

EFEITOS DO MÉTODO PILATES SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL, FATORES ANTROPOMÉTRICOS, MARCADORES INFLAMATÓRIOS E QUALIDADE DE VIDA EM IDOSAS SEDENTÁRIAS

Bárbara da Silva Ribeiro¹ Gislane Ferreira de Melo¹ David Junger da Fonseca Alves¹ Cristina Carvalho de Melo²

Resumo: o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de exercícios físicos baseados no método Pilates solo sobre a capacidade funcional, fatores antropométricos, níveis de marcadores inflamatórios circulantes e a qualidade de vida em idosas sedentárias. Trata-se de um delineamento quase experimental com pré e pós teste. A amostra foi constituída por 33 mulheres idosas com idade igual ou superior a 60 anos. Para avaliar a capacidade funcional (CF) foram utilizados os testes de velocidade de caminhada (VC) e de força de prensão manual (FPM). Para avaliar a presença de marcadores inflamatórios foram realizados exames laboratoriais a fim de quantificar os níveis séricos de proteína C reativa ultrasensível (PCR-us) e fibrinogênio. E para avaliar a qualidade de vida (QV) foi utilizado o questionário SF – 36. Na análise estatística utilizou-se o teste de normalidade Shapiro Wilk. Para os dados paramétricos teste t pareado e ANOVA one Way e, para os dados não paramétricos, o teste Wilcoxon e Kruskal-Wallis. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para análises de associações. Os dados foram analisados pelo no programa SPSS-IBM, versão 22.0 devidamente registrado. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. O grupo Pilates não apresentou alterações estatisticamente significativas em relação à CF ($p > 0,05$), porém as demais variáveis apresentaram diferença significativa. Para variáveis antropométricas, PCR e fibrinogênio ($p < 0,05$); e QV, dois domínios apresentaram alterações significativas: limitações por aspectos físicos ($p = 0,045$) e dor ($p = 0,011$). Conclui-se que a prática do método Pilates solo promoveu redução significativa sobre a composição corporal, sobre os níveis séricos de marcadores inflamatórios, sobre a qualidade de vida e manutenção da capacidade funcional de idosas sedentárias.

Palavras-chave: Envelhecimento; Capacidade funcional; Inflamação; Qualidade de vida; Método Pilates

Afiliação

¹ Universidade Católica de Brasília ² Universidade Federal de Minas Gerais

EFFECTS OF THE PILATES METHOD ON FUNCTIONAL CAPACITY, ANTHROPOMETRIC FACTORS, INFLAMMATORY MARKERS AND QUALITY OF LIFE IN SEDENTARY ELDERLY WOMEN

Abstract: The aim of the present study was investigate the effects of exercises based on the Pilates method on functional capacity, anthropometric factors, levels of circulating inflammatory markers and quality of life in sedentary elderly women. It is an almost experimental design with pre and post-test. The sample considered of 33 elderly individuals, aged 60 years and female. In order to evaluate the functional capacity (FC), the tests of walking speed (WS) and manual grip strength (MGS) were used; to evaluate the presence of inflammatory markers, laboratory tests were performed to quantify the serum levels of C-reactive protein and fibrinogen, and the SF-36 questionnaire was used to evaluate the quality of life. For statistical analysis, Shapiro Wilk normality test was used. For parametric data, paired t- test and one-way ANOVA were used, and for nonparametric data, the Wilcoxon and Kruskal -Wallis test. Chi-square test was used for association analysis. All data were analyzed by SPSS-IBM, version 22.0 duly registered and the significance level of $p \leq 0.05$ was stipulated. The Pilates group did not present significant alterations in relation to CF ($p > 0.05$), but the other variables presented. Anthropometric variables (total body mass, BMI, waist and hip circumference), C-reactive protein and fibrinogen ($p < 0.05$); and in relation to QV, two domains presented significant changes: limitations by physical aspects ($p = 0.045$) and pain ($p = 0.011$). It was concluded that the Pilates solo practice promoted a significant reduction in body composition, serum levels of inflammatory markers, quality of life and maintenance of functional capacity.

Key words: Aging; Functional capacity; Inflammation; Quality of life; Pilates Method

Introdução

O número de idosos é cada vez maior em todo o mundo e espera-se que em 2050 a população idosa chegue a dois bilhões de indivíduos, com isso, melhoras na saúde e na independência deste público é uma prioridade do sistema de saúde pública¹.

O processo de envelhecimento está associado a mudanças fisiológicas de órgãos e sistemas² as quais podem apresentar consequências negativas. Dentre estas consequências observam-se aquelas relacionadas ao sistema neuromusculoesquelético, há uma diminuição progressiva da massa muscular e da força muscular, que pode afetar a mobilidade física e desencadear um processo de perdas compatíveis com incapacidade funcional³.

Uma das alterações manifestadas com o aumento da idade cronológica é a modificação das dimensões corporais, principalmente do peso, da estatura e da composição corporal. Essas alterações repercutem em modificações no índice de massa corporal (IMC), sendo classificado como “baixo peso” ≤ 22 , “peso adequado” > 22 e < 27 e “sobrepeso” ≥ 27 ; este indicador é importante para averiguar se o idoso encontra-se na faixa recomendável de peso, podendo relacionar os valores acima da normalidade com o aumento da mortalidade por doenças e diminuição da capacidade física ou funcional⁴.

Dentre os sistemas orgânicos que também sofrem com os efeitos deletérios do envelhecimento, temos o sistema imunológico, cujas respostas das funções são comprometidas ao longo do tempo (imunossenescência). Esse desajuste é frequentemente acompanhado por elevações crônicas e progressivas dos níveis circulantes de mediadores pró-inflamatórios (*inflammaging*) e dessa forma elevando a vulnerabilidade de doenças e infecções⁵.

Com as alterações ocorridas em vários sistemas torna-se preocupante a diminuição da capacidade funcional (CF) do idoso, haja vista que esse fenômeno incrementa ainda mais o risco de doenças crônicas e o desenvolvimento de incapacidades associadas ao processo do envelhecimento⁶. Segundo Ueno⁷, a CF é a capacidade do indivíduo de realizar as atividades de vida diária (AVD) de forma segura e eficaz.

A prática regular de exercícios físicos pode melhorar a CF do idoso e contribuir para uma melhor qualidade de vida (QV). A QV está associada às diversas condições de vida do indivíduo que podem contribuir para o bem estar biopsicossocial. Estudos relacionam diversas práticas corporais, atividade física, exercício físico e prática esportiva como fatores que são positivamente vinculados à melhoria da qualidade de vida de idosos⁸.

Como método de prevenção e melhoria da capacidade funcional dos idosos tem-se o

exercício físico, cuja prática de forma regular e sistematizada é apontada como uma terapia não medicamentosa com grandes benefícios sobre os sistemas fisiológicos que apresentam declínio funcional e estrutural com o envelhecimento^{5,9,10,11}, e sobre a qualidade de vida desta população¹².

Dentre os exercícios físicos indicados para este público observa-se alguns estudos^{13,14,15,16} que verificaram benefícios do método Pilates para a população idosa. Este método foi desenvolvido pelo alemão Joseph Hubertus Pilates, como um sistema de condicionamento corporal durante a Primeira Guerra Mundial e é um método de exercícios físicos que utiliza a combinação de fortalecimento muscular, alongamento e respiração¹⁷. É baseado em seis princípios básicos e todos os exercícios são executados aplicando-os. Incluem: centralização (ativação dos músculos estabilizadores do tronco, *power house*¹⁸), concentração, controle, precisão, fluidez e respiração¹⁸.

O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de exercícios físicos, baseado no método Pilates solo sobre a capacidade funcional, fatores antropométricos, marcadores inflamatórios e qualidade de vida em idosas sedentárias.

Materiais e Métodos

Participantes

Trata-se de um delineamento quase experimental com pré e pós teste.

A amostra foi composta por 33 mulheres idosas, participantes da Paróquia Nossa Senhora Auxiliadora, Eunápolis – BA. Para critérios de inclusão: 1) mulheres idosas com idade ≥ 60 anos; 2) sedentárias; 3) concordar em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Dentre os critérios de exclusão destacam-se: 1) utilização de dispositivos auxiliares à marcha; 2) comprometimentos neurológicos e musculoesqueléticos que impossibilitassem a realização dos exercícios físicos; 3) doenças cardíacas ou metabólicas descompensadas; 4) alterações visuais não corrigidas.

Todos os procedimentos foram previamente aprovados pelo comitê de ética da Universidade Católica de Brasília/Brasil (79718817.0.0000.0029).

Procedimentos e Instrumentos

A pesquisa foi constituída por três etapas: Pré-teste, Intervenção e Pós – teste. Sendo que a fase inicial foi o Pré-teste (anamnese, exame físico, avaliação da capacidade funcional, avaliação da qualidade de vida e exames laboratoriais), Intervenção (12 semanas de exercícios físicos do método Pilates solo) e após 48 horas do término da intervenção foi realizado o Pós-teste (exame físico, avaliação da capacidade funcional, avaliação da qualidade de vida e exames laboratoriais).

A anamnese constituiu - se dos dados pessoais, estado civil, escolaridade, profissão, presença de patologias progressas (hipertensão, diabetes, osteomusculares), medicação em uso, início da menopausa, hábitos (etilismo e tabagismo). Tanto a anamnese como o exame físico foram realizados com o auxílio de pesquisadores voluntários.

As características antropométricas foram avaliadas pelas medidas da estatura (cm) e massa corporal (kg) com as participantes descalças, roupas leves, por meio de uma balança, devidamente calibrada, da marca Welmy, modelo R-110 com capacidade de 150 quilogramas (kg) e graduação de 100 gramas (g). Para a mensuração da estatura foi utilizado o antropômetro da balança com trena retrátil de extensão até 205 cm e com precisão de 0,1 cm.

A perimetria da cintura e quadril foi mensurada utilizando uma fita métrica entre a última costela flutuante e o topo da crista ilíaca e a maior circunferência sobre as nádegas, respectivamente²⁰. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com o peso (kg) dividido pela altura ao quadrado.

A pressão arterial sistólica-diafólica e a frequência cardíaca em repouso foram avaliadas no braço dominante, e de acordo com as diretrizes da *American Heart Association*²¹. Foram avaliadas pelo aparelho da marca Omron HEM-705 CP.

O teste de velocidade de caminhada (VC) foi avaliado em um percurso de 4 metros, marcados no chão por uma fita adesiva. Para realizar o teste as participantes foram orientadas a caminhar até o final do percurso com velocidade habitual. O cronometro foi iniciado quando os pés da participante atravessaram a marcação inicial e foi desligado quando os pés da participante atravessaram a marcação final do percurso. O teste foi repetido 3 vezes, o melhor tempo e a média dos 3 foram utilizados para a análise²². O tempo do teste de velocidade de caminhada (VC) foi marcado utilizando um cronometro da marca Vollo *stopwatch*.

Para eliminar o componente de aceleração e desaceleração, solicitou - às participantes que iniciassem a caminhada 1,2 m antes do início do percurso e a terminassem 1,2 m após os 4 m de percurso em velocidade usual²³.

A força de preensão manual (FPM) foi medida de forma isométrica durante 6 segundos

no membro dominante de acordo com as recomendações da *American Society of Hand Therapy*: idoso sentado em uma cadeira com encosto, sem apoio para os braços, ombro aduzido e neutramente rodado. Cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão e 0° a 15° de desvio ulnar. O cabo, ou manopla de posicionamento referente à “pegada” do dinamômetro, foi ajustado na segunda posição de dentro para fora. Os escores foram calculados pela média de três tentativas, com intervalo de repouso de 60 segundos. Os idosos foram motivados verbalmente²⁴. A força de prensão manual (FPM) foi medida pelo dinamômetro hidráulico manual JAMAR (Modelo PC-5030J1, Fred Sammons, Inc., Burr Ridge, IL: USA).

Para avaliar a qualidade de vida (QV) foi utilizado o questionário *Short Form-36* (SF-36). Este questionário apresenta 36 itens distribuídos entre oito domínios: capacidade funcional (10 itens), limitação por aspectos físicos (4 itens), dor (2 itens), estado geral de saúde (5 itens), vitalidade (4 itens), aspectos sociais (2 itens), limitações por aspectos emocionais (3 itens) e saúde mental (5 itens). A pontuação vai de 0 a 100, pontuação alta significa melhor qualidade de vida¹³.

Na semana seguinte as idosas realizaram exames laboratoriais para avaliação bioquímica dos níveis séricos de proteína C reativa ultrasensível e de fibrinogênio e estes exames foram repetidos na 13ª semana, após as 12 semanas de intervenção. As voluntárias foram orientadas a irem em jejum de 12 horas, somente poderiam consumir água neste período, tomar medicamentos e não poderiam realizar exercícios físicos antes do exame.

Tem sido descrito pela literatura a capacidade de a PCR prever eventos cardiovasculares e os pontos de corte para baixo risco (< 1,0 mg/L), médio risco (1,0 a 3,0 mg/L) e alto risco (> 3,0 mg/L). E os valores dentro da escala de normalidade para o fibrinogênio são estabelecidos entre 2,16 a 5,04 g/L²⁵.

A intervenção constituiu-se de exercícios físicos baseados no método Pilates solo, associados a exercícios de fortalecimento para membros superiores e exercícios ativos para membros inferiores. Para a realização deste programa de exercícios físicos foram utilizados faixas elásticas (*Theraband*) da marca Mercur (cor amarelo), bola suíça (tamanho 55 cm) e colchonetes em espuma vinílica acetinada.

Protocolo de exercícios físicos

Após a avaliação inicial as voluntárias foram submetidas às sessões de exercícios físicos

baseados no método Pilates em solo (*Mat Pilates*) com duração de 60 minutos, três vezes por semana e durante doze semanas. O protocolo de exercícios físicos foi realizado em 3 etapas: *i.* 1ª a 4ª semanas; *ii.* 5ª a 8ª semanas; *iii.* 9ª a 12ª semanas.

As sessões de 60 minutos foram divididas em: 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de exercícios (método Pilates solo, exercícios resistidos para membros superiores -MMSS e ativos para membros inferiores - MMII) e 10 minutos de volta à calma ou relaxamento.

Foram acrescentados aos exercícios físicos do método Pilates, exercícios de fortalecimento para músculos flexores e extensores dos cotovelos, e músculos rombóides utilizando faixas elásticas (*Therabands*) e exercícios ativos de flexão plantar.

Os exercícios físicos do MP selecionados constituem protocolos para iniciantes²⁵. Foram realizados de acordo com os 6 princípios do método¹⁹.

Etapa 1 (1ª a 4ª semanas):

Aquecimento: 1) *Breathing*, 1 série (s) x 5 repetições (reps); 2) *The roll down*, 1 s x 5 reps;

Exercícios: 3) *The bridge*, 1 s x 5 reps; 4) *One leg up down*, 1 s x 5 reps; 5) *The Hundred*, 1 s x 5 reps; 6) Exercício para bíceps com *Theraband*, 1 s x 10 reps; 7) Exercício para tríceps com *Theraband*, 1 s x 10 reps; 8) Exercício para rombóides com *Theraband*, 1 s x 10; 9) Exercício ativo para panturrilha (flexão plantar), 1 s x 10; 10) *Siting on the chair*, 1 s x 5 reps; 11) *The Mermaid*, 1 s x 5 reps; 12) *Spine Stretch*, 1 s x 5 reps;

Volta a calma: 13) *Breathing*, livre.

Etapa 2 (5ª a 8ª semanas):

Aquecimento: 1) *Breathing*, 1 s x 10 reps; 2) *The roll down*, 1 s x 10 reps;

Exercícios: 3) *The bridge* com bola suíça, 1 s x 10 reps; 4) *One leg up down*, 1 s x 10 reps; 5) *The Hundred*, 1 s x 10 reps; 6) *Leg circles*, 1 s x 10 reps; 7) Exercício para bíceps com *Theraband*, 2 s x 10 reps; 8) Exercício para tríceps com *Theraband*, 2 s x 10 reps; 9) Exercício para rombóides com *Theraband*, 2 s x 10 reps; 10) Exercício ativo para panturrilha, 2 s x 10 reps; 11) *Siting on the chair*, 1 s x 10 reps; 12) *The Mermaid*, 1 s x 10 reps; 13) *Spine stretch*, 1 s x 10 reps;

Volta a calma: 14) *Breathing*, livre.

Etapa 3 (9^a a 12^a semanas):

Aquecimento: 1) *Breathing*, 1 s x 10 reps; 2) *The roll down*, 1 s x 10 reps;

Exercícios: 3) *The bridge* com bola suíça, 1s x 10 reps; 4) *Teaser*, 1 s x 5 reps; 5) *Leg circles* 1 s x 5 reps; 6) *Roll up*, 1 s x 5 reps; 7) Exercício para bíceps com *Theraband*, 3 s x 10 reps;

8) Exercício para tríceps com *Theraband*, 3 s x 10 reps; 9) Exercício para rombóides com *Theraband*, 3 s x 10 reps; 10) Exercício ativo para panturrilha, 3 s x 10 reps; 11) *Siting on the chair*, 1 s x 10 reps; 12) *The Mermaid* com bola suíça, 1s x 10 reps; 13) *Spine stretch* com bola suíça, 1s x 10 reps;

Volta a calma: 14) *Breathing*, livre.

Análise de dados e estatística

Para a análise estatística foi utilizado, teste de normalidade Shapiro Wilk. Para os dados paramétricos utilizou-se teste t pareado e ANOVA one Way e, para os dados não paramétricos, o teste Wilcoxon e Kruskal-Wallis.

O teste Qui-Quadrado foi utilizado para análises de associações. Todos os dados foram analisados pelo no programa SPSS-IBM, versão 22.0, devidamente registrado e estipulado o nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados

A Tabela 1 apresenta as características basais das participantes do grupo Pilates, a amostra inicial que foi composta por 33 mulheres idosas, com a média de idade de 68,18 anos, destas, 63,63% eram hipertensas; 15,15% diabéticas; 3,03% etilista e nenhuma tabagista.

Tabela 1 - Características Descritivas da Amostra (n=33)

Características Descritivas	Média ± Desvio % (Frequência)
Média de idade (anos)	68,18 ± 7,43 (60 - 91)
Comorbidades	
Presença de Hipertensão	21 (63,63)
Presença de Diabetes	5 (15,15)
Hábitos	
Etilismo	1 (3,03)
Tabagismo	0 (0)

A Tabela 2 apresenta as características antropométricas das participantes pré e pós intervenção com os exercícios físicos do método Pilates. Em relação ao peso corporal ($p=0,002$), IMC ($p=0,004$), circunferência da cintura ($p=0,003$) e circunferência do quadril ($p=0,0001$). Todas variáveis, exceto estatura, mostraram diferenças significativas ($p<0,05$), sendo que todas estas medidas diminuíram no pós teste.

Tabela 2 - Dados antropométricos pré e pós intervenção com exercícios do Método Pilates

	Pré-teste Média±DP	Pós-teste Média±DP	p
Peso (kg)	64,92 ± 8,35	64,03 ± 8,61	0,002 *
IMC (Kg/m ²)	28,30 ± 3,34	27,82 ± 3,55	0,004 *
Circ. Cintura (cm)	96,91± 7,64	95,12 ± 6,96	0,003 *
Circ. Quadril (cm)	104,45 ± 7,77	103,03 ± 7,89	0,0001*

*Valores que apresentam diferença significativa

A Tabela 3 apresenta os níveis séricos de PCR-us e fibrinogênio das participantes pré e

pós intervenção com os exercícios físicos do método Pilates. Em relação à PCR-us ($p=0,04$) e fibrinogênio ($p=0,001$). As duas variáveis mostraram diferenças significativas ($p<0,05$). Sendo que ambas diminuíram no pós teste.

Tabela 3 - PCR ultra sens. e fibrinogênio pré e pós intervenção com exercícios do Método Pilates

Variáveis	Pré-teste Média±DP	Pós-teste Média±DP	p
PCR-us (mg/l)	3,60 ± 4,65	2,73 ± 3,46	0,04 *
Fibrinogênio (g/l)	3,22 ± 0,73	2,49 ± 0,72	0,001 *

*Valores que apresentam diferença significativa

A Tabela 4 apresenta os valores dos testes de velocidade de caminhada (VC) e de força de prensão manual (FPM) das participantes pré e pós intervenção com os exercícios físicos do método Pilates. Todas as variáveis apresentaram $p>0,05$ e não mostraram diferenças significativas.

Tabela 4 - Velocidade de caminhada (VC) e força de prensão manual (FPM) pré e pós intervenção com exercícios do Método Pilates

Variáveis	Pré-teste Média±DP	Pós-teste Média±DP	p
Média VC (m/s)	0,91 ± 0,14	0,91 ± 0,13	0,938
Maior VC (m/s)	0,98 ± 0,15	0,97 ± 0,15	0,510
Média FPM (kg)	19,70 ± 2,89	19,43 ± 3,54	0,656
Maior FPM (kg)	21,48 ± 3,09	20,67 ± 3,42	0,144

A Tabela 5 demonstra os valores dos domínios do questionário de qualidade de vida SF-36 das participantes pré e pós intervenção com os exercícios físicos do método Pilates. Todas as variáveis, exceto limitação por aspectos físicos e dor, apresentaram $p > 0,05$ e não mostraram diferenças significativas. Em relação às variáveis limitação por aspectos físicos ($p = 0,045$) e dor ($p = 0,011$), estas mostraram diferenças significativas ($p < 0,05$). Sendo que em ambas houve aumento dos valores no pós teste.

Tabela 5 - Domínios do SF – 36 pré e pós intervenção com exercícios do Método Pilates

Variáveis	Pré-teste	Pós-teste	p
	Média±DP	Média±DP	
Capacidade funcional (%)	71,36 ± 22,44	75,30 ± 20,84	0,086
Limitação por aspectos físicos (%)	67,42 ± 38,27	80,30 ± 31,72	0,045*
Dor (%)	59,21 ± 24,61	70,67 ± 23,89	0,011*
Estado geral de saúde (%)	63,85 ± 12,92	61,48 ± 15,67	0,400
Vitalidade (%)	74,24 ± 16,11	77,42 ± 14,04	0,366
Aspectos sociais (%)	84,09 ± 17,75	84,85 ± 16,15	0,926
Aspectos emocionais (%)	73,74 ± 37,97	73,73 ± 32,01	0,819
Saúde mental (%)	79,27 ± 15,89	82,33 ± 14,25	0,149

* Valores que apresentam diferença significativa

A Tabela 6 apresenta os valores referentes à pressão arterial (sistólica e diastólica) e a frequência cardíaca de repouso das participantes pré e pós intervenção com os exercícios físicos do método Pilates. Em relação à pressão arterial sistólica ($p = 0,001$) apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), esta apresentou redução no pós teste. As demais variáveis apresentaram $p > 0,05$, sem diferenças significativas.

Tabela 6 - Média pressão arterial sistólica, diastólica e frequência cardíaca em repouso pré e pós intervenção com exercícios do Método Pilates

Variáveis	Pré-teste Média±DP	Pós-teste Média±DP	p
Pressão arterial sistólica (mmHg)	137,61 ± 22,93	127,44 ± 20,78	0,001*
Pressão arterial diastólica (mmHg)	79,42 ± 12,53	75,45 ± 9,21	0,077
(bpm)	73,95 ± 7,08	72,11 ± 7,24	0,196

* Valores que apresentam diferença significativa

Para avaliar a capacidade funcional da amostra, buscou-se se referenciar ao quartil inferior e superior para a qualificação da amostra em Baixa, Moderada e Alta Capacidade Funcional. Os valores de pré-teste encontrados, 8 idosas encontram-se com baixa capacidade, 16 com moderada capacidade e 9 com alta capacidade funcional. Ao final do experimento, 5 idosas encontram-se com baixa capacidade, 12 com moderada capacidade e 16 com alta capacidade funcional (Tabela 7).

Tabela 7 – Qualificação da amostra em Baixa, Moderada e Alta Capacidade Funcional (pré e pós-teste)

Capacidade Funcional	Alta	Moderada	Baixa	Total
Pré		Pós		
Alta	9	0	0	9
Moderada	7	9	0	16
Baixa	0	3	5	8
Total	16	12	5	33

p = 0,0001

Após a separação por classes, foi relacionado os valores de pós-teste com as variáveis idade, IMC, marcadores inflamatórios e qualidade de vida. Os dados estão apresentados na Tabela 8 e 9 a seguir.

Tabela 8 - Relação entre a categorização da Capacidade Funcional e valores de Idade, IMC, Marcadores inflamatórios

Capacidade Funcional	Idade	IMC	PCR	Fibrinogênio
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP
Baixa (5)	74,50±8,38	27,81±2,89	1,86±2,04	2,94±0,73
Moderada (12)	67,08±5,84	28,62±4,21	3,44±4,57	2,35±0,65
Alta (16)	63,30±2,83	28,36±2,69	2,68±3,00	2,37±0,79
Nível de Significância (p)	0,07	0,86	0,32	0,35

A Tabela 9 apresenta a associação entre a classificação da capacidade funcional com os fatores da Qualidade de Vida mensurados no SF-36.

Tabela 9 – Relação entre a categorização da Capacidade Funcional e Qualidade de Vida

	CF	LAF	Dor	EGS	VT	AS	AE	SM
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP
Baixa	75,00±26,25	70,00±34,96	66,70±22,99	57,20±18,61	74,50±10,66	87,50±15,59	66,66±35,14	84,40±10,58
Mod	68,85±20,93	75,00±36,80	65,33±29,96	60,23±13,88	75,38±16,64	77,88±21,14	74,35±30,89	81,62±14,49
Alta	84,00±1,25	97,50±7,91	81,70±20,17	67,40±14,45	83,00±12,95	88,75±13,76	80,00±32,20	81,20±17,99
p	0,27	0,12	0,29	0,36	0,32	0,36	0,59	0,82

* Mod: moderada; CF: Capacidade Funcional; LAF: Limitação por aspectos Físicos; EGS: Estado geral de saúde; VT: Vitalidade; AS: Aspectos Sociais; AE: Aspectos Emocionais; SM: Saúde Mental

Discussão

O presente trabalho teve como um dos objetivos avaliar a capacidade funcional de idosas sedentárias, por duas medidas objetivas de desempenho funcional: a força de preensão manual (FPM) e a velocidade de caminhada (VC), ambas indicadoras de sarcopenia e não se encontrou diferenças significativas nestas variáveis ($p > 0,05$). Porém, outras variáveis avaliadas apresentaram diferenças significativas apresentadas a seguir.

Com relação aos valores antropométricos, houve diferenças significativas nas variáveis mensuradas (massa corporal total, circunferência da cintura e quadril, e IMC, exceto com relação à estatura), que diminuiram no pós-teste. Corroborando com o estudo de Pestana *et al.*²⁷, que também apresentou diferenças significativas principalmente na redução do IMC, neste estudo idosos praticaram o método Pilates por 20 semanas, duas vezes por semana e com duração de 60 minutos.

Alguns estudos demonstraram que o Método Pilates combinado com outros tipos de

exercícios apresentam, também, resultados com relação às variáveis antropométricas e de composição corporal como nos estudos de Ruiz Montero *et al.*²⁸, Vasconcellos *et al.*³⁰. Segundo Pucci³¹ atividades combinadas tendem produzir melhores resultados quando comparados a treinamentos isolados, particularmente para medidas antropométricas e composição corporal.

Observamos alguns estudos que consideram o tempo de prática^{28,29,27}, nos quais os exercícios físicos do método Pilates eram realizados por um período maior (24, 16 e 20 semanas respectivamente), porém com uma frequência menor (2 vezes por semana). É necessário destacar que no presente estudo, o método Pilates (solo) realizado, uma vez a mais na semana do que aqueles apresentados acima, com o mesmo tempo de duração das sessões (1 hora), apresentou resultados mais positivos e estatisticamente significativos. Já estudos como os de Fourie *et al.*³¹, de Markovic *et al.*³², Bergamin *et al.*³³ e Taskiran *et al.*³⁴, idosas foram submetidas a exercícios físicos do método Pilates com períodos e frequências distintas, e não apresentaram alterações significativas em relação a massa corporal total e ao IMC.

Corroborando com o estudo de Meneses *et al.*²⁰ com mulheres hipertensas, com 50.5 ± 63 anos, submetidas a 16 semanas de exercícios baseados no MP, duas vezes por semana e com duração de 1 hora, que também não apresentaram alterações significativas ao IMC e à massa corporal total. No entanto, ocorreram reduções significativas das circunferências da cintura e do quadril. Assim como no presente estudo, o qual as participantes apresentaram reduções significativas nas circunferências de cintura e quadril ($p=0,003$ e $p=0,0001$, respectivamente). Este é um achado importante, dado que a obesidade é um fator de risco para doença cardiovascular e obesidade central / abdominal está associada a importantes anormalidades metabólicas, como dislipidemia, intolerância à glicose ou diabetes, hipertensão, sendo um fator de risco¹⁹. Reduções significativas também foram demonstradas nos estudos de Fourie *et al.*³¹ e Pestana *et al.*²⁷.

No presente estudo as idosas foram submetidas a 12 semanas de exercícios, com frequência de 3 vezes por semana e duração de 1 hora cada sessão, e não apresentaram aumento significativo da força de preensão manual (FPM). Diferentemente dos estudos de Meneses *et al.*²⁰ com mulheres (média $50,5 \pm 6.3$ anos) que realizaram exercícios físicos do MP por 16 semanas e com frequência de 2 vezes por semana; e de Bergamin *et al.*³³ com idosas (média $63.0 \pm 2,29$ anos) que realizaram exercícios físicos do MP por 12 semanas e frequência de 2 vezes por semana; em ambos apresentaram alterações significativas em relação a FPM.

Kayaoğlu *et al.*³⁵ avaliaram idosos institucionalizados, durante 12 semanas de exercícios físicos do MP, 3 vezes por semana, o grupo Pilates apresentou aumento da FPM. A diferença

entre amostra atual (mulheres sedentárias da comunidade) e os idosos institucionalizados pode ter influenciado nas diferenças nos achados, pois idosos institucionalizados tendem a ter uma condição pior nas variáveis de aptidão física do que idosos que não apresentem doenças e que vivem na comunidade³⁶.

Outros estudos baseados no MP como os de Nascimento *et al.*³⁷, Irez *et al.*¹⁵, Bird *et al.*³⁸, Pinheiro *et al.*³⁹, Barker *et al.*⁴⁰, Markovic *et al.*³² e Oliveira *et al.*⁴¹ tem demonstrado o aumento de força muscular. Porém, nenhum destes avaliaram a força utilizando o teste de FPM, apesar deste método ser considerado um avaliador da força global, tem sido pouco ou raramente utilizado em avaliações geriátricas⁴².

No presente estudo, não houve melhora da força, porém esta manteve -se no período de 12 semanas de intervenção. Reforçando o que Engers *et al.*¹² relatam em seu estudo de revisão sistemática, sobre os efeitos da prática do método de Pilates em idosos, onde pode-se notar que a prática deste método é capaz de estabilizar e até reverter alguns valores da composição corporal no envelhecimento, como a perda da massa muscular.

A velocidade de caminhada (VC) foi outro parâmetro avaliado neste estudo que não apresentou diferenças significativas.

Vários estudos apresentaram resultados positivos diferentes dos achados aqui, como o de Mohammadi *et al.*⁴³ que teve como objetivo investigar os efeitos de exercícios físicos do MP por 10 semanas sobre a velocidade de caminhada de homens idosos. O estudo revelou um aumento significativo na VC do grupo experimental após os exercícios. Já os estudos de Newell *et al.*⁴⁴ e Roh *et al.*⁴⁵ com idosos, conseguiriam efeitos positivos em 8 semanas de exercícios físicos do MP.

No presente estudo a capacidade funcional (CF) foi qualificada em Baixa, Moderada e Alta Capacidade Funcional. Mesmo não apresentando alterações estatisticamente significativas em relação aos valores de velocidade de caminhada e força de preensão manual, houve uma redução da quantidade de idosas classificadas com capacidade funcional baixa (pré-teste=8 e pós-teste=5) e moderada (pré-teste=16 e pós-teste=12); e aumento de idosas classificadas com capacidade funcional alta (pré-teste=9 e pós-teste=16).

Os valores da CF do pós-teste foram relacionados com as variáveis Idade, IMC, proteína C reativa, fibrinogênio e qualidade de vida. E não apresentaram relação significativa como nenhuma destas variáveis. Porém, pode-se notar que idosas consideradas com menor capacidade funcional apresentavam idades mais avançadas. Corroborando com os estudos de Fiedler *et al.* (2008) e Silva *et al.* (2014).

Em relação aos níveis séricos de marcadores inflamatórios, proteína C reativa (PCR) e fibrinogênio, o presente estudo apresentou reduções significativas ($p < 0,05$). Verificado também no estudo de Pestana *et al.*²⁷ alteração significativa nos níveis de PCR.

Segundo Stewart *et al.*⁴⁸ concentrações sanguíneas elevadas de citocinas inflamatórias e proteínas C reativa (PCR) estão ligadas ao aumento da idade. Para os autores o exercício físico regular parece reduzir significativamente os níveis circulantes destes marcadores, por esta razão esta foi uma das variáveis investigadas e que apresentou redução significativa em seus valores.

Estudos demonstram reduções dos níveis circulantes de PCR-us após intervenção com exercícios físicos. Porém, poucos utilizaram o MP para esta finalidade.

Stewart *et al.*⁴⁸ compararam a influência de um programa de treinamento resistido de 12 semanas combinado com treinamento aeróbico sobre os níveis de PCR-us e de citocinas inflamatórias em indivíduos idosos e jovens e verificaram que os níveis séricos de PCR-us diminuíram com o treinamento nos dois grupos investigados. Já Mavros *et al.*⁴⁹ realizaram um estudo randomizado e demonstraram por regressão linear que o aumento da massa muscular após treinamento progressivo resistido foi associado a reduções nos níveis de PCR-us, indicando que o aumento da massa corporal magra com exercício anabólico pode potencialmente mediar reduções na inflamação sistêmica.

Em uma meta- análise realizada por García Hermoso *et al.*⁵⁰ alguns estudos reportaram redução das concentrações de PCR em jovens obesos após intervenções com o treinamento físico, porém essas mudanças não foram estatisticamente significantes. Dos oito estudos que analisaram as concentrações de PCR, três mostraram concentrações reduzidas após o treinamento físico. Atestando o ocorrido no presente estudo.

Já o estudo de Campbell *et al.*⁵¹ investigou o efeito do exercício aeróbico de intensidade moderada por 12 semanas sobre os níveis séricos de PCR-us de homens e mulheres previamente sedentários com idade entre 40 e 75 anos. Nesse estudo de intervenção, que utilizou apenas exercícios aeróbicos, os níveis séricos de PCR-us não diminuíram.

No estudo de Blauth *et al.*⁵² observou-se que a PCR esteve relacionada com índice de massa corporal ($p = 0,001$) e com percentual de gordura corporal ($p = 0,015$). Lopes *et al.*⁵³ encontraram redução nas concentrações de PCR após o treinamento físico e infere que esta redução pode estar relacionada com mecanismos indiretos, via redução da gordura corporal, e consequentemente, a redução da produção e liberação de IL-6 pelos adipócitos, diminuindo assim, a produção e liberação de PCR pelos hepatócitos no fígado.

Quanto aos níveis plasmáticos de fibrinogênio, estudos epidemiológicos mostram uma associação favorável com o treinamento físico⁵⁴. Verificado no presente estudo, que apresentou reduções significativas dos níveis de fibrinogênio ($p=0,001$), após 12 semanas de exercícios físicos do método Pilates.

O estudo de Wosornu *et al.*⁵⁵ apresentou redução no fibrinogênio em homens idosos, mas não em jovens. Em contraste com o estudo de Meyer *et al.*⁵⁶, que estipularam 24 semanas de treinamento aeróbio multimodal, três vezes por semana, 210 minutos por semana e este promoveu redução significativa do IMC, redução nas concentrações de PCR e fibrinogênio em adolescentes obesos (14,7 anos).

Em relação à qualidade de vida, o presente estudo apresentou alterações significativas referente aos domínios do questionário SF-36: limitações por aspectos físicos ($p=0,045$) e dor ($p=0,011$).

Estudos com 6 semanas de treinamento^{57,58}, 8 semanas^{16,59}, 12 semanas^{13,45} e com frequência de 2 vezes/semana e duração de 1 hora, encontraram diferenças em aspectos da qualidade de vida como neste estudo. Importante aqui ressaltar da importancia da pratica do exercicio fisico com idosos, independente do tempo, na questão relacionada à qualidade de vida e aspectos sociais, pois antes mesmo das alterações físicas, estes paramentos já apresentam modificações significativas.

Com relação aos aspectos sociais e emocionais, Duarte *et al.*⁶⁰ ao verificarem o efeito de um protocolo de intervenção com método Pilates e rodas de conversa, concluíram que os idosos melhoraram suas condições emocionais, harmonia corporal, mobilidade global, autonomia funcional e níveis de qualidade de vida.

Nos estudos de Rodrigues *et al.*¹⁶ e Bertoli *et al.*⁵⁷, idosos foram submetidas a exercícios físicos do MP (por 8 e 6 semanas, respectivamente) e os autores observaram uma melhora significativa do desempenho funcional destas, corroborando com o presente estudo.

Em uma revisão sistemática e meta-análise realizada por Walsh *et al.*⁶¹ identificou associações entre o aumento da gordura corporal e dor articular generalizada. No estudo de Tozim *et al.*⁵⁹ idosos foram submetidos a 8 semanas de exercícios físicos do MP, com frequência de duas sessões semanais e duração de uma hora. Em relação à dor, o grupo Pilates apresentou diminuição significativa da intensidade de dor, que pode ter sido resultante da prática deste método, uma vez que o exercício físico estimula o sistema opioide endógeno e o não opioide (hormônio do crescimento e corticotropina) durante sua execução, atuando como recurso analgésico. Desse modo, a atividade física pode promover a quebra do ciclo de

imobilidade decorrente de dores, levando ao bem-estar dos praticantes. Além disso, a redução da dor também pode ter ocorrido em razão da melhora da estabilização dos segmentos da coluna vertebral, gerada pelos exercícios físicos do MP, levando ao alívio da dor.

Verificado também no estudo de Turk *et al.*⁶², com mulheres (33 a 63 anos), que realizaram um programa de exercícios físicos baseados no MP por 12 semanas, 3 vezes por semana, com duração de 1 hora. Da mesma forma, no presente estudo as participantes apresentaram melhora significativa dos escores de dor ($p=0,011$).

Apesar do presente estudo não ter como objetivo principal a avaliação da pressão arterial, foi verificado redução significativa da pressão arterial sistólica ($p=0,001$) das participantes, corroborando com os estudos de Fourie *et al.*³¹.

Conclusão

No presente estudo, o método Pilates solo após 12 semanas de intervenção, demonstrou uma redução estatisticamente significativa sobre as variáveis antropométricas (peso corporal total, IMC, circunferência de cintura e quadril), sobre os marcadores inflamatórios (níveis séricos da PCR-us e fibrinogênio) e aumento de alguns domínios do SF 36 (limitação por aspectos físicos e dor), contribuindo para uma melhor Qualidade de Vida de mulheres idosas.

Desta forma, conclui-se que o método Pilates solo deve ser indicado para a população idosa como uma forma de exercício físico que pode proporcionar um envelhecimento saudável.

Este estudo teve como principal limitação a ausência de um grupo controle para comparação dos resultados. Sugere-se a realização de ensaios clínicos randomizados com tamanho de amostra e tempo de intervenção maior.

Referências

1. HASHEMI, R.; HESHMAT, R.; MOTLAGH, A.D.; *et. Al.* Sarcopenia and its determinants among Iranian elderly (SARIR): study protocol. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2012; 11 (23): 1 – 6.
2. HO, A. W. H.; LEE, M. M. L; CHAN, E. W. C.; *et. al.* Prevalence of pre-sarcopenia and sarcopenia in Hong Kong Chinese geriatric patients with hip fracture and its correlation with different factors. *Hong Kong Med J*. 2016; 22 (1):23 – 29.

3. BEZ, J.P.O.; NERI, A.L. Velocidade da marcha, força de preensão e saúde percebida em idosos: dados da rede FIBRA Campinas, São Paulo, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19 (8): 3343 – 3353.
4. LUCIO A, BEZERRA MJC, SOUSA SA, MIRANDA MLJ. Características da capacidade funcional e sua relação com o IMC em idosas ingressantes em um programa de Educação Física. *R. bras. Ci. e Mov.* 2011; 19 (2): 13-18.
5. SILVA, E. F. R.; JÚNIOR, F. L. S.; SOUZA, J. C.; *et. al.* Imunosenescência e exercício físico. *Educação Física em Revista*. 2010; 4 (3): 1 – 11.
6. RICCI, N. A.; KUBOTA, T.; CORDEIRO, R. C. Concordância de observações sobre a capacidade funcional de idosos em assistência domiciliar. *Rev Saúde Pública*. 2005; 39 (4): 655 – 662.
7. UENO, D.T. *et al.* Efeitos de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*. 2012; 26 (2): 273-281.
8. COSTA, F. R.; RODRIGUES, F. M.; PRUDENTE, C. O. M.; SOUZA, I. F. Quality of life of participants and non-participants of public physical exercise programs. *Rev. bras. geriatr. gerontol.* 2018; 21 (1): 24-34.
9. FERRETTI, Fátima *et al.* Análise da qualidade de vida em idosos praticantes e não praticantes de exercício físico regular. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*. 2015; 20 (3): 729-743.
10. VIEIRA, A.A.U.; APRILE, M.R.; PAULINO, C. A. Exercício físico, envelhecimento e quedas em idosos: revisão narrativa. *Revista Equilíbrio Corporal e Saúde*. 2015; 6 (1): 23-31.
11. BORBA-PINHEIRO, C. J. *et al.* A prática de exercícios físicos como forma de prevenção. In: DANTAS, E.H.M.; SANTOS, C.A.S. Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade. Joaçaba: Editora Unoesc, 2017. 330 p.
12. ENGERS, P. B.; ROMBALDI, A. J.; PORTELLA, E. G.; SILVA, M. C. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Rev. Bras. Reumatol.* 2016; 56 (4): 352 – 365.
13. OLIVEIRA, L.C.; OLIVEIRA, R.G.; OLIVEIRA, D.A.A.P. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. *J. Phys. Ther. Sci.* 2015; 27 (3): 871 – 876.
14. HYUN, J.; HWANGBO, K.; LEE, C.W. The Effects of Pilates Mat Exercise on the Balance Ability of Elderly Females. *J. Phys. Ther.Sci.* 2014; 26: 291–293.
15. IREZ, G.B.; OZDEMIR, R.A.; EVIN, R.; IREZ, S.G.; KORKUSUZ, F. Integrating Pilates

exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2011; 10: 105 – 111.

16. RODRIGUES, B.G.S. *et al.* Autonomia funcional de idosas praticantes de Pilates. *Rev Fisioter Pesq*. 2010; 17 (4): 300-305.

17. MUSCOLINO, J. E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse”. *Journal of Bodywork and Movement Therapie*. 2004; 8: 15 – 24.

18. JÚNIOR, M. A. L.; COSTA, L. O. P.; FUHRO, F. F.; *et. al.* Effectiveness of Mat Pilates or Equipment-Based Pilates Exercises in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *PHYS THER*. 2014; 94: 623 – 631.

19. ANDRADE, L. S.; MOCHIZUKI, L.; PIRES, F.O.; SILVA, R.A.S.; MOTA, Y.L., Application of Pilates principles increases paraspinal muscle activation. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2015; 19: 62 – 66.

20. MENESES, D.T.M.; ANTUNES, H.K.M.; OLIVEIRA, N.R.C.; MEDEIROS, A. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. *International Journal of Cardiology*. 2015; 179: 262 – 268.

21. CALA, L.M.V.; OROSTEGUI, M.; ANGEL, L.I.V.; *et.al.* Precisão do aparelho Omron HEM-705 CP na medida de pressão arterial em grandes estudos epidemiológicos. *Arq. Bras. Cardio*. 2011; 96 (05): 1 – 6.

22. HAMER, M.; KIVIMAKI, M.; LAHIRI, A.; *et. al.* Walking speed and subclinical atherosclerosis in healthy older adults: the Whitehall II study. *Heart*. 2010; 96: 380 – 384.

23. NOVAES, R.D.; MIRANDA, A.S.; DOURADO, V.Z. Usual gait speed assessment in middle-aged and elderly Brazilian subjects. *Rev Bras Fisioter*. 2011; 15 (2): 117 – 122.

24. GARCIA, P.A. *et al.* Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. *Rev Bras Fisioter*. 2011; 15 (1): 15-22.

25. VOLP, A.C.P.; ALFENAS, R.C.G.; COSTA, N.M.B.; *et.al.* Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em predizer a síndrome metabólica. *Arq Bras Endrocrinol Metab*. 2008; 52(3): 537 – 549.

26. PILATES, J.H.; MILLER, W.J. *Return to life through contrology*. 2.ed. Miami, Flórida: Pilates Method Alliance, Inc; 2003.

27. PESTANA, M.D.S., NETTO, E.M., PESTANA, M.C.S., PESTANA, V.S., SCHINONI, M.I. Pilates versus resistance exercise on the serum levels of hs-CRP, in the abdominal circumference and body mass index (BMI) in elderly individuals. *Motricidade*. 2016; 12 (1): 128-140.

28. RUIZ MONTERO, P.J. *et al.* 24-weeks Pilates-aerobic and educative training to improve body fat mass in elderly Serbian women. *Clin Interv Aging*. 2014; 9: 243-248.
29. VASCONCELOS, A.P. *et al.* Comparison of the effect of different modalities of physical exercise on functionality and anthropometric measurements in community-dwelling older women. *J Bodyw Mov Ther*. 2016; 20 (4): 851-856.
30. PUCCI, G.C.M.F., NEVES, E.B., SAAVEDRA, F.J.F. Effect of pilates method on physical fitness related to health in the elderly: a systematic review. *Rev Bras Med Esporte*. 2019; 25 (1): 76-87.
31. FOURIE, M. *et al.* Effects of a Mat Pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women. *Pak J Med Sci*. 2013; 29 (2): 500-504.
32. MARKOVIC G., SARABON, N., GREBLO, Z., KRIZANIC, V. Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on balance and muscle function in older women: a randomized-controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015; 61 (2): 117-123.
33. BERGAMIN, M. *et al.* Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *AGE*. 2015; 37: 1- 8.
34. TASKIRAN, O.O., CICIOGLU, I., GOLGOGHAN, Z. N., ATILGAN, A.D., BAGCI, E., GUNAY, M. *et al.* Do Pilates and Yoga Affect Quality of Life and Physical Performance of Elderly Living in a Nursing Home a Preliminary Study. *Turk Geriatri Dergisi*. 2014; 17 (3): 262-271.
35. KAYAOGU, B. *et al.* The Effects of 12 Weeks Pilates Exercises on Functional and Cognitive Performance in Elderly People. *Journal of Education and Training Studies*. 2019; 7 (3): 71-76.
36. SIMÕES, R.P. Análise comparativa da força muscular respiratória entre idosas institucionalizadas e não institucionalizadas. *Fisioterapia Brasil*. 2018; 7 (3): 191-196.
37. NASCIMENTO, M.M., *et al.* Programa Interdisciplinar “PAF & PAPP”: Concepções Metodológicas para a atenção e o cuidado ao idoso e a formação acadêmica. *Rev Ciênc & Saúde Coletiva*. 2002; 7 (4): 899-906.
38. BIRD, M.L *et al.* A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012; 93 (1): 43-49.
39. PINHEIRO, K.R.G. *et al.* Influência de exercícios de pilates no solo nos músculos estabilizadores lombares em idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2014; 16 (6): 648 – 657.

40. BARKER, A.L. *et al.* Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: a pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people. *Clin Rehabil.* 2016; 30 (10): 984 -996.
41. OLIVEIRA, L.C. *et al.* Pilates increases isokinetic muscular strength of the elbow flexor and extensor muscles of older women: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2017; 21 (1): 2-10.
42. LING, C.H.Y.; TAEKEMA, D.; CRAEN, A.J.M.; *et al.* Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. *CMAJ.* 2010; 182 (5): 429 – 435.
43. MOHAMMADI, M. *et al.* The effect of pilates exercise on gait speed and strength of lower limb in elderly male. *Advances in Applied Science Research.* 2015; 6 (7): 1-6.
44. NEWELL, D. *et al.* Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. *Journal of Bodywork & Movement Therapies.* 2012; 16: 549-554.
45. ROH, S. Y. The effect of 12-week Pilates exercises on wellness in the elderly. *Journal of Exercise Rehabilitation.* 2016; 12 (2): 119 – 123.
46. FIEDLER, M.M.; PERES, K.G. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Cad. Saúde Pública.* 2008; 24 (2): 409-415.
47. SILVA, N.A.; MENEZES, T.N. Capacidade funcional e sua associação com idade e sexo em uma população idosa. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2014; 16(3): 359-370.
48. STEWART, L.K. *et al.* The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C-reactive protein. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39 (10): 1714-1719.
49. MAVROS, Y. *et al.* Reductions in C-reactive protein in older adults with type 2 diabetes are related to improvements in body composition following a randomized controlled trial of resistance training. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2014; 5: 111–120.
50. GARCÍA -HERMOSO, A. *et al.* Exercise-based interventions and C-reactive protein in overweight and obese youths: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pediatr Res.* 2016; 79 (4): 522-527.
51. CAMPBELL, K.L. *et al.* No reduction in C-reactive protein following a 12-month randomized controlled trial of exercise in men and women. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention.* 2008; 17 (7): 1714–1718.
52. BLAUTH, F.; LARA, G. M.; WAGNER, S. C.; REICHERT, C. L. Associação entre fatores de risco cardiovascular e proteína C-reativa em mulheres idosas. *J Bras Patol Med Lab.* 2008; 44 (2): 83 – 88.
53. LOPES, W.A. *et al.* Efeito do treinamento físico sobre a inflamação crônica em jovens

obesos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2017; 22 (6): 501-511.

54. RIBEIRO, J.L. *et al*. Efeitos do exercício e do treinamento físico na hemostasia. *Rev. bras. hematol. hemoter.* 2005; 27 (3): 213-220.

55. WOSORNU, D. *et al*. Influence of power and aerobic exercise training on haemostatic factors after coronary artery surgery. *Br Heart J*. 1992; 68 (2): 181-186.

56. MEYER, A.A. *et al*. Improvement of early vascular changes and cardiovascular risk factors in obese children after a six-month exercise program. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48 (9): 1865-1870.

57. BERTOLI, J. *et al*. Six weeks of Mat Pilates training are enough to improve functional capacity in elderly women. *J Bodyw Mov Ther.* 2017; 21 (4): 1003-1008.

58. GARCIA, J.D.J. *et al*. Suspension Training HIIT Improves Gait Speed, Strength and Quality of Life in Older Adults. *Int J Sports Med*. 2019; 40 (2): 116-124.

59. TOZIM, B.M. *et al*. Efeito do método Pilates na flexibilidade, qualidade de vida e nível de dor em idosos. *ConScientiae Saúde*. 2014; 13 (4): 563-570.

60. DUARTE, D.S., SOUSA, C.A., NUNES, C.R.O. Effect of Pilates method and conversation circles on the health of older adults. *Rev Fisioter Mov*. 2017; 30 (1): 39-48.

61. WALSH, T.P. *et al*. The association between body fat and musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018; 19 (233): 1-13.

62. TURK, N.K. Effects of Pilates Exercises on the Social Physical Concern of Patients with Fibromyalgia Syndrome: A Pilot Study Twenty-five female patients with an age range of 33 to 63 years. *J Rheumatol*. 2010; 25: 201-207.