupos estiveram com valores compatíveis à sua idade.

Após um programa de 24 semanas de Pilates, Plachy, Kovách e Bognár (2012) observaram resultados positivos na resistência aeróbica de idosas no teste *Caminhada de 6 min*. O mesmo resultado foi confirmado no estudo de Vieira, Testa, Ruas, Salvini, Catai e Melo (2017) que após um programa de 12 semanas de Pilates solo, aumentou a distância no teste. Porém, os autores advertem que, os resultados precisam ser interpretados com cautela, pois observou-se também, um aumento de FM de MMII no teste *Levantar e Sentar*, o que pode ter influenciado o desempenho no teste de resistência aeróbica.

Neto, Santos, Teixeira, Sá e Silva-Grigoletto (2016) avaliaram o desempenho de idosas que praticaram 12 semanas de TR no teste de *Caminhada de 6 min* e observaram aumento na distância no teste, porém o resultado não foi significativo. Esses dados foram confirmados pelo estudo de Angeli, Menezes e Mazo (2017) que após nove meses de TR observaram um aumento no desempenho do teste dos praticantes sem diferença estatística. Resultados semelhantes foram encontrados nesse estudo, onde também foi observado um aumento das médias da distância no teste após 24 semanas tanto no GP (PRÉ= 458 m x 24 semanas= 527,14 m) quanto

no GTR (PRÉ= 442,50m x 24 semanas = 528,33m) embora os resultados não tenham sido significativos. Os resultados dos estudos apontam em uma direção positiva, porém o número de estudos que suportam essa evidência é reduzido.

### ***Flexibilidade***

A mobilidade e a amplitude de uma articulação dependem do seu nível de utilização, logo, o envolvimento em programas de EFs pode favorecer a melhoria da flexibilidade. Essa hipótese foi verificada, pelo menos parcialmente nesse estudo, visto que, as idosas conseguiram preservar e até mesmo aumentar a média nos testes de flexibilidade. Apesar de não ter apresentado resultado significativo, a média dos testes de flexibilidade aumentou no GTR tanto para MMII quanto para MMSS, no GP observou-se um aumento da média da flexibilidade para MMSS, e no GC observou-se um aumento para MMII.

A flexibilidade dos MMII foi um dos atributos mais comprometidos na APF das participantes, sobretudo as do GLC e GTR. No início do estudo, oito idosas se encontravam com valores abaixo de -5, que representa linha de risco para perda da capacidade funcional da flexibilidade de MMII, sendo três participantes do GTR, três GC e duas GP. No final do estudo, somente as participantes do GLC permaneceram nessa faixa de risco, enquanto os outros dois grupos apresentaram uma melhora no desempenho dessa variável.

Em relação à flexibilidade dos MMSS, as idosas do GLC tiveram uma queda no desempenho, enquanto as idosas dos GP e GTR melhoraram sua performance. No final da intervenção, todas as idosas do GP e GTR, ficaram com escores normais ou acima para essa variável. De forma semelhante a esse estudo, Filho, Macedo, Venturini, Matos e Ferreira (2016) investigaram os efeitos da flexibilidade através da bateria SFT em idosas praticantes de Pilates e TR após 12 e 24 semanas de exercício. Foi observado que, o grupo que praticou Pilates teve melhora da flexibilidade tanto de MMSS quanto MMII nos dois momentos de avaliação, enquanto que, o grupo que praticou TR, teve melhora também nos dois testes apenas após 24 semanas de prática. Outro estudo similar, constatou melhorias na flexibilidade para idosas que praticaram TR e Pilates após 16 semanas de intervenção (Vasconcelos, Cardozo, Lucchetti & Lucchetti, 2016).

De acordo com as recomendações do ACSM (2009), para aumentar o nível de flexibilidade, idosos devem praticar exercícios de alongamento sustentados, numa

intensidade moderada. No programa do GP essas recomendações foram parcialmente seguidas, apesar da flexibilidade ser uma das valências mais trabalhadas no Pilates, os exercícios de alongamento são dinâmicos, como a maioria dos exercícios do método. Tal fato, pode ter influenciado a falta de resultados significativos, por outro lado, a maioria das idosas do GP iniciaram essa valência dentro dos valores preditos da normalidade e por já apresentarem uma boa flexibilidade podem não ter tido um resultado significativo. As idosas do GTR também não praticaram exercícios específicos de flexibilidade porém, a literatura afirma que, o treinamento de força isolado com pesos pode apresentar aumento na flexibilidade de idosos por conta dos movimentos que demandam grande amplitude articular na sua execução (Fatouros, Katrabasas, Leontsini, Chatzinikolaou & Jamurtas, 2006).

O estudo apresentou algumas limitações: (1) foram investigadas somente mulheres; (2) não representatividade da amostra em relação à cidade de Brasília; (3) não foram monitorados outros domínios de atividades físicas como atividade de transporte e atividades domésticas, que podem influenciar os achados do estudo.

## Conclusões

Houve melhora em todas as variáveis analisadas para o GP e GTR comparando os momentos PRÉ com o 24 semanas, no entanto, somente as variáveis de FM apresentaram diferença significativa. Mesmo sem apresentar diferença estatística nas outras valências, os resultados apontam numa mesma direção, mostrando uma relação positiva entre a prática de Pilates e TR e a melhora da APF. Os resultados não apresentaram uma predominância de uma atividade sobre a outra, porém o GTR contribuiu mais para a APF das suas participantes, visto que, tanto a força de MMSS quanto geral das participantes melhorou após o período da intervenção.

Os achados do estudo são importantes para uma melhor compreensão da relação entre EF e APF e sugerem que, apesar do EF ser benéfico para a melhora da APF existem diferenças entre os tipos de EF que devem ser consideradas. Dessa forma, são necessárias novas investigações para avaliar como diferentes modalidades de EF se relacionam com as diversas valências da APF.

## Referências

Alcañiz, R. N. & González-Moro, I.M. (2020). Valoración

del grado de deterioro funcional y fragilidad en adultos mayores activos. *Retos* 38, 576-581.

American College of Sports Medicine [ACSM](2009). Exercise Activity for Older Adults (pp. 1510-1530): Official Journal of the American College of Sports Medicine.

Angeli, K. C., Menezes, E.C. & Mazo, G.Z. (2017). Influência da musculação e ginástica na aptidão física de idosos *ConScientiae Saúde*, 16(2). ps://doi.org/10.5585/consaude.v16n2.7113

Araujo, M. L., Fló, C.M. & Muchale, S.M. (2010). Efeitos dos exercicios resistidos sobre o equilibrio e a funcionalidade de idosos saudaveis: artigo de atualizac'ao. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17(3), 277-283. http://doi.org/10.1590/S1809-29502010000300016

Barker, A. L., Talevski, J., Bohensky, M. A., Brand, C. A., Cameron, P. A., & Morello, R. T. (2016). Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: a pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people. *Clin Rehabil*, 30(10), 984-996. doi:10.1177/0269215515606197

Bird, M. L., Hill, K. D., & Fell, J.W. (2012). A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Arch Phys Med Rehabil*, 93(1), 43-49. doi:10.1016/j.apmr.2011.08.005

Bullo, V. B., M; Gobbo, S; Sieverdes, JC; Zaccaria, M, Neunhaeuserer, D; Ermolao, A. (2015). The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. *Prev Med*, 75, 1-11.

<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.03.002>

Donath, L., Roth, R., Hurlimann, C., Zahner, L., & Faude, O. (2016). Pilates vs. Balance Training in Health Community-Dwelling Seniors: a 3-arm, Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Med*, 37(3), 202-210. doi:10.1055/s-0035-1559695

Dias, J.A., Ovando, A.C., Kulkamp, W., Junior, N.G.B. (2010). Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 12(3), 209-216.

Enríquez-Reyna, M.C., Bautista, D.C., Orocio, R.N. (2019). Nivel de actividad física, masa y fuerza muscular de mujeres mayores de la comunidad: Diferencias por grupo etario. *Retos* 35, 121-125.

Fatouros, I. K., Katrabasas, I., Leontsini, D., Chatzinikolaou, A. & Jamurtas, A. (2006). Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. *J Strength Cond Res*, 20, 634-638. doi:10.1519/R-17615.1

- Filho, M. L., Macedo, V. J., Venturini, G. R., Matos, D. G. & Ferreira, M. E. (2016). Avaliação de diferentes programas de exercícios físicos na força muscular e autonomia funcional de idosas. *Motricidade*, 12(S2), 124-133.
- Gabizon, H., Press, Y., Volkov, I., & Melzer, I. (2016). The Effects of Pilates Training on Balance Control and Self-Reported Health Status in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Aging Phys Act*, 24(3), 376-383. doi:10.1123/japa.2014-0298
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P. & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med*, 34(5), 329-348. doi:10.2165/00007256-200434050-00005
- Hyun, J., Kak, H. & Lee, C. W. (2014). The Effects of Pilates Mat Exercise on the Balance Ability of Elderly Females. *J Phys Ther Sci*, 26(2), 291-293. doi:10.1589/jpts.26.291
- Junior, J. S. V. & Guerra, R. O. (2011). Confiabilidade de testes de aptidão funcional em mulheres de 60 a 80 anos. *Motriz*, 7(2), 7-13.
- Kaercher, P. L. K., Glänzel, M. H., da Rocha, G. G., Schmidt, L. M., Nepomuceno, P., Stroschöen, L., Pohl, H. H., & Reckziegel, M. B. (2019). Escala de percepção subjetiva de esforço de Borg como ferramenta de monitorização da intensidade de esforço físico. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 12(80), 1180-1185. Recuperado de <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1603>
- Matsudo, S. A., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. C., Braggion, G. (2001). Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. *Atividade Física e Saúde*, 6(2), 6-18. (
- Mazo, G. L. D., Ananda, C. & Prevê, D. (2007). Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(6), 437-442. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000600004>
- McArdle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. (2016). *Fisiologia do exercício: Energia, Nutrição e Desempenho*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Navega, M. T., Furlanetto, M. G., Lorenzo, D. M., Morcelli, M. H., & Tozim, B. M. (2016). Effect of the Mat Pilates method on postural balance and thoracic hyperkyphosis among elderly women: a randomized controlled trial. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 19(3), 465-472. doi:10.1590/1809-98232016019.150022
- Neto, A. G., Neta, M. L., Santos, M. S.; Teixeira, C. V., Sá, C. A. & Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Treinamento funcional versus treinamento de força tradicional: efeitos sobre indicadores da aptidão física em idosas pré-frageis. *Motricidade*, 12(2), 44-53.
- Oliveira, E. N., Santos, K. T. & Reis, L. A. (2017). Força de preensão manual como indicador de funcionalidade em idosos. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 7(3), 384-92.
- Orr, R., Raymond, J. & Singh, M. F. (2008). Efficacy of Progressive Resistance Training on Balance Performance in Older Adults: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Sports Med*, 38(4). doi:10.2165/00007256-200838040-00004
- Pereira, F. D., Batista, W. O., Furtado, H. L., Junior, E. D., Giani, T. S. & Dantas, E. H. (2009). Comparação da força funcional de membros inferiores e superiores entre idosas fisicamente ativas e sedentárias. *Rev. Bras Geriatr Gerontol*, 12(3), 417-427. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2009.00009>
- Plachy, J., Kováčh, M., & Bognár, J. (2012). Improving Flexibility and Endurance of Elderly Women Through a Six-Month Training Programme. *Human Movement*, 13(1). doi:10.2478/v10038-011-0050-6
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. (2008). *Teste de Aptidão Física para Idosos*. São Paulo: Manole.
- Rosado, M. L., Tomás, M. T., Correia, S. C., Gonçalves, C. R., Abreu, M. H. & Cardoso, S. F. (2016). Resistance training for muscle strength and lean mass in adults older than 60 years- a systematic review. *Indian Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences*, 3(9), 16-27. doi:10.5281/zenodo.61775
- Espírito-Santo, H. & Daniel, F. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (3): Guia para reportar os tamanhos do efeito para análises de regressão e ANOVAs (2018). *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social*, 4(1), 42-60. doi:10.7342/ismt.2018.4.1.72
- Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo (2018). Hipertensão atinge mais de 30 milhões de pessoas no Brasil.
- Vasconcelos, A. P., Cardozo, D. C., Lucchetti, A. L., & Lucchetti, G. (2016). Comparison of the effect of different modalities of physical exercise on functionality and anthropometric measurements in community-dwelling older women. *J Bodyw Mov Ther*, 20(4), 851-856. doi:10.1016/j.jbmt.2016.02.010
- Vieira, N. D., Testa, D., Ruas, P. C., Salvini, T. F., Catai, A. M., & Melo, R. C. (2017). The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*, 21(2), 251-258. doi:10.1016/j.jbmt.2016.06.010
- World Health Organization (2002). *Active Ageing: A Policy Framework*. Paper presented at the Second United Nations World Assembly on Ageing, Madrid, Spain.