

Artigo de revisão

## Efeitos da prática do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades

*Effects of Pilates Method practice in athletes of different modalities*

 <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v5i1.3144>

Regina Poletto<sup>1</sup>, Adriana Marques Toigo<sup>2\*</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O Pilates é uma atividade física amplamente difundida e procurada devido à receptividade dos seus participantes. Surgiu como uma forma de condicionamento físico que busca o bem-estar geral do indivíduo. As pessoas, em geral, vêm cada vez mais se beneficiando do método como uma forma de reestruturação do corpo, procurando um nivelamento entre flexibilidade, força e resistência, e ainda como uma forma de prevenção de lesões. Apesar de todos os efeitos benéficos observados na prática dessa atividade, poucas são as evidências científicas encontradas nos dias atuais, no que se refere aos resultados com atletas de alto rendimento.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi revisar achados anteriores quanto aos efeitos da prática do Método Pilates por atletas, sejam eles amadores ou não.

**Método:** Foram selecionados e analisados artigos de periódicos arbitrados e estudos presentes em bancos de dados acadêmicos.

**Resultados e conclusões:** Observou-se que o Método Pilates trouxe benefícios no que tange ao desempenho esportivo, coordenação, flexibilidade, força muscular e postura. Dada a escassez de dados encontrados, verificou-se a necessidade de desenvolvimento de estudos com protocolos pa-

dronizados, com outras modalidades e com atletas do sexo feminino.

**Palavras-chave:** Métodos Pilates; Atletas; Efeitos; Desempenho.

### ABSTRACT

**Introduction:** Pilates is a widespread physical activity and sought due to the responsiveness of its participants. It appears as a form of physical conditioning that seeks the general welfare of the subject. People, in general, are increasingly benefiting from the method as a form of body restructuring, looking for a leveling between flexibility, strength and endurance, and as a way of preventing injuries. Despite all the benefits of the practice of this activity, there are few scientific evidence found until today regarding the results with high performance athletes.

**Objective:** the aim of this study was to review previous findings regarding the effects of the practice of Pilates for Athletes, whether amateur or not.

**Method:** papers were selected and analyzed from refereed journals and studies on specific databases.

**Results and conclusion.** It was observed that the Pilates method brought benefits related to sports performance, coordination, flexibility, muscle strength and posture. Given the lack of data found, there is a need for the development of further studies with athletes in other modalities and with female athletes in general.

**Keywords:** Pilates Method; Athletes; Effects; Performance.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade La Salle Canoas, Canoas, Brasil.

\* **Endereço de correspondência:** Universidade LaSalle Canoas, Canoas, Brasil.

E-mail: [prof.adry@terra.com.br](mailto:prof.adry@terra.com.br)

Submetido em: 09/06/2016

Aceito em: 12/03/2017

## INTRODUÇÃO

O exercício físico constitui a base da preparação do atleta como processo pedagógico. Os exercícios físicos são a forma principal de utilização das ações motoras na preparação desportiva, a qual é um componente do sistema de treinamento do atleta e tem como objetivo propiciar o bom desenvolvimento e aperfeiçoamento em um nível máximo (ótimo) para o desempenho da modalidade específica. Podem-se destacar cinco capacidades físicas que devem ser treinadas: resistência, força, velocidade, flexibilidade e coordenação<sup>1</sup>. Além disso, é necessário que os atletas desenvolvam boa aptidão física, controle motor, conhecimento do gesto esportivo, além do já mencionado ótimo nível de preparação física e da preparação mental<sup>2</sup>.

O desempenho nos esportes requer atividades altamente especializadas, assim como, padrões repetitivos, exigindo um bom conhecimento da mecânica corporal e de sua resposta ao estresse e tensão impostos. No alto rendimento, todas essas exigências se tornam ainda maiores, o que acaba por aumentar o desgaste dos atletas<sup>3</sup>. Os padrões de dominância relacionados à postura podem aparecer em função do esporte praticado, exercendo influência sobre o desequilíbrio muscular e contribuindo para o desenvolvimento de alterações posturais. Estes são potencializados e podem evoluir para condições dolorosas quando não são realizadas uma adequada orientação e preparação física que levem em conta fatores como alongamentos, reforço muscular e respiração<sup>3-8</sup>.

Inicialmente chamado de “*contrologia*” ou a “arte do controle e equilíbrio mente-corpo”, o Método Pilates busca trabalhar o corpo como um todo, proporcionando saúde física e mental. Segundo seu criador, Hubertus Joseph Pilates, de modo geral, a saúde não se constitui apenas de uma condição normal, sendo dever das pessoas alcançá-la e mantê-la<sup>9</sup>. O Método Pilates pode ser definido como um método de exercícios mente-corpo que requer estabilidade do centro, força, flexibilidade e atenção ao controle muscular, postura e respiração. Preocupa-se, ainda, com manutenção das curvaturas fisiológicas da coluna, tendo o abdômen como centro de força, o qual é trabalhado constantemente em todos os exercícios da técnica<sup>10,11</sup>.

Apresentando muitas variações de exer-

cícios, o Método Pilates pode ser realizado por pessoas que buscam alguma atividade física, por indivíduos que apresentam alguma patologia ou que necessitem de reabilitação após cirurgia musculoesquelética, bem como, por atletas que visam melhorar seu desempenho<sup>11</sup>. Baseado em princípios da cultura oriental – como yoga, artes marciais e meditação – configura-se pela tentativa do controle dos músculos envolvidos nos movimentos da forma mais consciente possível, envolvendo contrações dinâmicas (concêntricas e excêntricas) e, principalmente, estáticas (isométricas), enfatizando assim, o que Pilates denominou *power house*, ou centro de força, que corresponde ao centro físico o qual é responsável pela estabilização estática e dinâmica do corpo<sup>9,11,12</sup>.

O Método Pilates vem apresentando um grande crescimento mundial. Segundo dados do *American Sports Data Inc.*, o número de praticantes aumentou cerca de 450% desde o ano 2000, atingindo 8,6 milhões de pessoas em 2010 e tendo seu pico nos meados da década em 2004, quando foi reportado o número de 10,5 milhões de praticantes<sup>13</sup>. Em razão desse aumento no número de praticantes, a quantidade de pesquisas sobre os efeitos do Método Pilates em diferentes áreas vem aumentando, já havendo um expressivo número de estudos disponíveis na literatura. Os temas mais investigados referem-se aos efeitos do método nas questões relacionadas à coluna lombar<sup>14-20</sup>, ao ganho de força e de resistência muscular<sup>21,22</sup>, e também à reabilitação e qualidade de vida<sup>14,23,24</sup>. No entanto, as pesquisas que se propuseram a verificar os efeitos da prática do Método Pilates em atletas ainda são escassas, havendo espaço na literatura para estudos que investiguem esses efeitos utilizando métodos mais rigorosos e validados cientificamente, além do uso de critérios específicos para a inclusão dos sujeitos de pesquisa.

Por essa razão, o presente estudo teve como objetivo identificar, por meio de uma revisão de literatura, quais são os efeitos da prática do Método Pilates por atletas de diferentes modalidades.

## METODOLOGIA

O presente estudo configurou-se como uma revisão sistemática da literatura, cujas bases de dados consultadas foram EBSCO e Periódicos da CAPES. Os unitermos de busca independen-



**Figura 1.** Organograma de estudos incluídos.

te e associados foram Pilates; atletas; esportes; efeitos; *athletes*; *sports*; *effects*. O cruzamento dos termos supracitados, por meio do operador booleano *and*, também foi executado. O período escolhido para essa revisão foi de, pelo menos, dez anos anteriores a 2016, e incluiu estudos publicados nas línguas portuguesa e inglesa. Todos os cruzamentos efetuados estão diagramados no Quadro 1.

**Quadro 1** – Termos e números de artigos localizados nas respectivas bases de dados.

| 1 – <i>Pilates</i>            |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| 2 – <i>Athletes</i>           |                     |
| 3 – <i>Sports</i>             |                     |
| 4 – <i>Effects of Pilates</i> |                     |
| EBSCO                         | Periódicos da CAPES |
| 1 – 142                       | 1 – 874             |
| 2 – 7663                      | 2 – 41593           |
| 3 – 33610                     | 3 – 187157          |
| 4 – 15                        | 4 – 218             |
| 1 and 2 – 0                   | 1 and 2 – 34        |
| 1 and 3 – 24                  | 1 and 3 – 234       |

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos que tratassem diretamente de estudos experimentais em atletas de desempenho ou não (recreacionais). Ainda, foram incluídos somente aqueles em que analisavam os efeitos do Método Pilates, sem concorrência com outro tipo de treinamento além do esporte praticado. Não foram considerados estudos com bailarinos, visto que ainda há uma discussão se devem ser considerados atletas ou não.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar, por meio de uma revisão de literatura, os efeitos da prática do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades. Após a análise realizada nos estudos contidos nos bancos de dados ilustrados no Quadro 1, verificou-se que apenas 4 artigos e uma dissertação de mestrado estavam em conformidade com os critérios de inclusão.

O organograma apresentado na Figura 1 elucida os estudos selecionados:

A Tabela 1 apresenta os detalhes de cada estudo e segue a ordem cronológica de publicação.

| Autor                  | Desenho do estudo   | Amostra  | Intervenção  |  | Resultados   |  |
|------------------------|---|--|--|--|--|--|
|                        |   |  | Variáveis  | Protocolo  |  |  |
| Bertolla et al. (2007) | Ensaio Clínico Randomizado Duplo Cego Período = 4 semanas | Equipe juvenil de futsal. Homens (n = 11) Idade: 18,1±0,83 anos                                  | CG (n = 5), não participaram de intervenções, somente avaliações.<br>GP (n = 6), participaram de uma rotina de treinamento de Pilates.<br>3 vezes por semana; 4 semanas; 25 min. de duração por sessão.              | Flexibilidade  | Flexímetro; banco de Wells   | ↑ flexibilidade (estatisticamente significante).   |
| El-Sayed et al. (2010) | Ensaio Clínico Randomizado Período = 6 semanas            | Equipe de voleibol. Homens (n = 20) Idade: 19, 4 ± 0,68 anos                                     | 1 grupo de jogadores de voleibol participou de uma rotina de treinamento de Pilates<br>4 vezes por semana; 6 semanas   | Capacidade muscular de pernas, componentes de salto, eficiência da capacidade biológica, performance de bloqueio e ataque. | Protocolos não especificados.  | ↑ capacidade muscular de pernas (potência), ↑ componentes do salto (altura do salto e tempo de voo); ↑ componentes de força (↓ esforço e tempo de contato com o solo); aumento das variáveis de bloqueio e ataque e melhora na capacidade biológica. |
| Santana et al. (2010)  | Estudo de caso (intragrupo) Período = 4 semanas           | Um ciclista profissional de mountain bike. Idade: não informada.                                 | Um ciclista realizou treinamento de Pilates<br>3 vezes por semana; 4 semanas; 60 min. por de duração por sessão  | Força, flexibilidade, agilidade e equilíbrio   | Teste de 1RM (agachamento, pressão de pernas, extensão de joelhos e flexão de joelhos); teste de salto horizontal (força explosiva); teste de abdominais até a fadiga (força de resistência); teste de sentar e alcançar; teste de slalom; e teste de equilíbrio flamenco. | Melhora significativa em todas as variáveis.   |
| Cruz et al. (2014)     | Ensaio Clínico Randomizado Período = 6 semanas            | Atletas de basquete. Homens (n = 15) Idade: 15,7 ± 0,8 anos                                      | GC (n = 7), não participaram das intervenções, somente das avaliações. GP (n = 8), participaram de uma rotina de treinamento em Pilates.<br>2 vezes por semana; 6 semanas.   | Composição corporal, flexibilidade, agilidade, potência anaeróbica, resistência e potência de membros inferiores.          | Protocolo de Guedes (1985) para medidas antropométricas; Teste de sentar e alcançar; <i>Schuttle Run Test</i> ; Teste de salto vertical; Teste de Wingate.   | Sem diferenças estatisticamente significativas nas variáveis.  |
| Finatto (2015)         | Ensaio Clínico Randomizado Período = 12 semanas           | Corredores Homens (n = 32) Idade CG (n = 16; 18,44 ± 0,52 anos); GP (N = 15; 18,42 ± 0,51 anos). | GC (n = 13), não participaram das aulas de Pilates; somente de treinos de corrida.<br>GP (n = 15), participaram de uma rotina de treinamento de Pilates e dos treinos de corrida.<br>2 vezes por semana; 12 semanas. | C <sub>met</sub> ; VO <sub>2máx</sub> ; CIVM, ativação eletromiográfica, tempo de prova de 5km                             | Ergoespirometria, Escala de Borg; Eletromiografia  | Melhora significativa no tempo de prova de 5km do GP em relação ao GC.<br>↓ significativa no percentual de ativação muscular, proporcionando uma maior economia de corrida.  |

Abreviações e símbolos: CG = grupo controle; GP = grupo Pilates; min. = minutos; ↑ = aumento; ↓ = diminuição; C<sub>met</sub> = custo metabólico; VO<sub>2máx</sub> = consumo máximo de oxigênio, CIVM = contração isométrica voluntária máxima.

Bertola *et al.*<sup>6</sup> avaliaram a flexibilidade em onze jogadores de futsal do sexo masculino (média de idade de 18,1±0,83 anos) submetidos a três sessões semanais de Pilates, por quatro semanas, com duração média de 25 minutos por sessão. Os autores encontraram diferença nessa variável ao comparar o pré e o pós-teste dos atletas, que foram avaliados por meio de testes realizados com flexímetro e com o banco de Wells, e concluíram que o Método Pilates teve tanto efeito agudo como crônico sobre a flexibilidade dos jogadores. Por essa razão, os autores defendem a prática do Método Pilates como uma importante alternativa na prevenção e recuperação de lesões desencadeadas pela diminuição do comprimento muscular, visto que essa população é considerada altamente propensa a limitações dessa capacidade física.

El Sayed *et al.*<sup>25</sup> submeteram vinte atletas de uma equipe de voleibol (média de idade de 19,4 ± 0,68 anos) a um treinamento com o Método Pilates durante seis semanas, além do treinamento normal na equipe, a fim de verificar o efeito deste na habilidade muscular de pernas, nos componentes do salto vertical, nos níveis de eficiência das capacidades biológicas e nas habilidades de performance dos jogadores no bloqueio e no ataque. Todos os atletas foram avaliados no pré e pós-treinamento, contudo, os autores não especificaram quais protocolos de coleta de dados foram utilizados. O resultado mais importante, encontrado nesse estudo, foi a melhora estatisticamente significativa do nível de capacidade muscular das pernas verificado por meio do aumento da variável de potência de salto vertical, uma das capacidades mais significativas destes jogadores, tendo um incremento de 12,04% na altura do salto. Além disso, esse é um fator crucial para a melhora do nível de desempenho do ataque e bloqueio, também verificados neste estudo. A melhora nos componentes de salto, capacidade biológica e desempenho de ataque e bloqueio foi, respectivamente, de 12,58%, 12,86%, 10,06% e 20,94%, indicando que o Método Pilates pode contribuir com aumento de performance nessa modalidade esportiva.

Santana *et al.*<sup>26</sup> investigaram os efeitos do Método Pilates sobre a força, flexibilidade, agilidade e equilíbrio em um ciclista profissional de *mountain bike* cuja idade não foi informada. Esse único atleta foi submetido ao treinamento de Pilates durante quatro semanas e as medições foram

feitas antes e após o treinamento. Três manifestações da força foram investigadas: a força máxima, a qual foi medida por meio do cálculo de uma repetição máxima nos exercícios de agachamento, *leg press* e extensão de joelho; a força explosiva, que foi analisada por meio da medida da distância do salto horizontal; e, finalmente, a força de resistência, obtida por meio da contagem de repetições de exercícios abdominais até a fadiga. A flexibilidade foi mensurada pelo teste de sentar e alcançar. Para avaliar a agilidade, um teste de *slalom* foi aplicado, o qual consistiu em o atleta percorrer dois metros em *zigzag* passando por estafetas ao longo do trajeto, sendo medido o tempo de ida e volta. O equilíbrio estático foi avaliado por meio de uma prova onde o executante ficava sobre um pé em uma tábua a três centímetros do solo, sendo medido o tempo que ele levava para perder o equilíbrio ao elevar a outra perna e agarrá-la com sua mão. Como resultado, os autores observaram melhora em todas as variáveis avaliadas que estão relacionadas à força, bem como na flexibilidade, agilidade e equilíbrio estático. Contudo, deve-se ter cautela ao interpretar esses achados visto que esta investigação baseou-se na análise de um único caso.

Cruz *et al.*<sup>27</sup> conduziram um estudo a fim de determinar os efeitos de um programa de treinamento de Pilates na composição corporal e condicionamento físico de um grupo de atletas jovens de basquete. Quinze jovens do sexo masculino (média de idade de 15,7 ± 0,8 anos) foram randomicamente distribuídos em dois grupos: o grupo treinamento (submetido ao treinamento normal do basquete e a um programa de Pilates que incluiu de 2 a 3 séries de 7 exercícios com 15 a 20 repetições cada e intervalo de descanso de 45 segundos entre as séries, durante 6 semanas) e o grupo controle (submetido somente ao treinamento normal de basquete). Foram analisadas composição corporal, flexibilidade, agilidade, potência anaeróbica, resistência e potência de membros inferiores, respectivamente, pelo protocolo de Guedes para medidas antropométricas, teste de sentar e alcançar, pelo *Schuttle Run test*, pelo teste de salto vertical e pelo teste de Wingate. Os autores observaram que, para esta população, o treinamento de Pilates por seis semanas não foi suficiente para alterar a composição corporal e as capacidades físicas dos atletas avaliados, uma vez que os resultados encontrados não mostraram diferenças significativas entre os grupos. Esse resultado con-

trasta com os achados de Bertola *et al.*<sup>6</sup>, El Sayed *et al.*<sup>25</sup> e Santana *et al.*<sup>26</sup> que, embora não tenham utilizado exatamente os mesmos protocolos de treinamento e avaliação, encontraram efeitos positivos associados à aplicação do Método Pilates.

Finatto (2015) analisou os efeitos de um treinamento, de doze semanas, do Método Pilates sobre as variáveis fisiológicas e biomecânicas da corrida, em uma amostra de 36 atletas recreacionais, do sexo masculino, divididos em dois grupos: um controle (n = 16; média de idade de 18,44 ± 0,52 anos), que participou apenas dos treinos de corrida, e o grupo experimental (n = 15; média de idade de 18,42 ± 0,51 anos), que foi submetido ao treinamento de corrida e Pilates em dias alternados. Para análise do desempenho, realizou-se uma prova de 5 quilômetros em pista antes e após o treinamento. Foram mensurados também o custo metabólico e ativação eletromiográfica nas fases de pré-ativação, apoio e balanço da passada, referente aos músculos considerados mais solicitados durante a corrida. Como resultado, a autora verificou que o grupo experimental, submetido ao treino de Pilates, foi significativamente mais rápido que o grupo controle. De acordo com ela, os dois grupos apresentaram melhora significativa em relação ao custo metabólico, sendo que o grupo com o treino de Pilates apresentou resultados ainda superiores. Em adição, o de Pilates apresentou redução no percentual de ativação muscular no pós-treinamento, evidenciando uma maior economia de corrida por meio de uma menor demanda muscular, o que pareceu influenciar no desempenho em provas.

Embora quatro, dos cinco estudos analisados, tenham encontrado resultados positivos das variáveis analisadas, apenas dois consideram o Método Pilates como forma de melhora das capacidades e necessidades específicas do esporte em questão; os demais, avaliaram capacidades físicas gerais do indivíduo que vêm a beneficiá-lo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os poucos estudos encontrados sobre os efeitos do Método Pilates em atletas tornam difícil evidenciar de que maneira os atletas podem efetivamente se beneficiar de tal modalidade. Além disso, cabe ressaltar que nenhum dos estudos analisados utilizou o mesmo protocolo, o que difi-

culta a comparação dos resultados.

Não foi encontrado nenhum estudo envolvendo atletas do sexo feminino.

Quatro, dos cinco estudos encontrados, evidenciaram melhora significativa nas variáveis analisadas, embora, apenas em dois deles, as variáveis estavam diretamente relacionadas, ou foram escolhidas de acordo com as especificidades da modalidade esportiva praticada. Nos demais, as variáveis eram capacidades físicas gerais. Um dos estudos não evidenciou melhoras significativas com o treinamento específico com o Método Pilates, o que pode estar relacionado ao tipo de protocolo de treinamento aplicado.

Sugere-se assim, que estudos futuros sejam realizados com protocolos padronizados de acordo com a modalidade esportiva escolhida, de forma a verificar se, e de que modo, o Método Pilates pode contribuir com o aumento de desempenho dos atletas.

## REFERÊNCIAS

1. Gomes AC. Treinamento desportivo: estruturação e periodização. Porto Alegre: Artmed Editora; 2009.
2. Steinman J, Vasconcelos EH, Ramos RM, Botelho JL, Nahas MV. Epidemiologia dos acidentes no surfe no Brasil. Rev Bras Med Esporte. 2000; 6(1): 9-15.
3. Kendall F. P. Músculos: provas e funções com postura e dor. São Paulo: Manole; 2007.
4. Kettunen JA, Kujala UM, Kaprio J, Koskenvuo M, Sarna, S. Lower-limb function among former elite male athletes. Am J Sports Med. 2001; 29(1): 2-8.
5. Muscolino J, Cipriani S. Pilates and the "Powerhouse" - II. Journal of bodywork and movement therapies. 2004; 8(1): 15-24.
6. Bertolla F, Baroni BM, Leal Junior ECP, Oltramari JD. Effects of a training program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. Rev Bras Med Esporte. 2007; 13(4): 222-226.
7. Aparício E, Perez J. O autêntico Método Pilates. São Paulo: Planeta do Brasil; 2005.
8. Canavan PK, Gonçalves JP. Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente. São Paulo: Manole; 2001.
9. Pilates J H. A obra completa de Joseph Pilates.

- Sua Saúde e O retorno à vida pela Contrologia. São Paulo: Phorte; 2010.
10. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*. 2012; 20(4): 253-262.
  11. Sacco IC, Andrade MS, Souza PS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FY, Pikel M. Método Pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural—Estudos de caso. *R. bras. Ci e Mov*. 2005; 13(4): 65-78.
  12. Silva ACLGD, Mannrich G. Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática; Pilates on reahilitation: a systematic review. *Fisioter. Mov*. 2009; 22(3): 449-455.
  13. Cruz TMF. Alterações morfológicas, funcionais e fisiológicas de uma sessão de **Pilates com aparelhos** [dissertação]. Mestrado em Educação Física, Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba 2014.
  14. Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006; 36(7): 472-484.
  15. Posadzki P, Lizis P, Hagner-Derengowska M. Pilates for low back pain: a systematic review. *Complement Ther Clin Pract*, 2011; 17(2): 85-89.
  16. La Touche R, Escalante K, Linares MT. Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method. *J Bodyw Mov Ther*, 2008; 12(4): 364-370.
  17. Sorosky S, Stilp S, Akuthota V. Yoga and pilates in the management of low back pain. *Current Rev Musculoskelet Med*, 2008; 1(1): 39-47.
  18. Lim ECW, Poh RL, Wong WP. Effects of Pilates-based exercises on pain and disability in individuals with persistent nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2011; 41(2): 70-80
  19. Phrompaet S, Paungmali A, Pirunsan U, Silitertpisan P. Effects of Pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. *Asian J Sports Med*, 2011; 2(1): 16-22.
  20. Luz Júnior MA, Costa LOP, Fuhro FF, Manzoni ACT, Oliveira NTB, Cabral MN. Effectiveness of mat Pilates or equipment-based Pilates in patients with chronic non-specific low back pain: a protocol of a randomized controlled trial. *Musculoskeletal Disorders*, 2013; 14: 16.
  21. Herrington L, Davies R. The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *J Bodyw Mov Ther*, 2005; 9(1): 52-57.
  22. Sekendiz B, Altun Ö, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Body Mov Ther*, 2007; 11(4): 318-326.
  23. Anderson BD, Spector A. Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthop Phys Ther Clin N Am*, 2000; 9(3): 395-410.
  24. Gladwell V, Head S, Haggard M, Beneke R. Does a program of Pilates improve chronic non-specific low back pain? *J Sport Rehabil*, 2006; 15(4): 338-350.
  25. El-Sayed SL, Mohammed MS, Abdullah HF. Impact of Pilates exercises on the muscular ability and components of jumping to volleyball players. *World J. Sport Sci.*, 2010; 3(S): 712-718.
  26. Santana FJ, Fernández E, Merino R. The effects of the pilates method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. *Journal of Sport and Health Research*, 2010; 2(1): 41-54.
  27. Cruz TMF, Germano AHC, Sindorf MAMG, Verlengia R, Mota GR, Lopes CR. Does Pilates training change physical fitness in young basketball athletes? *J Exerc Physiol Online*, 2014; 17(1): 1-9.
  28. Finatto P. Efeitos de um treinamento de Pilates sobre variáveis fisiológicas e biomecânicas da corrida. [dissertação]. Mestrado em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2015.