

Fisioter Bras 2018;19(4):532-7

## ARTIGO ORIGINAL

### Os efeitos preliminares de 20 sessões de Mat Pilates sobre a força respiratória em adultos jovens

### *The preliminary effects of 20 Mat Pilates sessions on respiratory strength in young adults*

Érica Jacira de Araújo Silva\*, Bruno Rafael Vieira Souza Silva\*\*, Yumie Okuyama da Silva Gauto\*\*\*

\*Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA, Caruaru/PE, Grupo de Pesquisas em Saúde Pública - GPESP/ASCES, \*\*Universidade de Pernambuco (UPE), Recife/PE, \*\*\*Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Recife/PE, Centro Universitário Tabosa de Almeida– ASCES-UNITA, Caruaru/PE

Recebido em 29 de agosto de 2017; aceito em 31 de julho de 2018.

**Endereço de correspondência:** Erica Jacira de Araújo Silva, Avenida Portugal, 584, Bairro Universitário, 55016-400 Caruaru PE, E-mail: ericajacira@gmail.com; Bruno Rafael Vieira Souza Silva: brunorafael45@hotmail.com; Yumie Okuyama da Silva Gauto: yumieokuyama@asc.es.edu.br

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar a força respiratória de participantes de um projeto de extensão de Pilates Mat do Centro Universitário ASCES-UNITA. **Material e métodos:** Participaram do estudo 4 mulheres e um homem sedentários com idade média  $29,2 \pm 7,89$  anos, inscritos no projeto de extensão praticando Pilates (PROEXP-PILATES) na ASCES-UNITA. Um equipamento conhecido como Manovacuômetro M120 com intervalo operacional de  $\pm 120$  cmH<sub>2</sub>O foi utilizado para a mensuração da pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx). Foram realizadas três manobras tecnicamente satisfatórias de inspiração e expiração máximas com cada participante e foi considerado o maior valor. As medidas foram obtidas antes e depois de 20 sessões de Pilates Mat. Cada sessão de Pilates Mat teve duração de 50 minutos, 2 vezes na semana durante 10 semanas. **Resultados:** Os valores médios obtidos foram para PImáx  $88,0 \pm 29,7$  cmH<sub>2</sub>O e  $102,0 \pm 16,04$  cmH<sub>2</sub>O e para PE máx  $56,0 \pm 25,1$  cmH<sub>2</sub>O e  $79,0 \pm 37,48$ , respectivamente antes e depois da intervenção com o Pilates Mat. Houve diferença significativa para PEmáx ( $p < 0,05$ ), entretanto não foi encontrada diferença para PImáx. **Conclusão:** Conclui-se que as 20 sessões do Mat Pilates proporcionaram aumento significativo da pressão expiratória máxima em adultos jovens. Assim, o Mat Pilates é uma das práticas recomendadas para melhoria do fortalecimento dos músculos expiratórios.

**Palavras-chave:** respiração, técnicas de exercício e de movimento, adulto jovem.

## Abstract

**Objective:** To evaluate the respiratory strength of participants of an extension project of mat Pilates ASCES-UNITA. **Methods:** The study included four women and a sedentary man with mean age  $29.2 \pm 7.89$  years, enrolled in the extension project practicing Pilates (PROEXP-PILATES) in ASCES-UNITA. A device known as a manometer M120 with operating range of  $\pm 120$ cmH<sub>2</sub>O was used for the measurement of maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP). Three technically satisfactory maneuvers of inspiration and maximum expiration with each participant were performed and the highest record value was considered. The measurements were taken before and after 20 Pilates Mat sessions. Each Mat Pilates session lasted 50 minutes, 2 times a week for 10 weeks. **Results:** The mean values obtained were for MIP  $88.0 \pm 29.7$  cmH<sub>2</sub>O and  $102.0 \pm 16.04$  cmH<sub>2</sub>O and MEP  $56.0 \pm 25.1$  cmH<sub>2</sub>O and  $79.0 \pm 37.48$  respectively before and after the intervention with the Pilates mat. There was a significant difference for MEP ( $p < 0.05$ ), however, it was not found difference to MIP. **Conclusion:** We concluded that the 20 Pilates Mat sessions provided significant increase in maximal expiratory pressure in young adults so the Pilates Mat is one of the best practices for improving the strength of the expiratory muscles.

**Key-words:** respiration, exercise movement techniques, young adult.

## Introdução

Os exercícios de Pilates consistem em uma série de movimentos que visam à harmonia corporal, por meio do equilíbrio e fortalecimento muscular. Esses exercícios são utilizados tanto em programas de condicionamento físico quanto em programas de reabilitação física. Os exercícios podem ser realizados em aparelhos ou no solo. Quando realizados nos aparelhos, conhecidos como estúdio Pilates, têm como principal característica o uso de resistência elástica. No solo, chamado de Mat Pilates requer principalmente do trabalho do próprio peso corporal, também podem ser utilizados acessórios como, por exemplo, bolas, faixas elásticas e *magic circle* utilizados para englobar e atrair para essa prática. Ambos envolvem uma variedade de exercícios que são orientados de perto e norteados por princípios tradicionais do método [1].

Wells *et al.* [2] revisaram sistematicamente a definição dos exercícios de Pilates e concluíram que uma maior ênfase pode ser colocada sobre a postura em pessoas com dor lombar, enquanto os princípios tradicionais como a respiração pode ter menor relevância. Em contrapartida, o criador do método, Joseph H. Pilates afirmou que antes de qualquer benefício que possa ser alcançado com o uso do método a pessoa necessita “aprender a respirar corretamente”[3].

A respiração no método Pilates é exigida de forma a dar ênfase nos músculos expiratórios com o objetivo de aumentar a pressão intra-abdominal para a estabilidade da coluna e pelve [4]. O diafragma é o músculo que divide o tórax do abdômen, portanto a caixa torácica apresenta íntima relação com os pulmões e o ciclo respiratório exigindo sincronismo entre o pulmão e a musculatura, atuando de forma coordenada [5].

A base do trabalho de Pilates está no fortalecimento do centro de força “Powerhouse”, expressão que denomina a circunferência do tronco inferior, a estrutura que suporta e reforça o tronco, ajudando a melhorar a postura, facilitando a realização de movimentos equilibrados, afinando o controle motor das extremidades [4,6,7].

A força dos músculos respiratórios pode ser diretamente medida usando as pressões estáticas inspiratória e expiratória máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, respectivamente) [8,9]. A PI<sub>máx</sub> reflete a força dos músculos inspiratórios e do diafragma; enquanto que a PE<sub>máx</sub> representa a força dos músculos abdominais e expiratórios. Essas medidas são realizadas através da manovacuometria – uma mensuração simples e prática que tem um importante papel no diagnóstico e prognóstico de distúrbios neuromusculares e pulmonares [9].

Diversos são os estudos que reportam a debilidade dos músculos inspiratórios e expiratórios, como, por exemplo, os pacientes com a doença de Parkinson e pneumonia aspirativa tem diminuição da força dos músculos expiratórios [11]. A asma é uma doença crônica comum em crianças e adultos jovens, os asmáticos podem ter limitação do fluxo aéreo expiratório comprometendo a atividade dos músculos inspiratórios no final da expiração [12]. O treinamento dos músculos inspiratórios pode melhorar a dispneia [13] e a dor cervical crônica [14]. Diversas técnicas, ligadas à fisioterapia respiratória, são utilizadas para o fortalecimento dos músculos inspiratórios e expiratórios que aumentam a força e resistência do diafragma e da musculatura acessória da respiração [15,16].

Dessa forma, os exercícios de Pilates seriam uma forma alternativa para fortalecimento dos músculos inspiratórios e expiratórios, de maneira dinâmica, com exercícios diferenciados e princípios que enfatizam o fortalecimento e controle dos músculos inspiratórios e expiratórios. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a força respiratória, com a utilização da manovacuometria, de participantes de um projeto de extensão de Mat Pilates da faculdade ASCES.

## Material e métodos

Trata-se de um estudo piloto longitudinal e prospectivo que foi realizado no Centro Universitário Tabosa de Almeida– ASCES-UNITA junto ao laboratório de avaliação física, academia escola e projeto de extensão praticando Pilates. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes da intervenção. O estudo foi aprovado pelos comitês de ética em pesquisa do Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES-UNITA Plataforma Brasil CAAE: 44000615.8.0000.5203, número do Parecer: 1.132.202 e teve início após sua aprovação.

### *Participantes*

Doze mulheres e 2 homens sedentários participantes do projeto de extensão praticando Pilates (PROEXP-PILATES) do Centro Universitário ASCES-UNITA participaram do estudo. O projeto de extensão realiza suas atividades com o Mat Pilates desde 2013, atendendo os funcionários e comunidade local. A cada semestre são oferecidos dois horários, um desses horários ficou disponível para a pesquisa. As vagas foram organizadas conforme lista de espera. Os critérios de inclusão foram adultos com idade entre 22 e 40 anos, sedentários e com disponibilidade de participar do PROEXP-PILATES, e os critérios de exclusão foram o histórico de doenças respiratórias e neurológicas que impedissem a prática dos exercícios de Pilates. Apenas 5 concluíram toda a pesquisa, 4 mulheres e um homem com idade  $29,2 \pm 7,89$  anos, altura  $1,62 \pm 0,12$  cm, massa corporal  $59,14 \pm 13,09$  kg e IMC  $22,12 \pm 2,55$  kg/m<sup>2</sup>. Acredita-se que a mudança de horário e local possa ter contribuído para essa perda amostral.

### *Protocolo de avaliação*

Os participantes realizaram 20 sessões de Mat Pilates durante 10 semanas, duas vezes por semana, com duração de cada sessão de 50 minutos. Os exercícios realizados durante as sessões estão apresentados na tabela I, conforme planejamento e organização do PROEXP-PILATES. Esses exercícios foram incluídos gradualmente nas sessões conforme adaptação do grupo.

**Tabela I – Lista de exercícios realizados no PROEXP-PILATES.**

#### **Varredura do corpo**

---

Respiração: Abdominal/torácica  
Imprimir a Pelve Neutra  
Pelve Neutra: cont. tóraco abdom  
Elevação dos ombros neutro  
Isolamento da Escápula  
Círculos com braços  
Rolamento de quadril  
Elevação de um joelho  
Elevação do joelho c/ Theraband  
Elevação dos joelhos c/ Theraband  
Abdominais ou meio rolamento  
Inclinado: Extensão torácica  
Inclinado: Extensão de uma perna  
Concha  
Estabilização em quadrupedia  
Prancha lateral com cotovelo  
Série em decúbito lateral  
Alongar isquiotibiais  
Círculo com a perna  
Adução fortalecimento da perna  
Rolamento para baixo  
Oblíquos rolamento para trás  
Alongamento uma única perna  
Ponte com apoio nos ombros  
Ponte com Theraband  
Elevação dupla do joelho

---

As sessões foram instruídas pelo coordenador do PROEXP-Pilates, que possui formação no método, e monitores que são alunos de graduação em Educação física e Fisioterapia. As atividades foram realizadas sobre um tatame, sem uso de calçados para um melhor contato com o solo. O programa de atividades apresenta exercícios respiratórios, posturais e abdominais, além de exercícios para o tronco, membros superiores e membros

inferiores. Os princípios consistem na realização da respiração sempre coordenada com o movimento. A expiração deve ser forçada e a inspiração deve ser o mais natural possível.

Antes e depois da intervenção foram coletados os dados antropométricos e foram realizadas a avaliação da força abdominal e a avaliação da pressão respiratória. Para a avaliação da pressão respiratória foi utilizado um Manovacuômetro M120 com intervalo operacional de +/- 120 cmH<sub>2</sub>O. Cada esforço inspiratório ou expiratório foi realizado com um intervalo de 45 segundos a cada manobra, de acordo com o método descrito por Black e Hyatt (1969). Nos quais as voluntárias utilizarão clip nasal e permanecerão na posição sentada com o tronco em ângulo de 90 graus com a coxa. A PImáx foi mensurada a partir do volume residual após uma expiração máxima, e a PEmáx foi mensurada a partir da capacidade pulmonar total após uma inspiração máxima. As mesmas foram instruídas a manter a pressão por pelo menos dois segundos, considerado-se o maior valor para a análise. Cada voluntário executou 3 esforços de uma inspiração e expiração máxima, considerados tecnicamente satisfatórios. O maior valor obtido de todas as manobras realizadas foi o valor registrado. As pressões respiratórias máximas previstas foram calculadas para cada voluntário, por meio das seguintes equações propostas por Neder et al.:  $P_{Imax} = -0,49 (\text{idade}) + 110,4$  e  $P_{Emax} = -0,61 (\text{idade}) + 115,6$ .

Foi utilizado o teste t pareado para pré e pós-intervenção para comparação das médias no software SPSS 18.0. E o nível de significância adotado foi de  $p = 0,05$ . Foi analisada a variação das repetições pelo coeficiente de variação.

## Resultados e discussão

A avaliação da força respiratória é representada pela medida das pressões respiratórias máximas em nível de boca. A tabela II apresenta os resultados de PImáx e PEmáx pré e pós-intervenção com o Mat Pilates. Ao compararmos as médias dos valores obtidos, observa-se diferença significativa apenas para a PE máx  $p < 0,05$ .

**Tabela II** – Força muscular respiratória determinada por meio da pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx).

	Pré PImáx (cm H <sub>2</sub> O)	Pós PImáx (cm H <sub>2</sub> O)	PIMáx Estimado (cmH <sub>2</sub> O)	Pré PEmáx (cm H <sub>2</sub> O)	Pós PEmáx (cm H <sub>2</sub> O)	PIMáx Estimado (cmH <sub>2</sub> O)
<b>H</b>	120	110	95,7	80	120	97,3
<b>M</b>	85	115	90,31	80	100	90,59
<b>M</b>	115	110	99,13	50	75	101,57
<b>M</b>	50	75	100,11	50	80	102,79
<b>M</b>	70	100	95,21	20	20	96,69
<b>Média</b>	88	102	96,092	56	79	97,788
<b>DP</b>	29,7	16,04	3,86	25,1	37,48	4,81
<b>P</b>	0,186			0,026		

Ao analisarmos os valores brutos, individualmente, com valores de PImáx e PEmáx com medidas estimadas mostraram que alguns sujeitos encontraram-se dentro da normalidade e outros com valores de PEmáx abaixo do normal sugerindo fadiga do músculo respiratório [10]. Ainda, o declínio normal da pressão respiratória máxima relacionado com a idade estima-se cerca de 10 cmH<sub>2</sub>O em ambos os sexos [10]. Para se obter uma boa medida de PImáx e PEmáx é importante avaliar a variabilidade das respostas, no presente estudo solicitamos a realização de 3 manobras [9]. Dessa forma, os valores obtidos, levando em consideração a graduação da qualidade dos testes de força como indicadores de grau de confiança, encontram-se em excelente esforço e reprodutibilidade e a diferença entre as medidas é  $< 5$  cm H<sub>2</sub>O, conforme demonstrado nas tabelas III e IV pré e pós-intervenção.

**Tabela III – Valores pré-intervenção obtidos de pressão inspiratória e expiratória máxima (N = 5) nas três manobras coletadas, média e desvio padrão.**

N	Plmáx1 cmH <sub>2</sub> O	Plmáx2 cmH <sub>2</sub> O	Plmáx3 cmH <sub>2</sub> O	Média	DP	PEmá1 cmH <sub>2</sub> O	PEmá2 cmH <sub>2</sub> O	PEmá3 cmH <sub>2</sub> O	Média	DP
1	120	100	110	110,0	10,0	78	64	80	74,00	8,72
2	70	85	60	71,67	12,58	80	70	65	71,67	7,64
3	115	115	110	113,33	2,89	50	50	45	48,33	2,89
4	50	44	40	44,67	5,03	40	48	50	46,00	5,29
5	70	65	60	65,00	5,00	20	20	15	18,33	2,89

**Tabela IV - Valores pós-intervenção obtidos de pressão inspiratória e expiratória máxima (N=5) nas três manobras coletadas, média e desvio padrão.**

N	Plmáx1 cmH <sub>2</sub> O	Plmáx2 cmH <sub>2</sub> O	Plmáx3 cmH <sub>2</sub> O	Média	DP	PEmáx1 cmH <sub>2</sub> O	PEmáx2 cmH <sub>2</sub> O	PEmáx3 cmH <sub>2</sub> O	média	DP
1	80	110	110	100,00	17,32	100	120	120	113,33	11,55
2	115	80	80	91,67	20,21	100	100	100	100,00	0,00
3	100	110	110	106,67	5,77	75	70	65	70,00	5,00
4	75	67	70	70,67	4,04	75	80	75	76,67	2,89
5	90	100	110	100,00	10,00	20	20	25	21,67	2,89

Os achados do presente estudo vão ao encontro de estudo semelhante [16] em ensaio clínico, o qual avaliou a força respiratória de 7 idosas e durante 11 semanas encontraram um aumento significativo na pressão expiratória máxima  $46 \pm 18$  para  $75 \pm 29$  cm H<sub>2</sub>O.

O método Pilates tem ênfase no fortalecimento da parte central do corpo, segundo Muscolino e Cipriani [4], os músculos anterior e posterior do tronco, os anteriores são os músculos do abdome e responsáveis pela força expiratória. Recentemente, tem se visto na literatura que os exercícios de abdominal que são realizados com a expiração lenta podem reduzir a atividade elétrica do músculo esterno cleiomastoideo e aumentar a dos músculos abdominais [18], assim como a técnica da respiração pode aumentar a atividade elétrica dos músculos profundos da região abdominal [19]. Isso pode justificar a o aumento significativo das pressões expiratórias máximas e sugere a melhora da dor cervical crônica [13] devido aos princípios preconizados no método Pilates. Embora não se tenha observado a melhora significativa da força abdominal e nas pressões inspiratórias máximas, pode-se observar uma melhora qualitativa.

É importante salientar que há carência de estudos que relacionem o método Pilates com a força da musculatura respiratória. Um protocolo de estudo foi recentemente publicado relacionando a eficácia de terapia física convencional e o Pilates na força muscular respiratória em paciente com problemas renais [9]. O protocolo apresenta exercícios do Mat Pilates, similares aos que foram utilizados na intervenção, uma amostra de 56 pacientes, sessões de Mat Pilates de 30 minutos, uma vez por semana e uma reavaliação após completar 10 sessões.

Apesar dos resultados favoráveis para a força expiratória máxima em adultos, o número de participantes do estudo não é significativo para afirmar que os exercícios do Mat Pilates são indicados para aumentar a força respiratória. O pequeno número de participantes pode facilmente ter tido uma interferência de uma pessoa com debilidade inspiratória. A consequência deste fato é que a análise estatística não deve ter encontrado uma diferença existente na força inspiratória (na estatística é conhecido como erro do tipo II). Portanto, a recomendação é que estudos futuros devam usar um maior número de sujeitos indicado pelo cálculo amostral.

É importante ressaltar que a pesquisa foi vinculada com um projeto de extensão existente na instituição, o cronograma da pesquisa foi adequado ao projeto de extensão justificando o protocolo de avaliação e, também se precisa promover entre alunos do projeto, acadêmicos e docentes a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão [20].

## Conclusão

Sugere-se que novos estudos sejam pensados com amostras maiores estratificados por sexo, grupo controle, análise residual das variáveis ao longo do tempo e variação nos métodos de intervenção aproveitando outros projetos de extensão da instituição como, por

exemplo, escolinha de futebol, aulas de natação, academia escola e clínica escola. Frente ao exposto, vinte sessões de Mat Pilates proporcionaram aumento significativo na pressão expiratória máxima em adultos jovens, sendo uma opção alternativa para o fortalecimento dos músculos responsáveis da expiração.

## Referências

1. Gallagher S, Kryzanowska R. Método Pilates de Condicionamento Físico. São Paulo: The Pilates Studio do Brasil; 2000.
2. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary therapies in medicine* 2012;20(4):253-62.
3. Pilates JH, Miller JW. Pilates' return to life through contrology. New York: JJ Augustin; 1945. p. 6-24.
4. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the "powerhouse" - I. *J Bodyw Mov Ther* 2004;8(1):15-24.
5. Neumann DA. Cinesiologia da mastigação e ventilação. In *Cinesiologia do Aparelho Musculoesquelético*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. Cap.11.
6. Dillman É. O Pequeno livro de Pilates. 1 ed. São Paulo: Record; 2004.
7. Selby A, Herdman A. Pilates: como criar o corpo que você deseja. São Paulo: Manole; 2000.
8. 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):719-27.
9. Pinto JS, Sarmiento LA, Pereira da Silva AP, Cabral CM1, Chiavegato LD. Effectiveness of conventional physical therapy and Pilates' method in functionality, respiratory muscle strength and ability to exercise in hospitalized chronic renal patients: A study protocol of a randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2015;19(4):604-15.
10. Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino R A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ* 2015;24(1):37-41.
11. Pitts T, Bolser D, Rosenbek J, Troche M, Okun MS, Sapienza C. Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. *Chest* 2009;135(5):1301-8.
12. Silva IS, Fregonezi GA, Dias FA, Ribeiro CT, Guerra RO, Ferreira GM. Inspiratory muscle training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;9.
13. Shei RJ, Paris HL, Wilhite DP, Chapman RF, Mickleborough TD. The role of inspiratory muscle training in the management of asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *Phys Sportsmed* 2016;44(4):327-34.
14. Wirth B, Ferreira TD, Mittelholzer M, Humphreys BK, Boutellier U. Respiratory muscle endurance training reduces chronic neck pain: A pilot study. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2016;29(4):825-34.
15. Barnes N, Agyapong-Badu S, Walsh B, Stokes M, Samuel D. Reliability and acceptability of measuring sniff nasal inspiratory pressure (SNIP) and peak inspiratory flow (PIF) to assess respiratory muscle strength in older adults: a preliminary study. *Aging Clin Exp Res* 2014;26(2):171-6.
16. Messaggi-Sartor M, Guillen-Solà A, Depolo M, Duarte E, Rodríguez DA, Barrera MC, Barreiro E, Escalada F, Orozco-Levi ML, Marco E. Inspiratory and expiratory muscle training in subacute stroke: A randomized clinical trial. *Neurology* 2015;85(7):564-72.
17. Lopes ED, Ruas G, Patrizzi LJ. Efeitos de exercícios do método Pilates na força muscular respiratória de idosas: um ensaio clínico. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2014;17(3):517-23.
18. Yoon TL, Kim KS, Cynn HS. Slow expiration reduces sternocleidomastoid activity and increases transversus abdominis and internal oblique muscle activity during abdominal curl-up. *J Electromyogr Kinesiol* 2014;24(2):228-32.
19. Barbosa AWC, Guedes CA, Bonifácio DN, Silva AF, Martins FLM, Barbosa MCSA et al. The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. *J Bodyw Mov Ther* 2015;19(1):57-61.
20. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão e a flexibilização curricular: uma visão da extensão. Porto Alegre: UFRGS; Brasília: MEC/SESu.; 2006. (Coleção Extensão Universitária).