

AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE TÓRACO-ABDOMINAL EM ADULTOS OBESOSKarla Garcez Cusmanich¹Bianca Silva Messias²Bruna Rabelo²Christian de Almeida Pereira²Ana Paula Limongi Richardelli Veloso²**RESUMO**

Introdução: O excesso de tecido adiposo na cavidade torácica gera compressão mecânica, levando à redução de dimensões anatômicas e à diminuição da complacência pulmonar e torácica, provocando compressão diafragmática e consequentemente dificultando a movimentação da caixa torácica, na inspiração. Objetivo: Este trabalho tem como objetivo avaliar a mobilidade tóraco-abdominal de pacientes obesos, através da cirtometria e comparar com as referências de normalidade. Materiais e Métodos: Através da cirtometria, uma técnica que utiliza fita métrica escalada em centímetros, foi mensurada em três níveis (axilar, xifoidiano e umbilical) a mobilidade entre a inspiração e expiração máxima. Participaram deste estudo 40 voluntários, de ambos os gêneros, sendo 15 do sexo masculino e 25 do sexo feminino, com variações de idade entre 20 e 65 anos e variações de IMC entre 35,1kg/m² e 57,4kg/m². Resultado: Os valores da mobilidade dos obesos obtidos nesse estudo foram significativamente inferior aos valores preditos. Conclusão: Após avaliar a mobilidade dos obesos, conclui-se que a obesidade pode interferir na mecânica tóraco-abdominal durante o ciclo respiratório.

Palavras-chave: Obesidade. Modalidades de fisioterapia. Mecânica respiratória.

1-Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (FMUSP). São Paulo-SP, Brasil.

2-Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté-SP, Brasil.

ABSTRACT

Assessment of thoracic mobility in obese adults

Introduction: The excess adipose tissue in the thoracic cavity generates mechanical compression, leading to reduction of anatomical dimensions and decreased pulmonary compliance and thoracic, causing diaphragmatic compression and consequently hindering the movement of the thoracic cage in inspiration. Objective: This work has as objective to evaluate the thoracic mobility of obese patients, through the cirtometry measurements and compare with the references of normality. Materials and Methods: Through the cirtometry, a technique that uses a metric tape escalation in centimeters, was measured in three levels (axillary, xiphoid and umbilical) mobility between the maximum inspiration and expiration. Participated in this study 40 volunteers of both genders, 15 males and 25 females, with variations in age between 20 and 65 years and BMI variations between 35,1kg/m² and 57.4 kg/m². Result: The values of mobility of obese patients obtained in this study were significantly lower than the values predicted. Conclusion: After assessing the mobility of obese, concludes that obesity can interfere in the thoracic mobility throughout the respiratory cycle.

Key words: Obesity. Physical therapy modalities. Respiratory mechanics.

E-mails dos autores:

maufema@gmail.com

messias_bianca@hotmail.com

brunrarabelo1@gmail.com

christianalmeidapereira@gmail.com

anapaulalveloso@gmail.com

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença com acúmulo de tecido adiposo no organismo, não transmissível e crônica. Nas últimas décadas, a incidência está maior devido a inúmeros fatores, entre eles: sedentarismo, má nutrição, genética, metabolismo, problemas sociais, comportamentais e culturais, provocando graves problemas de saúde, tais como: doenças cardiovasculares, metabólicas, neoplásicas e ortopédicas (Liorens e colaboradores, 2015; Tavares e colaboradores, 2010).

O excesso de tecido adiposo gera repercussões funcionais respiratórias, podendo promover compressão mecânica sobre a caixa torácica e diafragma, gerando redução nas dimensões anatômicas (Costa e colaboradores, 2003; Naimark e Cherniack, 1960), diminuindo a complacência pulmonar, torácica e conseqüentemente dificultando a movimentação da caixa torácica, podendo levar a quadros de dispneias (Banerjee e colaboradores, 2007; Lunardi, 2015; Sonehara e colaboradores, 2011).

O movimento tóraco-abdominal normal é constituído pela expansão e retração da caixa e da musculatura abdominal, durante a inspiração e a expiração, respectivamente (Parreira e colaboradores, 2010; Stanmore, 2008).

Estes movimentos não podem ser medidos de forma direta, porém podem ser estimados pela avaliação da mobilidade. Uma forma de avaliar a mobilidade tóraco-abdominal é por meio da cirtometria dinâmica, método não invasivo, de baixo custo, efetivo e por isso, com grande emprego na prática clínica (Keroski e colaboradores, 2004; Silva e colaboradores, 2012; Tenório e colaboradores, 2013).

A técnica consiste na mensuração das circunferências tóraco-abdominal, em várias alturas, com fita métrica escalada em centímetros, realizada na fase inspiratória máxima do indivíduo e depois na expiratória máxima. A diferença, entre estas duas medidas, é capaz de nos dar informações do grau de expansibilidade e de retração dos movimentos tóraco-abdominais. Deve ser realizada cuidadosamente para não gerar erro e invalidar a técnica (Banerjee e colaboradores, 2007; Basso e colaboradores,

2011; Jamami e colaboradores, 1999; Rodrigues e Moraes, 2009).

Esse estudo objetivou avaliar a mobilidade tóraco-abdominal de pacientes obesos, através da cirtometria e comparar com as referências de normalidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 40 voluntários que formaram o grupo de adultos obesos, escolhidos por meio dos questionários de seleção de amostra. Os voluntários pertencem ao grupo de pacientes assistidos na Clínica Vida Vale e todos assinaram um termo de consentimento da participação da pessoa como voluntária. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Taubaté, com o protocolo número 1.225.968.

Como critérios de inclusão para o estudo, foram selecionados indivíduos que apresentassem um índice de massa corpórea IMC maior que 29,9 kg/m² com idade superior a 18 anos. Foram excluídos indivíduos com idade maior que 70 anos; com histórico de cirurgias torácicas; fratura prévia de costelas; com problemas cardíacos não controlados; que apresentassem dependência de drogas ilícitas e alcoolismo, ou que não tivessem condições cognitivas para entendimento de ordens simples.

Os sujeitos foram agendados para a realização avaliação, informados e instruídos quanto aos procedimentos, a qual constou de investigação sobre dados pessoais, história pregressa e hábito de tabagismo, seguido de coleta dos sinais vitais: frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação (com oximetria de pulso), pressão arterial e ausculta pulmonar. Todos os sujeitos foram pesados e medidos, descalços e vestidos, e calculou-se o IMC. Os valores da avaliação dos voluntários foram comparados com os valores de referência proposto em Semiologia em reabilitação de Carvalho (1994).

As medidas das circunferências tóraco-abdominais foram realizadas com os voluntários em pé e o examinador a sua frente (Baltiere e colaboradores, 2014).

A cirtometria foi realizada por um único examinador treinado, com uma fita métrica inextensível e escalonada em centímetros, medindo três regiões do tronco, considerando três pontos anatômicos de referência (prega axilar, apêndice xifóide e linha umbilical,

fixando ponto zero da fita na região anterior (Carvalho, 1994; Forti e colaboradores, 2006).

Para cada região foi considerado o melhor valor de três repetições. Para a medida na inspiração máxima, partindo do volume residual, ao nível da capacidade pulmonar total (CPT) e outra na expiração máxima ao nível do volume residual, partindo de uma inspiração máxima (VR), com correto comando verbal, incentivando o indivíduo (Carvalho, 1994; Lehmkuhl e colaboradores, 2007; Silva e colaboradores, 2006; Soares e colaboradores, 2013).

Na inspiração máxima, partindo do volume residual inspirando até a capacidade pulmonar total (CPT) e na expiração máxima, partindo de uma inspiração máxima, expirando até o volume residual (VR), com correto comando verbal, incentivando o indivíduo.

Para prevenir que estruturas moles não interferissem nas medidas, foi realizada uma leve tração na fita métrica, sendo essa inextensível, não alterando seu comprimento durante o procedimento (Carvalho, 1994; Jamami e colaboradores, 1999; Moreno e colaboradores, 2009).

Os resultados foram anotados na ficha registro de cada voluntário. Os procedimentos da avaliação da mobilidade não levavam riscos à saúde dos voluntários.

Foram utilizados valores do índice de amplitude (IA) proposto por Jamami e colaboradores (1999) e não os valores absolutos da diferença da cirtometria do tórax, para que a constituição antropométrica individual não interferisse na análise dos dados, por meio da seguinte fórmula:

$$IA = \left(\frac{\frac{INS - EXP}{INS} + \frac{INS - EXP}{EXP}}{2} \right) \times 100$$

Figura 1 - Equação predita para cálculo do IA.

Ainda não há valores específicos de normalidade para o IA e variam de acordo com os autores. Neste trabalho foram considerados os valores de Carvalho (1994). Segundo o autor, para indivíduos adultos e saudáveis estariam no intervalo entre 4 e 7cm, e os

valores inferiores indicando mobilidade torácica e/ou capacidades pulmonares reduzidas (Carvalho, 1994; Pedrine e colaboradores, 2013).

Para comparação da diferença entre as circunferências torácicas na inspiração e expiração máximas obtidas neste estudo e dos valores preditos por Alberto Alencar Carvalho em Semiologia em reabilitação (Carvalho, 1994). Em todos os dados, foi utilizado o teste t de Student com um nível de significância de $p < 0,05$. E no programa estatístico foi Stata 11.0.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 40 participantes de ambos os gêneros, sendo 15 do sexo masculino (37,5%) e 25 do sexo feminino (62,5%). Os voluntários tinham entre 20 e 69 anos de idade com média de 38,13 anos (Desvio Padrão=11,21).

Na Figura 2, pode-se observar a distribuição dos pacientes quanto ao gênero.

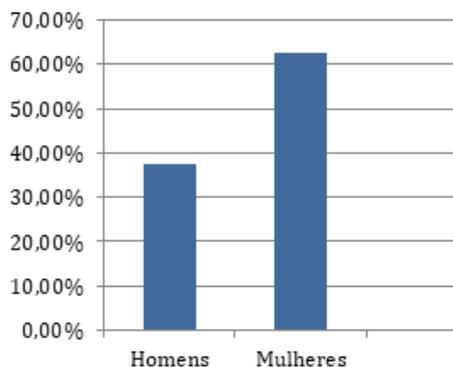


Figura 2 - Gráfico da distribuição dos voluntários quanto ao gênero.

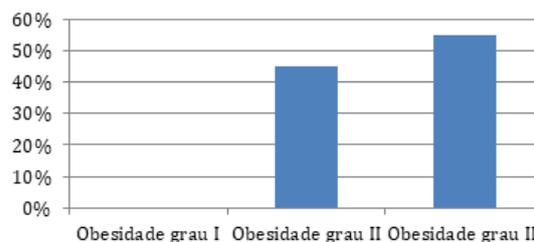


Figura 3 - Gráfico da classificação do IMC dos voluntários.

Na Figura 3, a distribuição dos pacientes segundo a classificação do IMC. A média do índice de massa corporal foi de 42,1 kg/m² (DP=5,9) com variação de 35,1 a 57,46

kg/m². Destes, vale salientar que não havia nenhum voluntário com obesidade grau I.

Os valores do Índice de amplitude em nível axilar, xifoidiano e umbilical e os valores preditos estão expostos na Tabela 1. Sendo, em negrito, os valores médios do grupo como um todo e nas linhas seguintes os valores

médios dos voluntários depois de dividi-los em dois grupos, sendo 18 obesos com grau II e 22 obesos com grau III. É possível observar que os valores encontrados foram significativamente inferiores aos valores preditos.

Tabela 1 - Tabela dos valores do IA nos três níveis mensurados e dos valores preditos dos voluntários.

	Valor mensurado	Valor predito	Valor p
IA axilar (cm)	2,96 ± 0,87	4 a 7	0,000*
IA axilar obesos grau II (cm)	2,82 ± 0,82	4 a 4	0,000*
IA axilar obesos grau III (cm)	2,69 ± 0,88	4 a 7	0,000*
IA xifoidiano (cm)	0,9 ± 1,53	4 a 7	0,000*
IA xifoidiano obesos grau II (cm)	1,79 ± 1,75	4 a 7	0,000*
IA xifoidiano obesos grau III (cm)	0,84 ± 1,28	4 a 7	0,000*
IA umbilical (cm)	-1,33 ± 1,48	4 a 7	0,000*
IA umbilical obesos grau II (cm)	-1,34 ± 1,24	4 a 7	0,000*
IA umbilical obesos grau III (cm)	-1,65 ± 1,65	4 a 7	0,000*

Legenda: Os dados estão expressos com média ± desvio padrão, *significância estatística (p<0,05).

A seguir, Figura 4 apresentando a porcentagem de valores dentro da normalidade e dos que se encontram diminuídos. Observa-se que a quantidade de valores dentro da normalidade é maior no nível axilar (10%), quando comparado ao nível xifoidiano (2,5%) e umbilical (0%), evidenciando uma maioria de respiração apical.

Em relação aos valores encontrados, é possível verificar na figura abaixo que no nível axilar, se encontram os valores mais pertos da normalidade, sendo 100% dos valores, positivos. No nível xifoidiano, já é possível observar os valores negativos, embora a maioria dos valores (70%) estejam positivos. Já no nível umbilical, a quantidade de valores

negativos chega a 77,5%, indicando diminuição da mobilidade.

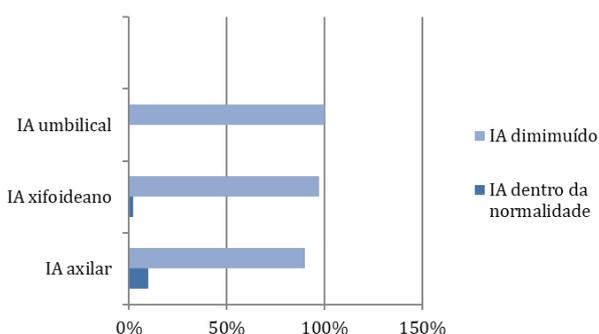


Figura 4 - Gráfico comparativo dos valores de IA dentro da normalidade e dos valores alterados.



Legenda: IA maior que 0 = Resultado da "equação predita para cálculo do IA" positiva. IA menor que 0 = Resultado da "equação predita para cálculo do IA" negativo. IA igual a 0 = ausência de movimento. Resultado da "equação predita para cálculo do IA" nulo.

Figura 5 - Gráfico comparativo dos valores dos IA entre os três níveis

DISCUSSÃO

Deste estudo pesquisamos a mensuração da mobilidade toraco-abdominal em 40 adultos obesos, cuja análise foi baseada na realização da técnica de cirtometria utilizando a mensuração da inspiração e expiração máxima.

Segundo Costa (2003), a técnica deveria ser realizada mensurando quatro regiões do tórax (axilar, xifoidiana, basal e umbilical). Já Lianza (1995) citou que a técnica deveria avaliar apenas três regiões (axilar, xifoidiana e basal).

Em relação aos valores de normalidade, Bethlem (1995), cita que o coeficiente respiratório normal pode variar entre 5 a 11 cm. Barros (2001), relata que a mobilidade torácica na altura dos mamilos, deve mostrar um coeficiente respiratório de pelo menos 3 centímetros. Nós utilizamos a cirtometria em três níveis (axilar, xifoidiano e umbilical), independente da amplitude, a região abdominal apresentou valores menores, quando comparada a axilar e xifoidiana.

Em 1994, Carvalho (1994) propõe que a técnica deve avaliar três regiões (axilar, xifóide e umbilical) e que os valores seriam considerados normais de 4 a 7 centímetros e que as medidas menores que 4 centímetros, corresponderiam a uma capacidade pulmonar abaixo do normal. Parâmetros os quais, foram usados no presente estudo, porem nenhum dos pacientes obesos apresentou esse grau de amplitude. Pode-se notar nos resultados, que os valores da amplitude de movimento não chegaram nem a 3 cm em nenhum dos três níveis avaliados.

Há evidências indicando que a função dos músculos respiratórios, mesmo na ausência de doença pulmonar intersticial é potencialmente prejudicada pela obesidade, contribuindo para as limitações na capacidade residual funcional (Arena e Cahalin, 2014).

A diminuição da expansibilidade tóraco-abdominal, por obesidade, pode causar diminuição da complacência pulmonar e alterar o movimento do diafragma e do gradil costal. Consequentemente estes indivíduos precisam realizar um trabalho muscular maior ao repouso e quando aos esforços, mesmo que de baixa intensidade, podem sentir dispneia (Casali e colaboradores, 2011;

Scipiani, 2011; Sonehara e colaboradores, 2011).

Por este motivo, ressaltamos a importância da realização da técnica de cirtometria na avaliação destes indivíduos, para definir e classificar os pacientes com mobilidade tóraco-abdominal prejudicada e logo, tratar de forma eficiente, a fim de evitar quadros de dispneia e outras complicações.

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos neste presente estudo, foi possível concluir que os obesos tiveram uma redução significativa nos valores do índice de amplitude em níveis: axilar, xifoidiano e umbilical quando comparada com os valores preditos. Deste modo, pudemos observar que a obesidade pode sim interferir diretamente na mecânica respiratória.

Ressaltamos a importância de novos estudos para padronizar o método de avaliação e gerar valores de referência atualizados, já que sentimos dificuldade nesses pontos.

É preciso realizar um estudo com maior número de amostra e com grupo controle de adultos não obesos, possibilitando uma contribuição aos outros resultados sobre essa população, visto que o número de obesos vem aumentando em todo o mundo, assim como em nosso país, havendo necessidades de novas pesquisas, para que possamos entender e tratar adequadamente desta população.

REFERÊNCIAS

- 1-Arena, R.; Cahalin, L.P. Evaluation of cardiorespiratory fitness and respiratory muscle function in the obese population. *Progress in cardiovascular diseases*. Vol. 56. Núm. 4. 2014. p. 457-464.
- 2-Baltieri, L.; dos Santos, L.A.; Furlan, G.N.; Moreno, M.A. Força muscular respiratória e mobilidade toracoabdominal em idosos e adultos sedentários e praticantes de voleibol adaptado: estudo-piloto. *Fisioterapia e Pesquisa*. Vol. 21. Num. 4. 2014 p. 314-319.
- 3-Banerjee, D.; Yee, B.J.; Piper, A.J.; Zwillich, C.W.; Grunstein, R.R. Obesity hypoventilation syndrome: hypoxemia during continuous

positive air way pressure. Chest. Vol. 131. 2007. p. 1678-1684.

4-Barros, T.E.T.F.; Lech, O. Exame físico em ortopedia. São Paulo. Manole. 2001.

5-Basso, R.L.P.; Regueiro, E.M.G.; Jamami, M.; Di Lorenzo, V.A.P.; Costa, D. Relação da medida da amplitude tóraco-abdominal de adolescentes asmáticos e saudáveis com seu desempenho físico. Fisioterapia em Movimento. Vol. 24. Num.1. 2011. p. 107-114.

6-Bethem, N. Pneumologia. 4ª edição. São Paulo. Atheneu. 1995.

7-Carvalho, A.A. Semiologia em reabilitação. Atheneu. 1994.

8-Casali, C.C.C.; Pereira, A.P.M.; Martinez, J.A.B.; Souza, H.C.D.; Gastaldi, A.C. Effects of inspiratory muscle training on muscular and pulmonary function after bariatric surgery in obese patients. Obesity Surgery. 2011.

9-Costa, D.; Sampaio, L.M.M.; Lorenzo, V.A.P.; Jamami, M.; Damaso, A.R. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. Revista Latino-americana de Enfermagem. Vol. 11. Num. 2. 2003. p. 156-60.

10-Forti, E.M.P.; Ike, D.; Rodrigues, N.; Ferreira, L.; Costa, D. Estudo da mobilidade torácica de pacientes portadoras de obesidade mórbida, submetidas à gastroplastia com acompanhamento fisioterapêutico. In 4º Congresso de Pesquisa, no contexto da 4ª Mostra Acadêmica. 2006.

11-Jamami, M.; Pires, V.A, Oirshi, J.; Costa, D. Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo. São Paulo. Vol.6. Num. 2. 1999. p. 140-153.

12-Lehmkuhl, E.; Neves, F.M.; Panizzi, E.A.; Pamplona, C.M.A.; Kerkoski, E.A. mobilidade torácica avaliada em diferentes regiões através da técnica de cirtometria em indivíduos saudáveis. Anais do IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro

Latino Americano de Pós-Graduação da Universidade do Vale do Paraíba. 2007.

13-Lianza, S. Medicina de reabilitação. 2 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1995.

14-Lioren, J.; Rovira, L.; Ballester, M.; Moreno, J.; Hernandez-Laforet, J.; Santonja, F.J.; Cassinello, N.; Ortega, J. Preoperative inspiratory muscular training to prevent postoperative hypoxemia in morbidly obese patients undergoing laparoscopic bariatric surgery. A randomized clinical trial. Obesity Surgery. Vol. 25. Num. 6. 2015. p. 1003-1009.

15-Lunardi, A.C.; Paisani, D.M.; da Silva, C.C.M.; Cano, D.P.; Tanaka, C.; Carvalho, C.R. Comparison of Lung Expansion Techniques on Thoracoabdominal Mechanics and Incidence of Pulmonary Complications After Upper Abdominal Surgery: A Randomized and Controlled Trial. CHEST Journal. Vol. 148. Num. 4. 2015. p.1003-1010.

16-Moreno, M.A.; Silva, E.D.; Zuttin, R.S.; Gonçalves, M. Efeito de um programa de treinamento de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a mobilidade torácica. Fisioterapia e Pesquisa Vol.16. Num. 2. 2009. p. 161-165.

17-Naimark, A.; Cherniack, R.M. Compliance of the Respiratory System and its Components Health and Obesity. Journal Appl. Physiol. Vol. 15.1960. p. 377-382.

18-Parreira, V.F.; Bueno, C.J.; França, D.C.; Vieira, D.S.; Pereira, D.R.; Britto, R.R. Padrão respiratório e movimento toraco-abdominal em indivíduos saudáveis: Influência da Idade e do sexo. Revista brasileira de Fisioterapia. São Carlos. Vol. 14. Num. 5. 2010. p. 411-416.

19-Pedrini, A.; Gonçalves, M.A.; Leal, B.E.; dos Santos Yamaguti, W.P.; Paulin, E. Comparação entre as medidas de cirtometria tóraco-abdominal realizadas em decúbito dorsal e em ortostatismo. Fisioterapia e Pesquisa. Vol. 20. Num. 4. 2013. p. 373-378.

20-Rodrigues, M.D.; Moraes, B.F. Força muscular respiratória e mobilidade torácica em obesas mórbidas e eutróficas. Anais da 7ª Mostra Acadêmica UNIMEP. 2009.

21-Silva, A.B.; Mendes, R.G.; Silva, E.S.; Picchi, P.C.; Di Lorenzo, V.A.P.; Paulucci, H.L. Medida da amplitude tóraco-abdominal como método de avaliação dos movimentos do tórax e abdome em indivíduos jovens saudáveis. *Fisioterapia Brasileira*. Vol. 7. Num. 1. 2006. p. 25-29.

22-Silva, R.O.E.D.; Campos, T.F., Borja, R.D.O.; Macêdo, T.M.F.D. Oliveira, J.S.D.; Mendonça, K.M.P.; Valores de referência e fatores relacionados à mobilidade torácica em crianças brasileiras. *Revista paulista de pediatria*. São Paulo. Vol. 30. Num. 4. 2012. p. 570-575.

23-Soares, S.M.D.T.P.; Nucci, L.B.; da Silva, M.M.D.C.; Campacci, T.C. Pulmonary function and physical performance outcomes with preoperative physical therapy in upper abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. Vol. 27. Num. 7. 2013. p. 616-627.

24-Sonehara, E.; Cruz, M.D.S.L.; Fernandes, P.R.; Policarpo, F.; Filho, J.F. Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar sobre a mecânica respiratória e qualidade de vida de mulheres obesas. *Fisioterapia em movimento*. Curitiba. Vol.24. Num.1. 2011. p. 13-21.

25-Stanmore, T. *Pilates para as costas*. Manole. 2008.

26-Tavares, T.B.; Nunes, S.M.; Santos, M.D.O. Obesidade e qualidade de vida: revisão de literatura. *Revista de Medicina Minas Gerais*. 2010. p. 359-366.

27-Tenório, L.H.S.; Santos, A.C.; Câmara Neto, J.B.; Amaral, F.J.; Passos, V.M.M.; Lima, A.M.J.; Brasileiro-Santos, M.D.S. The influence of inspiratory muscle training on diaphragmatic mobility, pulmonary function and maximum respiratory pressures in morbidly obese individuals: a pilot study. *Disability and rehabilitation*. Vol. 35 Num. 22. 2013. p. 1915-1920.

Recebido para publicação em
Aceito em 26/06/2018