

Efeito do método Pilates no Solo sobre parâmetros respiratórios de indivíduos saudáveis

Effect of the Mat Pilates method on respiratory parameters in healthy individuals

SANTOS, M; CANCELLIERO-GAIAD, K M; ARTHURI, M T. Efeito do método Pilates no Solo sobre parâmetros respiratórios de indivíduos saudáveis. **R. bras. Ci. e Mov** 2015;23(1):24-30.

RESUMO: Apesar de o método Pilates ser muito utilizado atualmente inclusive na reabilitação, há escassez de trabalhos que avaliam os efeitos sobre parâmetros respiratórios, ressaltando que a respiração está entre os primeiros princípios do Pilates. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do método Pilates no Solo sobre parâmetros respiratórios de indivíduos saudáveis. Foram selecionadas 10 mulheres saudáveis que foram avaliadas por espirometria, manovacuometria e cirtometria antes e após intervenção com o método Pilates no Solo por um período de 10 semanas com frequência de duas vezes por semana, totalizando 20 sessões. A análise estatística foi realizada pelo teste *Shapiro-Wilk* seguido do teste *t* de *Student* ou *Wilcoxon*, dependendo do resultado do teste de normalidade de cada domínio analisado ($p < 0,05$). Os resultados mostraram que o método Pilates aumentou a ventilação voluntária máxima (7,9%), a força muscular inspiratória (24,7%) e expiratória (25%), além do aumento na cirtometria axilar (85,9%), xifoideana (90,8%) e abdominal (192,3%). Conclui-se que o método Pilates no Solo se mostrou eficaz na melhora da força e resistência muscular respiratória, além da mobilidade tóraco-abdominal em mulheres saudáveis.

Palavras-chave: Fisioterapia; Força Muscular; Músculos Respiratórios; Espirometria.

ABSTRACT: Although the Pilates method is widely used today including the rehabilitation, there are few studies evaluating the effects on respiratory parameters, detaching that breathing is among the first principles of Pilates. The objective of this study was to evaluate the effects of the Mat Pilates method on respiratory parameters in healthy subjects. 10 healthy women were selected and were evaluated by spirometry, manovacuometry and cirtometry before and after intervention with the Mat Pilates for a period of 10 weeks with a frequency of twice a week, totaling 20 sessions. Statistical analysis was performed by the Shapiro-Wilk test followed by Student's *t* or Wilcoxon test, depending on the result of normality test for each domain examined ($p < 0,05$). The results showed that the Pilates method increased the maximum voluntary ventilation (7.9%), inspiratory (24.7%) and expiratory (25%) muscle strength, besides increase in axillary (85.9%), xifoideana (90.8%) and abdominal (192.3%) cirtometry. We conclude that the Mat Pilates proved effective in improving the respiratory muscle strength and endurance besides thoracoabdominal mobility in healthy women.

Key Words: Physical Therapy; Muscle Strength; Respiratory Muscles; Spirometry.

Magno dos Santos¹
Karina Maria Cancelliero-Gaiad¹
Mariana Trevisani Arthuri²

¹Faculdade Anhanguera de Piracicaba

²Universidade Estadual de Campinas

Recebido: 10/04/2014
Aceito: 02/03/2015

Introdução

O método Pilates foi desenvolvido no início da década de 1920 por Joseph Humbertus Pilates, sendo baseado em princípios como: Concentração, Centralização (*Power House*), Respiração, Controle, Precisão e Fluidez de movimentos, tendo como principais objetivos melhorar a força muscular, flexibilidade e consciência postural, combinando o treinamento do corpo e mente, objetivando alcançar o correto alinhamento postural¹⁻³.

Durante a execução dos exercícios de Pilates são envolvidas contrações musculares isotônicas (concêntricas e excêntricas) e principalmente isométricas com destaque nos princípios de Respiração e Centralização ou centro de força (*Power House*). Este centro de força é composto por músculos abdominais, paravertebrais, extensores do quadril, flexores do quadril e músculos do assoalho pélvico^{4,1}. E a respiração do método Pilates que também é específica durante os exercícios, denominada respiração lateral. Este tipo de respiração evita a expansão do abdome para não deixar a região lombar desprotegida e utiliza os músculos torácicos e costais para gerar expansão lateral da caixa torácica aumentando assim o espaço para os pulmões se expandirem^{3,5}.

Apesar de existirem vários estudos sobre os efeitos do método Pilates no tratamento da dor lombar⁶⁻⁸, são escassos os estudos que avaliam os efeitos sobre parâmetros respiratórios, destacando o envolvimento do músculo diafragma e tendo como alguns dos primeiros princípios, a centralização e a respiração, sendo esta específica em todos os movimentos.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do método Pilates no Solo sobre parâmetros respiratórios de mulheres saudáveis. A hipótese deste estudo é que a intervenção com o método Pilates melhore os parâmetros respiratórios avaliados principalmente os relacionados aos músculos respiratórios e expansibilidade tóraco-abdominal, pois é um método que trabalha com a respiração de maneira específica.

Materiais e Métodos

A amostra do estudo do estudo foi constituída de 10 mulheres saudáveis, selecionadas em um grupo de 25 voluntárias na cidade de Piracicaba/SP. Foram excluídas em uma avaliação inicial 10 voluntárias por não se enquadrarem nos critérios de inclusão que foram: ser do sexo feminino, com idade entre 20 a 30 anos, índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 a 25 Kg/m², ausentes de doenças pulmonares, cardiovasculares, neurológicas e ortopédicas. Também foram excluídas do estudo 05 voluntárias pelo não comparecimento em algumas sessões (faltas) durante o período de intervenção.

As voluntárias foram orientadas e esclarecidas quanto ao procedimento do estudo, de acordo com as determinações da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Anhanguera Educacional sob o protocolo #307 e as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar do estudo.

Inicialmente foi realizado anamnese, com preenchimento de uma ficha de avaliação e posteriormente verificada a saturação periférica de oxigênio, a frequência cardíaca e avaliação antropométrica (peso, altura e índice de massa corporal (IMC)).

Posteriormente, foram avaliadas: a expansibilidade tóraco-abdominal com auxílio de fita métrica⁹; a força muscular respiratória, representada pela pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}) pela manovacuometria^{10,11,12}; e parâmetros espirométricos, especificamente a capacidade vital lenta (CV), capacidade vital forçada (CVF) e a ventilação voluntária máxima (VVM) segundo a ATS (2005)¹³.

A intervenção realizada pelo método Pilates no Solo foi no período de 10 semanas e na frequência de duas vezes por semana, totalizando 20 sessões. Cada sessão teve a duração de 45 minutos. Ressalta-se que os limites individuais foram respeitados e os exercícios de Pilates foram orientados sempre por dois instrutores devidamente treinados e habilitados, sendo realizados de

maneira progressiva iniciando desde a conscientização do *Power House* e aplicação dos princípios, até exercícios mais dinâmicos, como por exemplo, o *Hundred*, *Bridge*, *One leg Stretch*, *Bilateral Footwork*, *Spine Stretch* entre outros. O protocolo experimental está representado na Figura 01.

Para a realização deste estudo foram utilizados oxímetro de pulso (Nonin[®]), Manovacuômetro (Ger-ar[®]), espirômetro (Easy One[®]), fita métrica, balança digital, colchonetes, bolas, faixas elásticas e bolas *Bobath*[®]. É importante ressaltar que todos os equipamentos foram previamente calibrados.

Após o período de intervenção, as análises foram repetidas, especificamente: a expansibilidade tóraco-abdominal, a força muscular respiratória e os parâmetros

espirométricos. Ressalta-se que as análises, coletas de dados e aplicação dos exercícios foram realizadas em equipe pelos mesmos avaliadores e instrutores antes e após a intervenção com o método Pilates.

A análise estatística dos dados foi realizada aplicando-se primeiramente o teste de normalidade *Shapiro-Wilk* seguido do teste t de *Student* pareado ou *Wilcoxon*, dependendo do resultado do teste de normalidade de cada domínio analisado, para a comparação das fases antes e após a intervenção. O nível de significância utilizado foi de 5% ($p < 0,05$) e os *softwares* utilizados foram o Prism 3.0 e o Statistica 6.0.

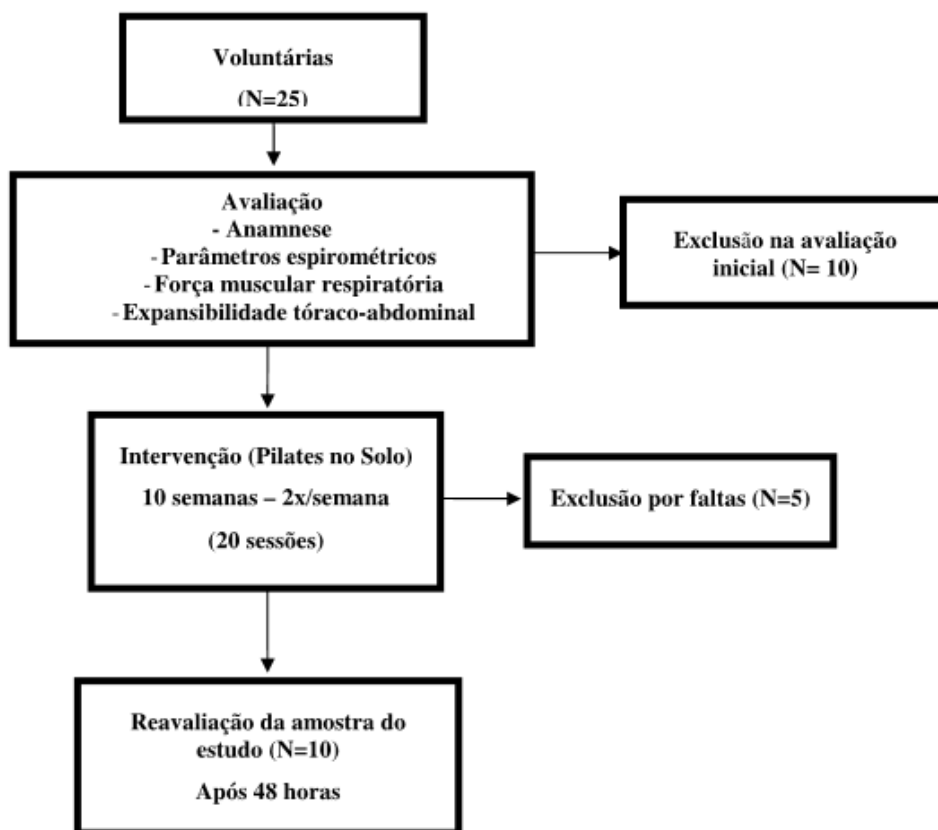


Figura 1. Protocolo experimental

Resultados

A amostra estudada foi constituída de 10 mulheres jovens saudáveis, sendo as características mostradas na tabela 1.

A intervenção com o método Pilates no Solo promoveu aumento na VVM em 7,9% e na força

muscular respiratória, sendo de 24,7% na PImáx e de 25% na PEMáx, conforme mostra a tabela 2. Com relação à expansibilidade tóraco-abdominal, o método Pilates também promoveu aumento nas medidas dos três níveis avaliados na cirtometria, sendo 85,9% no axilar, 90,8% no xifoideano e 192,3% no abdominal (tabela 2).

Tabela 1. Característica da amostra (n=10)

Variável	
Idade (anos)	22,80±1,93
Peso (Kg)	66,70±11,14
Altura (cm)	1,63±0,04
IMC (Kg/m ²)	24,89±3,40
SpO ₂	98,90±1,37
FC (bpm)	89,00±10,41

Os valores correspondem à média±desvio-padrão. IMC= índice de massa corporal; SpO₂= saturação periférica de oxigênio; FC= frequência cardíaca.

Tabela 2. Espirometria, Manovacuometria e Cirtometria

Variável	Antes	Após	p
Espirometria			
CV (L)	92,00±14,06	94,40±12,60	0,5288
CVF (L)	93,60±12,90	92,80±12,50	0,8534
VVM (L/min)	90,20±14,95	97,30±11,82 *	0,0172
Manovacuometria			
PI _{máx}	- 77,00±19,47	- 96,00±23,31 *	0,0053
PE _{máx}	66,00±16,30	82,50±13,39 *	0,014
Cirtometria			
Axilar	4,60±2,76	8,55±1,77 *	0,0002
Xifoideana	3,80±1,40	7,25±1,78 *	0,0002
Abdominal	2,60±2,27	7,60±2,13 *	<0.0001

*p<0,05 comparado à fase antes da intervenção. CV=capacidade vital lenta; CVF= capacidade vital forçada; VVM= ventilação voluntária máxima; PI_{máx}= pressão inspiratória máxima; PE_{máx}= pressão expiratória máxima

Discussão

No presente estudo observou-se a efetividade da aplicação do método Pilates no solo sobre parâmetros respiratórios de mulheres saudáveis, com melhora na resistência e força muscular respiratória e na expansibilidade tóraco-abdominal.

Segundo Costa *et al.*¹⁴ a VVM é uma medida que avalia a *endurance* dos músculos respiratórios. Sendo assim, a aplicação do método Pilates no presente estudo foi eficaz em promover o aumento da resistência desses músculos. Este fato pode estar relacionado ao tipo de respiração realizado durante os exercícios associado ao princípio de centralização, que promove contração ativa principalmente dos músculos localizados na região abdominal, para promover a estabilidade da coluna lombar.

Segundo Tesh *et al.*¹⁵ o músculo transversal abdominal (TrA) e sua relação com a fáscia tóraco-lombar são considerados importantes no aumento da pressão intra-abdominal participando na estabilidade lombar. Hides *et al.*¹⁶ Também avaliaram por meio de ressonância magnética e ultra-sonografia a função do músculo TrA e

oblíquo interno (OI) em um grupo de 13 jogadores saudáveis de críquete do sexo masculino e concluíram que o TrA forma uma banda musculofascial como uma espécie de espartilho podendo melhorar a estabilização lombo-pélvica. Outros trabalhos também relacionaram os músculos com inserção na coluna vertebral como geradores de estabilidade destacando o músculo TrA em comparação com os demais músculos abdominais¹⁷⁻¹⁹.

Endleman e Critchley²⁰ avaliaram, pela ultrasonografia, a atividade dos músculos TrA e OI e mostraram que exercícios realizados de acordo com os princípios do método Pilates foram eficientes em promover a atividade destes músculos. Embora o objetivo do presente estudo não foi avaliar os efeitos do método no tratamento da dor lombar, este tema se torna importante porque ao realizar os exercícios do método Pilates ocorre contração do TrA e demais músculos estabilizadores da coluna, aumentando a pressão intra-abdominal, sendo necessária a participação do principal músculo da respiração que é o diafragma, além dos músculos do assoalho pélvico que são responsáveis por conter o

deslocamento das vísceras durante o aumento da pressão intra-abdominal²¹⁻²⁴.

Embora a respiração esteja entre os primeiros princípios do método Pilates e ser específica durante os exercícios^{3,5}, não foram encontrados na literatura estudos que abordem este tema, especificamente relacionados aos resultados do presente estudo que demonstraram que o método Pilates no Solo foi eficiente em promover melhora da força e resistência muscular e da mobilidade tóraco-abdominal, tornando-se necessário a realização de novos estudos para melhor compreender os efeitos desta técnica sobre os parâmetros respiratórios.

Porém, as possíveis explicações para os resultados podem estar relacionadas com a respiração realizada durante os exercícios. Segundo Blount e McKenzie³ a respiração correta do método Pilates deve ser realizada com os músculos da região abdominal contraídos, não movimentando o abdome para não deixar a região lombar desprotegida e utilizando os músculos torácicos e costais para gerar expansão lateral da caixa torácica. Este tipo de respiração é denominada respiração lateral^{3,5} e utiliza uma respiração torácica associada a uma contração principalmente dos músculos TrA, multífido lombar (ML) e OI que são considerados músculos estabilizadores da coluna vertebral^{17,18,19}. Ao realizar a contração destes músculos há participação do principal músculo da respiração, que é o diafragma, o qual trabalha em conjunto ao conter o deslocamento das vísceras^{21,22}. Sendo assim o músculo diafragma durante a respiração em condições normais com o abdome relaxado tem a sua excursão livre gerando pouca resistência dos órgãos internos e músculos abdominais que se deslocam fornecendo espaço para sua movimentação. Essa dinâmica é alterada durante os exercícios de Pilates porque ao realizar a respiração lateral o músculo diafragma encontra resistência em sua excursão pela contração dos músculos abdominais que impedem o deslocamento dos órgãos, aumentando a pressão intra-abdominal e essa tensão do músculo diafragma possivelmente é a que gera seu fortalecimento.

Com relação à prática de Pilates e a mobilidade torácica, os resultados encontrados neste estudo também

podem estar relacionados com o tipo de respiração realizada durante os exercícios. Paulin *et al.*²⁵ avaliaram por meio da cirtometria e espirometria a mobilidade torácica de um grupo de 30 pacientes portadores de DPOC de grau moderado e grave, onde os resultados demonstraram que exercícios direcionados ao aumento da mobilidade torácica, melhoraram a expansibilidade torácica, sendo mais acentuada na região torácica inferior possivelmente pela melhora da excursão diafragmática. Diferentemente, no nosso estudo foi observado melhora em todos os níveis avaliados na cirtometria, possivelmente porque o método Pilates trabalha a respiração de forma diferente comparado aos exercícios realizados por Paulin *et al.*²⁵, que focavam a respiração diafragmática. O método Pilates por possuir uma respiração específica durante os exercícios, realizando contração ativa dos músculos estabilizadores da coluna gera maior tensão sobre o músculo diafragma diminuindo sua excursão para manter a pressão intra-abdominal. Com esta alteração da respiração durante os exercícios possivelmente ocorre maior mobilidade torácica exigindo maior trabalho dos músculos respiratórios costais e acessórios, promovendo assim maior expansão torácica na inspiração e maior retração torácica na expiração do que em condições normais.

Contudo, reconhecemos como limitações do estudo, a escassez de evidências científicas relacionados ao tema: a avaliação de parâmetros respiratórios e a intervenção do método Pilates, além do tamanho restrito da amostra.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que o método Pilates no Solo foi eficiente em promover o aumento na resistência e na força dos músculos respiratórios e a melhora da mobilidade tóraco-abdominal, podendo estar relacionado com o tipo de respiração realizado durante os exercícios associado à contração ativa dos músculos estabilizadores da coluna. Contudo, é importante a realização de novos estudos e com amostras maiores para melhor entender os mecanismos e possíveis variações dos resultados com um

número maior de participantes para que futuramente possibilite a aplicação do método Pilates na presença de doenças, incluindo as respiratórias, uma vez que nossos resultados foram positivos nos parâmetros respiratórios avaliados.

Referências

1. Menezes AS. **The complete guide to Joseph H. Pilates' techniques of physical conditioning: applying the principles of body control**. Salt Lake City: Hunter House; 2000.
2. Blum CL. Chiropractic and Pilates therapy for the treatment of adults scoliosis. **J Manipulative Physiol Ther**. 2002; 25 (4): e3.
3. Blount T, McKenzie, E. **Pilates Básico**. São Paulo: Manole; 2006.
4. Muscolino JE; Cipriani S. Pilates and the "powerhouse"-I. **J Bodywork and Movement Ther**. 2004; 8:15-24.
5. Balogh A. Pilates and pregnancy. **RCM Midwives**. 2005; 8 (5): 220-222.
6. 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.
7. Gladwell V, Head S, Haggard M, Beneke R. Does a program of Pilates improve chronic non-specific low back pain? **J Sport Rehabil**. 2006; 15:338-350.
8. Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM; Gallett R; Giunta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. **Eura Medicophys**. 2006; 42 (3): 205-210.
9. Caldeira VS, Starling CCD, Britto RR, Martins JA, Sampaio RF, Parreira Verônica Franco. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. **J Bras Pneumol**. 2007; 33 (5): 519-526.
10. Sobush DC, Dunning M. Assessing maximal static ventilatory muscle pressures using the "bugle" dynamometer: Suggestion from the field. **Phys Ther**. 1984; 64 (11): 1689-90.
11. Camelo Jr JS, Terra Filho J, MANÇO JC. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. **Jornal de Pneumol**. 1985; 11 (4): 181-184.
12. Neder JA, Andreoni S; Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests II: Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**. 1999; 32 (6) 719-727.
13. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A et al. ATS/ERS task force: standardisation of lung function testing. **Eur Respir J**. 2005;26:319-38.
14. Costa D. **Fisioterapia respiratória básica**. São Paulo: Atheneu; 1999.
15. Tesh KM, Dunn JS, Evans, JH. The abdominal muscles and vertebral stability. **Spine**. 1987; 22(15):501-508.
16. Hides J, et al. An MRI Investigation Into the Function of the Transversus Abdominis Muscle During "Drawing-In" of the Abdominal Wall. **Spine**. 2006; 31(6):175-178.
17. Bergmark A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. **Acta Orthop Scand**. 1989; 20 (4): 230(Suppl 60).
18. Panjabi MM. The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. **J Spinal Disord**. 1992; 5 (4):383-389.
19. Wright A, Sluka KA. Nonpharmacological Treatments for Musculoskeletal Pain. **Clin J Pain**. 2001; 17(1):33-46.
20. Endleman I; Critchley DJ. Transversus Abdominis and Obliquus Internus Activity During Pilates Exercises: Measurement With Ultrasound Scanning. **Arch Phys Med Rehabil**. 2008; 89 (11):2205-2212.
21. Ebenbichler GR, Oddsson L, Kollmitzer J, Erim Z. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. **Med Sci Sports Exerc**. 2001; 33 (11): 1889-98.
22. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, part 1. **Am J Phys Med Rehab**. 2005; 84 (6): 473-480.
23. Hodges PW, Richardson CA. Contaction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. **Phys Ther**. 1997; 77(2):132-142.
24. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? **Manual Therapy**. (1999) 4(2), 74-86.
25. Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Pneumol**. 2003; 29 (5):287-94.