

## Correlação entre limiar de tolerância de dor à pressão, força e mobilidade lombar em universitárias

### Correlation between pain tolerance threshold for pressure, strength and lumbar mobility in university students

Beatriz Alves Lima, Karla Thaina Magalhães Nascimento,  
Fábio Marcon Alfieri

#### Como citar este artigo:

LIMA, BEATRIZ A.; NASCIMENTO, KARLA T. M.; ALFIERI, FÁBIO M. Correlação entre limiar de tolerância de dor à pressão, força e mobilidade lombar em universitárias. Revista Saúde (Sta. Maria). 2020; 46 (1).

#### Autor correspondente:

Nome: Fábio Marcon Alfieri  
E-mail: [fabio.alfieri@unasp.edu.br](mailto:fabio.alfieri@unasp.edu.br)  
Telefone: (11) 2128-6230  
Formação Profissional: Doutor em Ciências Médicas pela Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, Brasil

Filiação Institucional: Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Endereço para correspondência: Estrada de Itapeçerica 5859  
Bairro: Jardim IAE  
Cidade: São Paulo  
Estado: São Paulo  
CEP: 05858-001

#### Data de Submissão:

09/12/2019

#### Data de aceite:

08/04/2020

**Conflito de Interesse:** Não há conflito de interesse



## RESUMO

**Introdução:** A lombalgia pode ter relação com os fatores de mobilidade, flexibilidade e força muscular da região lombar e adjacências. **Objetivo:** Avaliar e verificar associações entre limiar de tolerância de dor à pressão (LTDP), força e mobilidade na região lombar de mulheres saudáveis. **Método:** Foi um estudo transversal observacional, no qual houve participação de 50 universitárias. As voluntárias foram submetidas à avaliação do índice de massa corporal (IMC), teste de Schober, Teste de sentar e alcançar, Teste de força de extensão de tronco e limiar de tolerância de dor à pressão por meio da algometria nos pontos: músculos paravertebrais, ligamentos supraespinhosos, glúteo médio. Os dados foram analisados através do pacote estatístico SigmaStat usando análise de correlação de Pearson ou Spearman. **Resultados:** As análises demonstraram correlação muito forte e forte entre os dados de algometria entre glúteos porção média e porção posterior ( $r=0,91$ ), algometria de paravertebrais e algometria de ligamento L4-L5 ( $r=0,68$ ), algometria de paravertebrais e algometria em glúteo médio porção média ( $r=0,75$ ) e posterior ( $r=0,77$ ). No entanto, as demais correlações entre algometria e teste sentar e alcançar se mostrou moderado resultado e, as demais em relação a força muscular apresentaram correlações fracas ou muito fracas. **Conclusão:** Nas mulheres saudáveis a principal correlação foi sobre o LTDP entre as regiões glúteas com correlação muito forte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coluna lombar; Dinamometria; Flexibilidade; Limiar de tolerância de dor à pressão.

## ABSTRACT

**Introduction:** Low back pain may be related to the factors of mobility, flexibility and muscular strength of the lower back and surroundings. **Objective:** To evaluate and verify associations between pressure pain threshold (PPT), strength and lumbar mobility in healthy women. **Method:** This was an observational cross-sectional study in which 50 university students participated. The volunteers were submitted to body mass index (BMI), Schober test, sit and reach test, trunk extension strength test and pressure pain threshold by means of algometry at the points: paravertebral muscles, supraspinatus ligaments, gluteus medius. Data were analyzed using the SigmaStat statistical package using Pearson correlation analysis. **Results:** The analyzes showed a very strong and strong correlation between the data of the mid-gluteus and posterior portion gluteus algometry ( $r = 0.91$ ), paravertebral algometry and L4-L5 ligament algometry ( $r = 0.68$ ). paravertebral and mid-gluteus algometry middle portion ( $r = 0.75$ ) and posterior ( $r = 0.77$ ). However, the other correlations between algometry and sit and reach test were moderate results, and the others in relation to muscle strength presented weak or very weak correlations. **Conclusion:** In healthy women the main correlation was on the LTDP between the gluteus regions with very strong correlation.

**KEYWORDS:** Lumbar spine; Dynamometry; Flexibility; Pressure pain threshold.

## INTRODUÇÃO

O corpo humano foi arquitetado de maneira que consiga manter equilíbrio entre músculos e ossos, protegendo e mantendo as estruturas íntegras em qualquer posição<sup>1</sup>. É avaliada comumente a postura de forma estática em posição ereta e sentada, no entanto também foi definida a boa postura como um estado de compensações que o corpo realiza para manter o equilíbrio em seu sistema músculo esquelético com intuito de proteger as estruturas e promover sustentação, independentemente da posição que ele se encontre<sup>2</sup>.

Ao se movimentar, é importante que tudo isso ocorra sem a sensação de dor na região, contudo, isto é um desafio, já que é sabido que cerca de 80% das pessoas estão predispostas a sentir dor lombar em algum momento da vida<sup>3</sup>. É importante preservar a possibilidade fisiológica de movimento advindo da coluna, no qual sabe-se que a capacidade de se alongar por uma amplitude máxima passiva fisiológica de um dado movimento articular sem o risco de ocorrer lesões é definida como flexibilidade, sendo uma capacidade da unidade musculotendínea<sup>4-5</sup>. Uma forma de se avaliar a amplitude de movimento pode ser o banco de Wells que avalia de forma estática a amplitude total do movimento da coluna em conjunto com os membros inferiores<sup>6,7</sup>.

Outro aspecto relacionado a coluna lombar é a presença da dor, ou do limiar de tolerância de dor à pressão. Sabe-se que a avaliação deste limiar chamada de dolorimetria que é importante a fim de mensurar quando um estímulo passa de desagradável para sensação dolorosa<sup>8</sup>. Este limiar tem sido usado em indivíduos com lombalgia crônica<sup>9-11</sup>, porém hipotetiza-se que possa ser usado a fim de estabelecer relações com outras variáveis relacionadas a coluna de indivíduos saudáveis a coluna de indivíduos saudáveis.

A força muscular é outra variável importante em se tratado da coluna vertebral. Esta é dependente de fatores neurofisiológicos, cognitivos e biomecânicos<sup>12</sup>. A dinamometria, ou mensuração da força é uma forma de avaliar esta variável importante que tem sido analisada em indivíduos com lombalgia crônica e segundo uma recente pesquisa, visto relação da força com o limiar de tolerância de dor à pressão. Neste estudo os autores concluíram que em indivíduos com lombalgia crônica, quanto maior a força de preensão palmar, maior a força e também o limiar de tolerância de dor a pressão do músculo glúteo médio<sup>11</sup>.

Como estas capacidades físicas supracitadas (flexibilidade, limiar de tolerância de dor à pressão e força muscular) podem estar relacionadas com a predisposição de lombalgia, e, como é importante conhecer com estas relações se dão em indivíduos saudáveis sem queixas de dor, o objetivo deste estudo foi o de avaliar e verificar associações entre limiar de tolerância de dor à pressão (LTDP), força e mobilidade na região lombar de mulheres saudáveis.

---

## MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal observacional do qual participaram mulheres adultas universitárias sem queixa de dores musculoesqueléticas. O recrutamento das participantes da pesquisa foi feito nas dependências do centro Universitário Adventista de São Paulo. O estudo foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Exercício da mesma instituição. A amostra obtida neste estudo foi baseada em consideração a estudos prévios semelhantes que usaram o mesmo número de participantes número de participantes<sup>9,12</sup>.

Participaram 50 estudantes do sexo feminino que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após a assinatura estas foram avaliadas em relação ao índice de massa corporal (IMC), mobilidade/flexibilidade, força muscular e LTDP.

Os critérios de inclusão adotados foram: capacidade cognitiva preservada; estar regularmente matriculada em algum curso de nível superior.

Os critérios de exclusão foram: aquelas que tenham sofrido alguma cirurgia ou trauma na região do abdômen, coluna lombar, estar com estado febril devido à infecção viral ou bacteriana; ser portador de disfunções posturais graves; estar apresentando cólicas menstruais no dia da avaliação, renais ou qualquer outro tipo de cólica, estar grávida, estar sentindo dor ou algum desconforto na coluna com EVA igual ou maior do que 4. Estes critérios foram adotados a fim que qualquer situação clínica presente não afetasse o desempenho da voluntária na hora do teste e, portanto, não interferisse nos resultados.

O índice de massa corporal (IMC) foi obtido após submeter às participantes à pesagem por meio de uma balança de plataforma digital e medição de estatura por meio de um estadiômetro vertical.

Para avaliar a mobilidade articular da coluna lombar, foram feitos os testes: de Schober utilizando como materiais: fita métrica e lápis dermatográfico. Para este teste foi solicitada a voluntária que estivesse em pé com a região lombar desnuda e de costas para o examinador. Utilizando o lápis, o examinador traçou uma linha unindo as espinhas ilíacas póstero-superiores, e com a fita métrica foi mensurado 10 cm acima desta linha, traçando-se outra linha. Traçadas as linhas demarcadas pelo examinador nos locais descritos, foi solicitado à participante uma flexão anterior do tronco. Após realizar o movimento, o examinador mensurou a distância entre as duas linhas traçadas inicialmente no exame. O padrão de normalidade em indivíduos saudáveis se observa um deslocamento de aproximadamente 5cm ou mais<sup>13</sup>.

Para avaliar a flexibilidade da coluna pelo teste de sentar e alcançar (TSA) foi usado o Banco de *Wells- Figure Finder Flex - Teste-By Novel Products Inc*. Seguindo os mesmos parâmetros de estudos anteriores, os quais utilizaram uma caixa medindo 30,5 cm x 30,5 cm com uma escala de 26,0 cm de prolongamento, onde o marco 0 se localiza na extremidade mais próxima da participante, com o ponto de apoio dos pés coincidindo no marco 26 cm. Para realizar o procedimento foi necessário que a voluntária retirasse o calçado, ficasse sentada apoiando os pés na caixa

com joelhos estendidos, estendendo os cotovelos e flexionando os ombros. Com as mãos sobrepostas, realizava-se a flexão de tronco até seu limite máximo. Este exame foi realizado três vezes, sendo considerado para a análise o de maior valor<sup>6,11</sup>.

Para avaliar a força muscular dos extensores de tronco, foi utilizado o dinamômetro *Takei Physical Fitness Test Back – Back Strenght Dynamometry*®, modelo TKK 5002. As participantes partiram da posição semi-agachada com a coluna apoiada sobre uma parede e realizaram extensão total do corpo (joelho e quadril). O teste foi realizado três vezes, selecionado o de maior valor para as análises<sup>6</sup>.

E por fim, para avaliar o limiar de tolerância de dor a pressão (LTDP) foi usado o algômetro WAGNER FORCE DIAL FDK/FDN SERIES (GREENWICH CT, USA). A avaliação foi realizada de forma bilateral nas regiões de: paravertebrais (distantes lateralmente a 2 centímetros da coluna vertebral na região lombar ao nível do segmento vertebral L4-L5), ligamento supraespinhoso L4-L5, glúteo médio porções posterior e média. Durante a avaliação, a voluntária foi orientada a dizer “páre” tão logo a sensação de pressão passasse para dolorosa. A quantidade final de pressão aplicada foi registrada. A leitura foi expressa em kg/cm<sup>2</sup>. Esta avaliação já foi utilizada em estudos prévios<sup>9-11</sup>.

A análise dos dados foi realizada no pacote estatístico SigmaStat 3.5. Os dados estão apresentados em média  $\pm$  desvio-padrão. Foi feito teste de normalidade pelo teste Kolmogorov-Smirnov e segundo a normalidade ou não dos dados foi usado o coeficiente de correlação de Pearson (r) ou de Spearman respectivamente. Os testes de correlação seguiram os seguintes critérios:  $0,0 < r < 0,2$ : muito fraca correlação,  $0,2 < r < 0,4$ : fraca correlação,  $0,4 < r < 0,6$ : moderada correlação,  $0,6 < r < 0,8$ : forte correlação,  $0,8 < r \leq 1,0$ : muito forte correlação. Para fazer as correlações dos dados, foi feita média dos lados direito e esquerdo das variáveis: algometria paravertebrais, glúteo médio porções posterior e média as demais. Em todos os casos, o nível descritivo  $\alpha$  estabelecido foi de 5% ( $\alpha < 0,05$ ).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Adventista de São Paulo sob o número 2.648.621 e desenvolvido de acordo com as resoluções presentes na resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde.

## RESULTADO

Participaram do estudo, 50 universitárias jovens com média de idade em torno dos 21 anos. Os valores dos dados do índice de massa corporal, dos testes funcionais: de Schober, teste de sentar e alcançar (TSA), dinamometria e dados do limiar de tolerância de dor à pressão dos ligamentos paravertebrais, ligamento supra espinhoso L4-L5 e glúteo médio porções média e posterior podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1. Dados gerais e das avaliações funcionais da amostra

Variáveis	Resultados
N	50
Idade (anos)	21,3±2,9
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	23,3±3,3
Teste de Schober (cm)	16,8±2,5
TSA em banco de Wells (cm)	29±7,4
Dinamometria (Kg)	51,2±20,2
Algometria Paravertebral direito (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,4±1,6
Algometria Paravertebral esquerdo (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,5±1,6
Algometria Ligamento Supraespinhoso L4-L5 (Kg/cm <sup>2</sup> )	6±1,8
Algometria Glúteo Médio Porção Post. direito (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,5±1,8
Algometria Glúteo Médio Porção Post. esquerdo (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,4±2
Algometria Glúteo Médio Porção Med. direito (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,8±1,8
Algometria Glúteo Médio Porção Med. esquerdo (Kg/cm <sup>2</sup> )	5,8±2,0

Nota: N- tamanho da amostra, IMC- Índice de Massa Corporal, Kg- quilogramas, m- metros, cm- centímetros, TSA- teste de sentar e alcançar, Post.- posterior, Med.- médio. Dados expressos como médias ± desvios – padrão.

Na tabela 2 verifica-se que as associações entre alguns pontos da algometria obtiveram correlação muito forte, forte e moderada de forma que quanto maior a tolerância de pressão em uma região maior em outra. Já entre banco de Wells e a algometria do glúteo médio porção média, mostraram correlações moderadas. As demais correlações foram fracas ou muito fracas.

Tabela 2. Correlações entre as variáveis (flexibilidade, dinamometria, algometria).

Variáveis	r	p
Teste de Schober x Banco de Wells	0,107*	0,45
Teste de Schober x Dinamometria	0,34*	0,015
Teste de Schober x Alg. Paravertebrais	0,18*	0,19
Teste de Schober x Alg. L. S. L4-L5	0,20*	0,15
Teste de Schober x Alg. G.M. P. Post	0,21*	0,12
Teste de Schober x Alg. G. M. P. Med	0,150*	0,29
Banco de Wells x Dinamometria	0,186*	0,196
Banco de Wells x Alg. Paravertebrais	0,29**	0,03
Banco de Wells x Alg. L. S. L4-L5	0,11**	0,41
Banco de Wells x Alg. G.M. P. Post	0,28**	0,04
Banco de Wells x Alg. G.M. P. Med	0,41*	0,002
Dinamometria x Alg. Paravertebrais	0,101*	0,482
Dinamometria x Alg. L. S. L4-L5	0,11*	0,415

Dinamometria x Alg. G.M. P. Post	-0,02*	0,87
Dinamometria x Alg. G.M. P. Med	0,04*	0,77
Algometria paravertebrals x Alg. L. S. L4-L5	0,68**	<0,001
Algometria paravertebral x Alg. G.M. P. Post	0,77**	<0,001
Algometria paravertebral x Alg. G.M. P. Med	0,75**	<0,001
Alg. L. S. L4-L5 x Alg. G.M. P. Post	0,50**	<0,001
Alg. L. S. L4-L5 x Alg. G.M. P. Med	0,47**	<0,001
Alg. G.M. P. Post x Alg. G.M. P. Med	0,91**	<0,001

Nota: Alg. (algometria); G.M.P. (glúteo médio porção); L.S (ligamento supraespinhal); \* correlação de Spearman, \*\* correlação de Pearson

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar e verificar associações entre limiar de tolerância de dor à pressão (LTDP), força e mobilidade na região lombar de mulheres saudáveis. Os dados desse estudo evidenciaram correlação muito forte entre LTDP em glúteo médio porção média e porção posterior, contudo, este resultado não é surpreendente, pois se trata de uma mesma região muscular.

As correlações entre LTDP de paravertebrals e LTDP de ligamento L4-L5, LTDP de paravertebrals e LTDP em glúteo médio porção média e posterior demonstraram correlações forte, seguindo com correlações moderada entre LTDP de ligamento L4-L5 e LTDP de glúteo médio porção média e posterior demonstrando que em mulheres saudáveis quanto maior o é suportada a tolerância de dor a pressão em determinada região lombar maior se vê em outra região próxima.

Um estudo feito em indivíduos com lombalgia crônica por meio de algometria, verificou-se que o glúteo médio explicou cerca de 30% da dor ao ser esta analisada pela EVA<sup>10</sup>. Neste estudo, verificou-se a importância deste músculo, em relação a flexibilidade e o LTDP. Ou seja, esta relação mostrou-se estatisticamente significativa, porém fraca entre o Banco de Wells e glúteo médio região posterior e moderada entre o Banco de Wells e o glúteo posterior região média, levando ao entendimento de que em mulheres saudáveis, quanto maior a flexibilidade, maior o limiar de dor na região do glúteo médio. Desta forma, se entende e se comprova o do porquê de tratamentos para prevenção e alívio das dores lombares usarem a mobilidade/flexibilidade lombar como um os objetivos. Ainda a flexibilidade da região lombar analisada pelo teste de Schober, mostrou que está relacionada significativamente (ainda que fraca), com a capacidade de gerar força de extensão de tronco avaliada pelo dinamômetro, também levando ao mesmo raciocínio, porém de que se deve fortalecer a região além de ganhar flexibilidade para prevenção ou tratamento da região.

Ao ser avaliadas as correlações de LTDP de ligamento L4-L5 e LTDP de glúteo médio porção média e posterior, se mostrou moderada, constatando que quanto maior o suporte de LTDP em região lombar maior também é visto em região de glúteos. As relações entre essas variáveis mais uma vez mostram a influência dos músculos da região lombar,

---

no caso o glúteo médio, sobre o limiar de dor na região lombar. Por isto, corroborando com a ideia de que fortalecimento dos músculos do tronco se faz necessário, pois pessoas com lombalgia apresentam fadigabilidade desses grupos musculares<sup>3,14</sup>.

Em indivíduos com lombalgia, é observado que a mobilidade é reduzida com ser comparada com indivíduos saudáveis<sup>15</sup>. No entanto é curioso que neste estudo as relações entre mobilidade, avaliadas pelo teste de Shober e banco de Wells e as de algometria da região lombar não foram consideradas tampouco moderadas, indicando que neste grupo de mulheres saudáveis não há relação entre mobilidade/flexibilidade e tolerância a dor.

É notório que a força muscular é muito importante, pois sua deficiência leva à incapacidade de executar movimentos e até mesmo de se manter em pé<sup>13</sup>. Contudo a força medida neste estudo que foi a de extensão de tronco não teve associações significantes e nem ao menos fracas entre as outras variáveis relacionadas ao limiar da dor. Este achado da muito fraca relação entre o limiar de tolerância de dor à pressão no glúteo médio e a força de extensão de tronco não vai ao encontro da relação de força encontrada por um estudo que ao analisar indivíduos com lombalgia encontraram que quanto maior a força (contudo do próprio glúteo médio) maior o limiar de tolerância de dor à pressão neste mesmo músculo<sup>11</sup>.

Um aspecto interessante abordado neste estudo é a associação do LTDP da região lombar com a região glútea, indicando que uma está relacionada intimamente com a outra em indivíduos saudáveis. Ou seja, mostra a importância das áreas próximas na percepção da dor e facilita o entendimento de que em indivíduos com lombalgia, áreas como o glúteo médio estão mais sensíveis<sup>10</sup>.

Um exemplo disto é o resultado de um estudo que ao verificar indivíduos com história de dor lombar, verificou que havia presença de pontos-gatilhos nos músculos: quadrado lombar, ilípsos, glúteo máximo, médio, mínimo e piriforme. Os autores relatam que 90% dos indivíduos apresentaram disfunção miofascial, dentre eles, 69% no glúteo médio, mostrando a relação entre a dor lombar e este músculo<sup>16</sup>.

Este estudo apresenta uma limitação que é a falta de distinção de indivíduos sedentários e fisicamente ativos para comparar a correlação entre o LTDP, força e mobilidade lombar entre esses grupos. Por isto, estudos futuros que vejam esta questão, bem como a avaliação de força por meio direto como dinamômetro isocinético, além de aumento da amostra podem trazer novas evidências de como funciona a relação destas variáveis estudadas sobre o entendimento da fisiologia da coluna lombar em indivíduos saudáveis. Ainda, por ser feito com mulheres, o estudo não permite a generalização para o sexo masculino, o que torna um estudo com esta população desejável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em mulheres saudáveis, em relação as relações de flexibilidade, força muscular e limiar de tolerância de dor à pressão, houve correlações significantes, porém fracas entre flexibilidade (avaliada pelo teste de Shober) e força muscular, flexibilidade (avaliada por banco de Wells) e algometria dos paravertebais, e flexibilidade e algometria do músculo glúteo médio parte posterior. Houve correlação moderada entre a flexibilidade mensurada pelo banco de Wells e a algometria de região de glúteo médio porção média. Houve correlações moderada, forte e muito forte entre os limiares de tolerância de dor à pressão nas regiões avaliadas entre músculos paravertebrais, ligamentos e glúteo médio.

## REFERÊNCIAS

1. Lizier, DT, Perez MV, Sakata RK. Exercícios para tratamento de lombalgia Inespecífica. Rev Bras Anestesiol. 2012; 62(6): 838-846.
2. Kumar B. Poor posture and its causes. International Journal of Physical Education, Sports and Health 2016; 3(1): 177-178.
3. Nava TD, Tozim BM, Morcelli MH, Navega MT. Influência da dor na força, resistência e recrutamento dos músculos do tronco. Br. J Pain. São Paulo, 2018 out; 1(4):310-5.
4. Lima RC, Lima WA. Comparação da força e flexibilidade para membros inferiores em homens e mulheres de acordo com os valores considerados como saudáveis. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2017;11(65):187-195.
5. Sacco ICN, Aliberti S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling L, Kimura AA, et al. A influência da ocupação profissional na flexibilidade global e nas amplitudes angulares dos membros inferiores e da lombar. Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 2009; 11(1):51- 58.
6. Alfieri FM, Lutting FT, Piergentile B. Comparação da flexibilidade, intensidade da dor e funcionalidade de portadores de hérnia discal submetidos à hidrocinestoterapia versus cinesioterapia clássica. Life Style Journal, 2015; 45-53.



- 
7. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach – A test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health. Physical Education and Recreation.* 1952; 23(1): 115-118.
  8. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles: standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain.* 1987; 30: 115- 26.
  9. Alfieri FM, Bernardo KMA. Hiperalgesia secundária na lombalgia crônica inespecífica. *Acta fisiátrica.* 2017; 24(1):40-43.
  10. Imamura M, Alfieri FM, Filippo TR, Battistella LR. Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabilitation.* 2016; 29(2):327-336.
  11. Melo BLS, Silva LL, Almeida PF, Silva NCOV, Alfieri FM. Relação da força muscular e limiar de tolerância de dor à pressão em pacientes com lombalgia crônica. *Acta Fisiátrica* 2019; 26(3):1-4.
  12. Eichinger FLF, Soares AV, Júnior JMC, Gevaerd MS, Domenech SC, Júnior NGB. Dinamômetro lombar: um teste funcional para o tronco. *Revista Brasileira Medicina Trabalho,* 2015;14(2) :120-6.
  13. Schober P. The lumbar vertebral column in backache. *Munch Med. Wochenschr.* 1937; 84:336-338.
  14. Sung PS, Lammers AR, Danial P. Different parts of erector spinae muscle fatigability in subjects with and without low back pain. *Spine J,* 2009; 9,(2):115-120
  15. Briganoó JU, Macedo CSG. Analysis of the lumbar column mobility and influence of the manual therapy and kinesiotherapy on the low back pain. *Ciências Biológicas e da Saúde. Londrina,* 2005 jul/dez; 26(2): 75-82.
  16. Coelho DM, Barbosa RI, Pavan AM, Oliveira AS, Bevilaqua-Grosse, D, Delfino HLA. Prevalência da disfunção miofascial em indivíduos com dor lombar. *Acta Fisiatr* 2014; 21(2):71-74.