

Intervenção pelo método Pilates no solo: influência sobre o desempenho motor, funcional e cognitivo de idosos

Intervention by the mat pilates: influence on motor, functional and cognitive performance of elderly

Jackeline Sciorra Sales Mello¹; Daniel Vicentini de Oliveira¹; Naelly Renata Saraiva Pivetta²; Sônia Maria Marques Gomes Bertolini¹.

RESUMO

Introdução: Ainda são escassos estudos que avaliem a efetividade do método Pilates no solo, principalmente na população idosa. **Objetivo:** Avaliar a influência de um programa interventivo com o método Pilates no solo, no desempenho motor, funcional e cognitivo de idosos. **Casuística e Métodos:** Estudo quase-experimental, realizado com 10 idosos. No momento pré e pós o programa de intervenção, foi utilizado para avaliação o teste índex-chão, Mini Exame do estado Mental (MEEM), o Protocolo de Avaliação da Autonomia Funcional do grupo de Desenvolvimento Latino Americano para Maturidade (GDLAM), e o teste força de prensão manual. Os idosos participaram durante três meses, duas vezes por semana, de um programa de exercícios do método Pilates, no solo. Os dados foram analisados por meio do teste t pareado, considerando significância quando $p < 0,05$. **Resultados:** Os idosos avaliados obtiveram melhoras significantes ($p < 0,05$) nos testes de caminhar 10 metros, teste de levantar da cadeira e locomover-se pela casa, e teste de vestir e tirar camiseta, que fazem parte do protocolo GDLAM. **Conclusão:** A intervenção com o método Pilates impactou positivamente na capacidade funcional dos idosos.

Descritores: Atividade Motora; Envelhecimento; Exercício; Geriatria; Promoção da Saúde.

ABSTRACT

Introduction: There are still few studies that evaluate the effectiveness of the Mat Pilates, mainly in the elderly people. **Objective:** To evaluate the influence of an intervention program with the Mat Pilates, in the motor, functional, and cognitive performance of the elderly. **Patients and Methods:** We carried out a quasi-experimental study involving 10 elderly patients. In the pre- and post-intervention program, we used the index test, the Mental State Mini Exam (MEEM), the Functional Autonomy Assessment Protocol of the Latin American Development Group (GDLAM), and the test manual gripping force. The elderly participated for three months, twice a week, in an exercise program of the Mat Pilates. Data were analyzed using paired t-test, considering significance when $p < 0.05$. **Results:** The evaluated elderly had significant improvements ($p < 0.05$) in the 10-meter walking tests, seat-lift and home-test, and T-shirt dressing test, which are part of the GDLAM protocol. **Conclusion:** The Mat Pilates had a positive impact on the functional capacity of the elderly.

Descriptors: Motor Activity; Aging; Exercise; Geriatrics; Health Promotion.

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é caracterizado pela perda de habilidades físicas e cognitivas e consequente comprometimento da capacidade funcional dos indivíduos¹. Tais perdas estão intimamente ligadas a alterações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais além de hábitos de vida inadequados, como o declínio na prática de atividades físicas². Elas ainda influenciam a perda de força, flexibilidade, resistência e capacidade cardiorrespiratória e assim levam a diminuição progressiva do desempenho motor³.

Diante disso, o incentivo a prática de exercícios físicos tem sido uma das estratégias para prevenir as perdas da capacidade funcional do idoso^{4,5}. Dentre estes exercícios, o método Pilates é uma das principais técnicas utilizadas na promoção da saúde em idosos, e tem por base um condicionamento mente-corpo. O método tem como princípios a concentração, a consciência,

o controle, o centro, a respiração e o movimento fluido⁶, e sua proposta é a utilização da força corporal, flexibilidade e coordenação, e exige de seus praticantes atenção durante a execução de cada exercício⁷.

A prática do Pilates como exercício regular pode beneficiar o indivíduo idoso em diversos fatores, como contribuir para o aumento da capacidade funcional e melhora na qualidade de vida, além de, como exercício físico contínuo, levar a uma melhor aptidão física⁸. Essa melhora é citada como uma das necessidades básicas para conseguir manter a saúde em condições adequadas⁹, o que é de extrema importância no processo de envelhecimento.

Os exercícios do método Pilates dividem-se em solo e aparelhos, sendo que o de solo consiste em exercícios efetuados nas posições: em pé, sentado ou deitado¹⁰. O método em solo permite isolar grupos musculares ou

Contribuição dos autores: JSSM coleta, tabulação, delineamento do estudo e redação do manuscrito. DVO redação do manuscrito. NRSP redação do manuscrito. SMMGB orientação do projeto, delineamento do estudo e elaboração do manuscrito.

Contato para correspondência:
Daniel Vicentini de Oliveira

E-mail:
d.vicentini@hotmail.com

Conflito de interesses: Não

Financiamento: Não há

Recebido: 30/08/2018
Aprovado: 26/07/2019



trabalhar o tronco com um todo. Um dos seus principais objetivos é o alinhamento corporal, e para isso prioriza o fortalecimento dos músculos responsáveis pela manutenção da postura¹¹.

Ainda são escassos estudos que avaliem a efetividade do método Pilates no solo, principalmente na população idosa, o que justifica a realização deste estudo. Além disto, não foram encontrados estudos semelhantes realizados com idosos de um município do noroeste Paranaense. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de um programa interventivo com o método Pilates no solo, no desempenho motor, funcional e cognitivo de idosos. A hipótese do estudo é de que a intervenção com o método Pilates no solo promoverá melhoras no desempenho motor, funcional e cognitivo dos idosos.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Participantes

Participaram deste estudo 10 idosos de ambos os sexos (63,5±3,2 anos). Como critérios de inclusão foram utilizados a idade (indivíduos com 60 anos ou mais); estar devidamente cadastrado e participar de atividades da Universidade Aberta a Terceira idade (UNATI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM); ter disponibilidade para as sessões duas vezes na semana; não possuir doenças/distúrbios neurológicos e/ou ortopédicos, perceptíveis aos pesquisadores, ou relatados pelos idosos, que pudessem impedir a realização da pesquisa. Os idosos foram selecionados de forma não-probabilística e por conveniência.

O Mini Exame do Estado Mental (MEEM) foi utilizado para excluir idosos com possíveis déficits cognitivos. O MEEM é composto por questões agrupadas em sete categorias: orientação temporal, orientação espacial, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação das três palavras, linguagem e capacidade viso construtiva. As notas de corte utilizadas para exclusão pelo MEEM foram: 17 para os analfabetos; 22 para idosos com escolaridade entre 1 e 4 anos; 24 para os com escolaridade entre 5 e 8 anos e 26 os que tiverem 9 anos ou mais anos de escolaridade. Correspondem à média obtida por esses autores para cada faixa de escolaridade, menos um desvio padrão. Idosos classificados abaixo do ponto de corte específico para sua escolaridade foram excluídos.^{12,13} Idosos que participavam de programas de exercícios físicos também foram excluídos.

Instrumentos

A primeira fase da avaliação foi realizada por meio de aplicação de um questionário sociodemográfico, composto por questões relacionadas a idade, faixa etária (60 a 65 anos; 66 a 70 anos; 71 a 75 anos) sexo (masculino; feminino), escolaridade (ensino fundamental completo; ensino médio completo; superior incompleto; superior completo) e situação ocupacional (ativa; inativa). A segunda etapa foi composta por avaliação da flexibilidade de tronco, da força de preensão manual e da capacidade funcional. O estado mental já foi avaliado inicialmente, como critérios de inclusão e exclusão dos idosos.

A avaliação da flexibilidade de tronco, com o uso do teste índice chão, foi realizada com o paciente em posição ortostática, pés afastados na linha do quadril e joelhos em extensão. O indivíduo foi instruído a flexionar o tronco levando as mãos em direção ao chão até o momento em que sentir desconforto por tensão muscular. Quando a extensão máxima fosse alcançada o examinador mensurava a distância (cm) que o dedo médio ficou do chão¹⁴.

A análise da força foi realizada por meio da avaliação da força de preensão palmar. Durante a avaliação, os participantes do estudo foram orientados a permanecerem sentados, estando o ombro na

posição neutra, cotovelos em 90 graus e punho na posição neutra, enquanto o examinador segurava o dinamômetro. Os idosos foram orientados a realizar o movimento de preensão palmar para cada tentativa ao comando verbal do examinador. Três repetições do teste foram realizadas como protocolo (com duração de cinco segundos para cada tentativa) com a manopla colocada na posição dois (preconizada no aparelho), alternando a movimentação para o teste, sendo inicialmente testada a mão direita e logo em seguida a mão esquerda, seguindo criteriosamente a instrumentação do aparelho¹⁵. Um intervalo de um minuto entre as repetições na mesma mão foi padronizado para que não ocorresse fadiga muscular.

Para avaliar a capacidade funcional foram utilizados os testes do Protocolo de avaliação da Autonomia Funcional do grupo de Desenvolvimento Latino Americano para Maturidade (GDLAM) constituídos por caminhar 10m (C10m), levantar-se da posição sentada (LPS), levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV), levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC)¹⁶, vestir e tirar uma camiseta (VTC)¹⁷. Cada idoso realizou duas vezes cada teste e foi considerado o realizado em menor tempo (em segundos). O índice GDLAM (IG) foi calculado por um processo de normatização entre os cinco testes de autonomia, para estimar um valor em escore. O cálculo foi elaborado a partir da fórmula a seguir¹⁷:

$$IG = \frac{[(C10m + LPS + LPDV + VTC) \times 2] + LCLC}{4}$$

Procedimentos

Trata-se de um estudo quasi-experimental, aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR), por meio do parecer número 273.450.

Primeiramente foi realizada uma divulgação por meio de convite verbal e folhetos informativos nas salas de aula referente à UNATI/UEM, em Maringá/PR, para recrutamento dos idosos. Após o primeiro contato com os idosos, os interessados foram avisados dos locais e horários em que as avaliações iriam ser realizadas.

Após a primeira avaliação os idosos participaram durante três meses de sessões do método Pilates solo, as quais ocorriam duas vezes por semana durante 60 minutos, no total de 24 sessões, com uma instrutora devidamente treinada e com certificação no método. Para as aulas foram utilizados como materiais: colchonetes, bolas suíças e *Magic Circles*. O protocolo de exercícios envolveu alongamentos globais, no início das sessões, utilizando a bola suíça (duração média de cinco minutos); revisão dos princípios básicos do método Pilates como: organização escapular, respiração, posição lombar, enrolar e desenrolar da coluna vertebral, contração abdominal e postural (duração média de 10 minutos); exercícios de fortalecimento global, por meio de posturas e movimentos clássicos do método, com a utilização da bola suíça, *magic circle* e com o peso do próprio corpo, sob o *mat* ("tapete") (duração média de 25 minutos). Os últimos 10 minutos de todas as sessões eram reservados para relaxamento e alongamento passivo. Todos os exercícios passaram por aumento de grau de dificuldade com suas evoluções, de acordo com o avanço dos indivíduos. Ao final do período de intervenção, foi realizada a reavaliação de todos os parâmetros da avaliação inicial.

Análise dos dados

Para a análise dos dados, foi utilizado frequência e percentual para as variáveis categóricas. Para as variáveis numéricas, inicialmente foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste *Shapiro-Wilk*. Os dados pré e pós intervenção foram avaliados por meio

do *test t de student* para amostras dependentes, sendo adotada a significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A caracterização da amostra encontra-se na Tabela 1. A maioria da amostra foi composta por idosos do sexo feminino, com idade entre 60 e 65 anos, ensino superior completo, e com situação ocupacional inativa.

Tabela 1. Caracterização da amostra dos idosos praticantes de Pilates solo. Maringá, Paraná, Brasil 2013.

Variável		n	%
Sexo	Feminino	7	70
	Masculino	3	30
Faixa etária	60-65 anos	6	60
	66-70 anos	3	30
	70-75 anos	1	10
Escolaridade	Superior completo	5	50
	Superior incompleto	1	10
	Ensino médio	2	20
	Ensino fundamental	2	20
Situação ocupacional	Ativa	2	20
	Inativa	8	80

Na comparação do efeito do programa de intervenção em Pilates Solo na capacidade funcional dos idosos (Tabela 2), foi encontrada diferença significativa ($p < 0,001$) nos testes de C10M, LPDV, VTC e IG, indicando que os idosos reduziram o tempo de realização em todos estes testes após a intervenção, assim como melhoraram a capacidade funcional de forma geral, mesmo ainda sendo classificada como fraca. No teste C10m e LPDV os idosos evoluíram de uma categoria insuficientes, para regular. Já nos demais testes, os idosos já eram categorizados como muito bom antes da intervenção, e esta categoria se manteve.

Tabela 2. Comparação do efeito do programa de intervenção em Pilates Solo na capacidade funcional dos idosos. Maringá, Paraná, Brasil 2013.

Variáveis	Pré- teste	Pós- teste	p
	Média ± DP	Média ± DP	
C10M (s)	9,20 ± 1,45	7,51 ± 1,38	0,04*
LPS (s)	1,06 ± 0,24	1,12 ± 0,30	0,69
LPDV (s)	4,08 ± 1,14	3,15 ± 0,82	< 0,001*
LCMC (s)	13,01 ± 1,79	12,99 ± 1,46	0,97
VTC (s)	9,72 ± 1,86	3,08 ± 1,85	< 0,001*
IG (escore)	32,97 ± 4,18	28,82 ± 5,19	< 0,001*

* Diferença significativa $p < 0,05$; DP = desvio padrão. C10m: caminhar 10 metros; LPS: levantar da posição sentada; LPDV: levantar da posição de decúbito ventral; LCMC: levantar da cadeira e locomover-se pela casa; VTC: vestir e tirar uma camiseta; IG: Índice GDLAM; s: segundos.

Não houve diferença significativa na comparação da força muscular, flexibilidade e capacidade cognitiva dos idosos do pré para o pós- teste ($p > 0,05$), indicando que a intervenção não provocou efeito sobre estas variáveis nos idosos.

Tabela 3. Comparação do efeito do programa de intervenção em Pilates Solo na força muscular, flexibilidade e capacidade cognitiva dos idosos de Maringá-Paraná, 2013.

Variáveis	Pré- teste	Pós- teste	p
	Média ± DP	Média ± DP	
FD (kg)	27,63 ± 7,25	28,49 ± 9,18	0,439
FE (kg)	26,65 ± 7,44	27,1 ± 8,42	0,671
Index-chão (cm)	6,1 ± 11,23	3,3 ± 9,27	0,288
MEEM (escore)	26 ± 3,31	27,7 ± 1,73	0,137

* Diferença significativa $p < 0,05$. DP = desvio padrão. FD: antímero direito; FE: antímero esquerdo; MEEM: mini exame do estado mental.

DISCUSSÃO

Os principais resultados deste estudo apontaram que houve melhora no tempo de C10M, LPDV e VTC, assim como na capacidade

funcional total (IG) dos idosos após participarem do programa de intervenção pelo método Pilates no solo.

Pode remeter-se a melhora apresentada pelos idosos nos testes de capacidade funcional, a questão que o Método Pilates é utilizado para promover o reequilíbrio muscular, por meio de exercícios que enfatizam o chamado *power house*, ou centro do corpo¹⁸. Este centro diz respeito à região de grupos específicos de músculos (anteriores abdominais, extensores da coluna, extensores do quadril, flexores do quadril e musculatura do assoalho da pelve)¹⁹. Alguns destes são recrutados em movimentos básicos como caminhar, levantar da posição de decúbito e até mesmo vestir e tirar uma camiseta.

Alguns estudos^{20,21} relataram que o Pilates em idosos promove melhorias em diferentes componentes da aptidão física, principalmente aumento da força muscular, que podem estar relacionadas com a melhora da capacidade funcional, corroborando os dados do presente estudo. O uso de exercícios resistidos e isométricos propostos no Pilates solo comprovadamente geram o fortalecimento muscular e a tolerância ao exercício, promovendo a aptidão física de indivíduos idosos. O fortalecimento muscular é fundamental para os idosos, considerando que são constantemente afetados pela perda progressiva de massa muscular, a sarcopenia²². Além de aumentar a força muscular, o método Pilates aplicado a idosos melhora o equilíbrio estático e dinâmico e isso diminui a ocorrência de quedas entre esta população^{23,24}.

O nosso estudo apresentou que os idosos não obtiveram melhoras na flexibilidade, avaliada pelo teste index-chão, após a intervenção pelo método Pilates no solo. A maioria dos estudos sobre o método Pilates investiga a sua relação com a flexibilidade: seja pela facilidade instrumental para a mensuração da mesma ou pela influência positiva que gera sobre a postura e diminuição de dor²⁵. Muitos estudos destacam que o Pilates melhora efetivamente a flexibilidade de idosos^{25,26,27}. Não obstante, Mendes et al.²⁸, ao comparar a flexibilidade pré e pós intervenção de Pilates, com frequência de três vezes por semana, com duração de 50 minutos por quatro semanas em mulheres adultas e idosas não encontrou melhora na flexibilidade, mas os participantes mantiveram a flexibilidade inicial, isto é, não ocorreu o declínio desta função. Diversos fatores podem influenciar a flexibilidade, alguns deles relacionados ao próprio envelhecimento e a inatividade física de longo prazo, tais como menor hidratação dos tecidos, perda progressiva de massa muscular, acúmulo de tecido adiposo nos tecidos periarticulares e redução das fibras elásticas²⁹. Além disso o tempo de intervenção, isto é, a quantidade e a frequência de aulas de Pilates necessárias para promover o alongamento de pessoas idosas pode ser maior. Irez et al.²⁷, ao submeterem 30 mulheres idosas a 36 sessões de Pilates, distribuídas em três meses, com frequência de três vezes por semana, durante uma hora, observaram melhora significativa da flexibilidade deste grupo ao compará-las ao grupo controle²⁷. Plachy et al.²⁶, ao submeterem 15 mulheres idosas a uma hora de Pilates, três vezes por semana durante seis meses, também puderam constatar aumento da flexibilidade das 15 participantes do grupo intervenção quando comparadas as 12 integrantes do grupo controle. No presente estudo, foram disponibilizadas um total de 24 sessões de Pilates, com duração de uma hora, duas vezes por semana, durante três meses.

A duração de cada alongamento também pode influenciar na promoção da flexibilidade²⁹, e não há consenso na literatura para determinar a duração ideal, e os períodos são diversos, variando de 15 segundos a 120 segundos, por exemplo³⁰.

Por fim, ressalta-se que os idosos também não obtiveram melhoras no estado cognitivo (MEEM). Os idosos participantes da pesquisa já possuíam uma média (26±3,31) relativamente boa de estado cognitivo. Embora não tenham sido encontradas diferenças significativas no estado cognitivo baseado no MEEM, o método

Pilates abrange movimentos funcionais, promove o fortalecimento muscular, melhora a postura, o equilíbrio e diminui o risco de quedas, contribuindo substancialmente para o aumento da independência e autonomia do idoso, além de promover sensação de bem-estar e sociabilização. Mais estudos nesta temática se fazem necessários, para melhor compreensão da interação entre o Pilates e a cognição. Outrossim, ferramentas diferentes e até mesmo mais sensíveis podem ser testadas para avaliar o estado cognitivo de idosos pré e pós intervenção com o Pilates.

Algumas das limitações do presente estudo são: o desenho quase-experimental, sem a presença de um grupo controle, impede a comparação com idosos que não participaram da intervenção; o pequeno n amostral, que dificulta concluir os dados. Sugere-se, portanto, novos estudos na área com amostras maiores.

CONCLUSÃO

O programa de intervenção de 12 semanas de Pilates no solo teve efeito parcial sobre a capacidade funcional dos idosos, mas não sobre a capacidade cognitiva, flexibilidade e força muscular. Do ponto de vista prático, destaca-se a importância da prática regular do exercício físico para a melhora da capacidade funcional, que é fundamental para a realização das atividades da vida diária.

REFERÊNCIAS

- Gheysen F, Poppe L, DeSmet A, Swinnen S, Cardon G, De Bourdeaudhuij J, et al. Physical activity to improve cognition in older adults: can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2018;15(1):63. doi: 10.1186/s12966-018-0697-x.
- Romano TA, Ferreira EF, Gomes ÁKV, Oliveira RAR. Prática de exercício físico na meia e terceira idade: um estudo comparativo dos níveis de capacidade funcional em praticantes de ginástica localizada e não praticantes. *Rev Bras Prescr Fisiol Exercício*. 2018;12(74):370-6.
- Silva MR, Santos NPV, Santos RA, Cunha GRC, Torres LM. Os benefícios das oficinas terapêuticas na percepção dos idosos institucionalizados. *Atas CIAIQ*. 2016;2:1-10.
- Fernandes AMBL, Ferreira JJA, Stolt LROG, Brito GEG, Clementino ACCR, Sousa NM. Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos. *Fisioter Mov*. 2012;25(4):821-30.
- Bazzanella NAL, Piccoli JCJ, Quevedo DM. Qualidade de vida percebida e atividade física: um estudo em idosas acima de 80 anos participantes de um programa municipal de saúde da terceira idade na serra gaúcha, RS. *Estud Interdiscipl Envelhec*. 2015;20(1):249-70.
- Della Torre AP, Gerevini HHP, Bispo da Silva YC, Chamma BM, Moussa L. A influência do método Pilates no público idoso: uma revisão de literatura. *Pesq Ação*. 2017;3(2):58-72.
- Moreno-Segura N, Igual-Camacho C, Ballester-Gil Y, Blasco-Igual MC, Blasco JM. The effects of the pilates training method on balance and falls of older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Aging Phys Act*. 2017;26(2):327-44. doi: 10.1123/japa.2017-0078.
- Bueno de Souza RO, Marcon LF, Arruda ASF, Pontes Junior FL, Melo RC. Effects of Mat pilates on physical functional performance of older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Phys Med Rehabil*. 2018;97(6):414-425. doi: 10.1097/PHM.0000000000000883.
- Lisman P, Gribbin TC, Murphy K, Deuster PA. A systematic review of the association between physical fitness and musculoskeletal injury risk: part 3-flexibility, power, speed, balance, and agility. *J Strength Cond Res*. 2017;33(6):1. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002382.
- Nascimento MM, Rios PMB, Silva CN, Rodrigues CM, Oliveira ECF. Efeitos da prática regular do método Pilates sobre a percepção da qualidade de vida de mulheres sexagenárias e septuagenárias. *Rev Bras Qualidade Vida*. 2018;10(2):e7804. DOI: 10.3895/rbqv.v10n2.7804.
- Guedes MJN, Santos JRS, Pereira EF, Daltrio MCSL, Munguba TA, Soares LMMM. Avaliação na funcionalidade de uma idosa praticante do método Pilates. *InterScientia*. 2017;5(1):27-46.
- Folstein MF, Folstein SG, Mchugh PR. Mini-mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiatry Res*. 1975;12(3):189-98.
- Bruck SMD, Nitrini R, Caramelli P, Berlucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para uso do mini exame de estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(3):777-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>.
- Souza ACD, Guerreiro AP, Santos AP, Machado GS, Sakabe FF, Sakabe DI. Doze sessões de treinamento com o método Pilates promovem melhora da flexibilidade dos isquiotibiais e da mobilidade da coluna vertebral. *IV Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesioterapia – COBEC*;14-16 abril 2016; Ribeirão Preto, SP. (Rev Med . 2017;50(Supl 5):291-2).
- Jamar. Hydraulic hand dynamometer ownner's manual. Canadá: Sammons Preston, 2000.
- Vale RGS. Avaliação da autonomia funcional do idoso. *Fit Perf J*. 2005;4(1):4.
- Andrade LE, Vale RGS, Lessa KM, Lima MN, Paiva MN, Sena PLSC, et al. Avaliação do nível de autonomia funcional de idosos, a partir da aplicação de bateria de testes do protocolo GDLAM: revisando a literatura. *Cad Grad Ciênc Biol Saúde - UNIT*. 2015;3(1):61-72.
- Alvarenga GM, Charkovski SA, Santos LK, Silva MAB, Tomaz GO, Gamba HR. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: a randomized controlled trial. *Clinics*. 2018;73:e356. DOI: 10.6061/clinics/2018/e356.
- Souza LM, Pegorare ABGS, Christofolletti G, Barbosa SEM. Influência de um protocolo de exercícios do método Pilates na contratilidade da musculatura do assoalho pélvico de idosas não institucionalizadas. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2017;20(4):485-93. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.160191>.
- Oliveira FC, Almeida FA, Gorges B. Effects of Pilates method in elderly people: systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther*. 2015;19(3):500-8. doi: 1.1016/j.jbmt.2015.03.003.
- Cancela Carral JM, Oliveira IM, Rodriguez-Fuentes G. Effects of Pilates method in physical fitness on older adults. A systematic review. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2014;11(1):81-94. DOI: 10.1007/s11556-014-0143-2.
- Oliveira LC, Oliveira RG, Pires-Oliveira DAA. Pilates increases the isokinetic muscular strength of the knee extensors and flexors in elderly women. *J Bodyw Mov Ther*. 2017;21(4):815-22. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.01.006.
- Franco MR, Grande GH, Padulla SA. Effect of pilates exercise for improving balance in older adults (PEDro synthesis). *Br J Sports Med*. 2018;52(3):199-200. doi: 10.1136/bjsports-2016-097073.
- Barker A, Bird M, Talevski J. Effect of pilates exercise for improving balance in older adults: a systematic review with meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(4):715-23. doi: 10.1016/j.apmr.2014.11.021.
- Oliveira AS, Korb A. Efeitos do método Pilates na postura e flexibilidade de mulheres: revisão sistemática. *Rev Uningá*. 2016;51(1):58-64.
- Engers PB, Rombaldi AJ, Portella EG, Silva MC. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Reumatol*. 2016;56(4):352-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbr.2015.11.003>.
- Macedo TL, Laux RC, Corazza ST. O efeito do método Pilates de solo na flexibilidade de idosas. *Conscientiae Saúde*. 2016;15(3):448-56.
- Mendes PMV, Santos LE, Mesquita LSA, Carvalho FT. Análise da funcionalidade e flexibilidade de mulheres em exercícios de Pilates no solo. *Arq Ciênc Saúde*. 2015;22(3):53-7. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.22.3.2015.238>.
- Medicine ACoS. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. prescrição. Rio de Janeiro: American College of Sports Medicine; 2016.
- Cini A, Vasconcelos GS, Lima CS. Acute effect of different time periods of passive static stretching on the hamstring flexibility. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2017;30(2):241-6. doi: 10.3233/BMR-160740.