

## AValiação DA FORça DA MUSCULATURA DE TRONCO UTILIZANDO UM DINAMôMETRO PORTáTIL - CONFIABILIDADE ENTRE-SESSôES

Bruna Shara Vidal de Oliveira<sup>1,2</sup>, Tamires Maia de Siqueira<sup>1,2</sup>  
Marieli Matias Ramos<sup>1</sup>, Letícia Carnaz<sup>1</sup>  
Fábio Viadanna Serrão<sup>2</sup>, Gisele Garcia Zanca<sup>3,4</sup>

### RESUMO

**Introdução:** A musculatura da região lombar é fundamental para a estabilidade do tronco, necessária para os movimentos dos membros inferiores e superiores em atividades de vida diária e esportivas. A avaliação de desempenho destes músculos geralmente é realizada por meio de testes de resistência muscular. No entanto, além de resistência muscular, é necessária força para a manutenção da estabilidade da região durante as atividades, principalmente esportivas. **Objetivo:** Investigar a confiabilidade entre-sessões da avaliação de força isométrica máxima da musculatura de tronco utilizando um dinamômetro portátil. **Materiais e métodos:** Dez homens saudáveis foram avaliados em duas sessões, com uma semana de intervalo entre elas. O dinamômetro foi posicionado na região proximal do tronco sob uma faixa de *nylon* que fornecia resistência contra o movimento. Os músculos flexores anteriores, flexores laterais e extensores de tronco foram avaliados em decúbito dorsal, lateral e ventral, respectivamente. Para cada grupo muscular, foram realizadas 3 contrações isométricas máximas de 5 segundos cada. A média dos picos de força foi utilizada para o cálculo do coeficiente de correlação intraclasse, erro padrão da medida e mínima mudança detectável. **Resultados:** Foram observadas excelente confiabilidade para as avaliações de flexores anteriores e laterais e boa confiabilidade para avaliação dos extensores de tronco. **Conclusão:** A avaliação de força isométrica máxima da musculatura de tronco pode ser realizada utilizando um dinamômetro portátil, possibilitando a identificação de déficits e o acompanhamento dos resultados de programas de exercício.

**Palavras-chave:** Força muscular. Dinamômetro de Força Muscular. Reprodutibilidade dos Testes. Desempenho físico.

1-Universidade do Sagrado Coração, Bauru-SP, Brasil.

### ABSTRACT

Trunk muscle strength assessment using a handheld dynamometer - between-days reliability

**Introduction:** Lumbar muscles are essential for trunk stability, necessary for upper and lower limbs movements in daily life and sports activities. The assessment of these muscles performance usually involves resistance tests. However, besides muscle resistance, muscle strength is necessary for functional stability, mainly during sports movements. **Objective:** To investigate between-sessions reliability of trunk muscles strength assessment using a handheld dynamometer. **Materials and methods:** Ten men were assessed in two sessions, with one week between them. The dynamometer was positioned in the proximal region of the trunk, under a nylon belt, which provided resistance against the movement. Trunk anterior flexors, lateral flexors and extensors were assessed in supine, lateral and prone positions, respectively. Three maximal isometric contractions of 5 seconds each were assessed for each muscle group. The mean peak force was used for calculating the intraclass correlation coefficient, standard error of measurement and minimal detectable change. **Results:** Excellent reliability was shown for muscle strength assessment of anterior and lateral trunk flexors and good reliability for trunk extensors. **Conclusion:** The handheld dynamometer may be used to assess maximal strength of trunk muscles, since it provides an accessible tool to identify deficits and follow up conditioning programs outcomes.

**Key words:** Muscle strength. Muscle strength dynamometer. Reproducibility of Results. Physical Performance.

2-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, Brasil.

3-Centro Universitário das Américas, São Paulo-SP, Brasil.

4-Universidade São Judas Tadeu, São Paulo-SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A musculatura da região lombar integra o denominado "core", fundamental para garantir a estabilidade do tronco necessária para os movimentos dos membros inferiores e superiores em diversas atividades, principalmente esportivas (Blaiser e colaboradores, 2018; Kibler, Press e Sciascia, 2006; Lee e McGill, 2017).

Embora sejam recomendados exercícios para estes músculos em programas de prevenção de lesões musculoesqueléticas e para melhora do desempenho esportivo global (Brittenham G, 2014; Calatayud e colaboradores, 2017; Oliveira e colaboradores, 2018), a avaliação de seu desempenho ainda carece de medidas confiáveis (McGill, Childs e Liebenson, 1999; Reiman e colaboradores, 2012; Waldhelm e Li, 2012).

Os testes de resistência são a forma de avaliação dos músculos do tronco utilizada com maior frequência. Estes testes consistem na manutenção de posturas que exigem a contração isométrica da musculatura de tronco e foram descritos por McGill, Childs e Liebenson, (1999).

No entanto, além de resistência muscular, é necessária força para a manutenção da estabilidade da região lombar durante algumas atividades (Prieske, Muehlbauer e Granacher, 2016; Waldhelm e Li, 2012).

A avaliação de força muscular pode ser realizada objetivamente utilizando um dinamômetro portátil durante contrações isométricas máximas (Bohannon, 2011; Newman e colaboradores, 2012).

O dinamômetro portátil é uma ferramenta de relativo baixo custo e fácil manuseio, o que a torna viável para uso por profissionais que atuam na área de treinamento e movimento humano (Bohannon, 2011; Liberatori Junior e colaboradores, 2019).

No entanto, para que esta medida seja utilizada para identificação de déficits de força e acompanhamento da evolução de programas de treinamento, é necessário que apresente boa confiabilidade entre-sessões.

Os estudos que já avaliaram a confiabilidade entre-sessões dos testes de força dos músculos de tronco utilizando o dinamômetro portátil apresentaram resultados variáveis (Blaiser e colaboradores, 2018; Moreland e colaboradores, 1997; Newman e colaboradores, 2012).

Estes utilizaram resistência manual do examinador (Blaiser e colaboradores, 2018; Moreland e colaboradores, 1997; Newman e colaboradores, 2012) sobre o dinamômetro, o que pode ser fonte de variabilidade da medida.

De forma alternativa, Nakagawa, Maciel e Serrão (2015) propuseram realizar as avaliações utilizando faixas para fornecer resistência contra o movimento e fixação do dinamômetro.

Foi demonstrada boa confiabilidade entre-tentativas (na mesma sessão) da avaliação dos flexores anteriores, flexores laterais e extensores de tronco (Nakagawa, Maciel e Serrão, 2015).

Sendo assim, a hipótese deste estudo foi que os testes de força muscular de tronco com o uso de faixas para resistência podem apresentar também boa confiabilidade entre-sessões.

A avaliação da confiabilidade entre-sessões também permite calcular a mínima diferença detectável (MDD) da medida, que consiste na estimativa da diferença entre duas medidas que pode ser considerada uma mudança real, acima dos erros de medida.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi investigar a confiabilidade entre-sessões da avaliação de força isométrica máxima dos músculos extensores, flexores anteriores e flexores laterais de tronco utilizando um dinamômetro portátil e faixas para resistência e calcular a MDD para estas medidas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Foram incluídos neste estudo 10 homens, com idade média ( $\pm$  desvio-padrão) de 23,3 $\pm$ 4,9 anos, massa corporal de 71,3 $\pm$ 8,25 kg e estatura média de 176 $\pm$ 7 cm.

Para serem incluídos no estudo os sujeitos não poderiam apresentar queixas na região de tronco nos últimos 6 meses, para eliminar possíveis sintomas durante a execução dos testes como fator de confusão.

Foram excluídos indivíduos com histórico de cirurgia prévia na coluna e envolvidos em treinamentos específicos para a região de core.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Sagrado Coração (Parecer número 1.031.228) e conduzido de acordo com a Declaração de Helsinki e nos termos

previstos na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participação no estudo.

## Procedimentos

A força isométrica máxima dos músculos extensores, flexores anteriores e flexores laterais do tronco foi mensurada utilizando um dinamômetro portátil (*Lafayette Instruments, Lafayette, IN*).

Todas as avaliações foram conduzidas pelo mesmo examinador em duas sessões, com um intervalo de setes dias entre elas.

Os testes foram realizados com os participantes deitados em uma maca. A resistência durante os testes de força foi realizada por meio de uma faixa de nylon, fixada à maca e ajustada ao tronco de cada participante, com o objetivo de eliminar possíveis oscilações quando aplicada resistência manual do examinador sobre o dinamômetro.

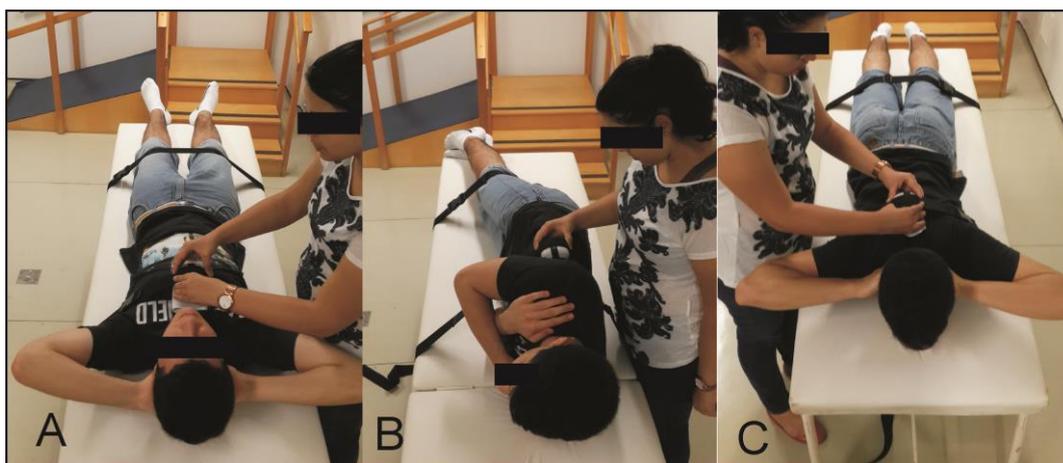
Desta forma, o examinador apenas estabilizou o dinamômetro, prevenindo possíveis deslocamentos do mesmo sob a faixa. Uma segunda faixa foi posicionada na região distal das coxas dos participantes, a fim de estabilizá-los sobre a maca.

Para a avaliação dos músculos extensores de tronco, os participantes foram posicionados em decúbito ventral, com as mãos cruzadas atrás da cabeça e o dinamômetro foi posicionado na região dorsal, entre as escápulas (Figura 1A), sob a faixa de resistência (Nakagawa, Maciel e Serrão, 2015).

O comando verbal utilizado durante a avaliação foi “faça esforço máximo para retirar o peito da maca”. Para a avaliação dos músculos flexores anteriores do tronco, os participantes foram posicionados em decúbito dorsal e o dinamômetro posicionado entre a faixa de resistência e a região superior do esterno (Figura 1B) (Nakagawa, Maciel e Serrão, 2015).

O comando verbal utilizado durante esta avaliação foi “faça esforço máximo para retirar as costas da maca”. Durante a avaliação dos músculos flexores laterais do tronco, os participantes foram posicionados em decúbito lateral, com os braços cruzados na região anterior do tórax. O dinamômetro foi posicionado abaixo da axila, sob a faixa de resistência (Figura 1C).

O comando verbal utilizado durante a avaliação foi “faça esforço máximo para retirar o ombro da maca”.



**Figura 1** - Posicionamento utilizado para avaliação da força isométrica máxima dos músculos (A) flexores anteriores de tronco, (B) flexores laterais de tronco e (C) extensores de tronco.

O dinamômetro foi zerado antes de cada contração isométrica e o valor máximo de força foi registrado em cada uma das contrações.

Para cada grupo muscular, inicialmente os participantes receberam

instruções sobre o posicionamento e execução do teste e realizaram uma tentativa máxima para familiarização, a fim de verificar sua compreensão sobre o procedimento de teste (Zanca e colaboradores, 2014).

Em seguida, foram realizadas três contrações isométricas máximas, com 5 segundos de duração cada e 30 segundos de intervalo entre elas. Caso houvesse uma variação maior que 10% entre o pico de força máxima obtido nas três tentativas, uma quarta tentativa era realizada (Nakagawa, Maciel e Serrão, 2015).

Quando isso ocorreu, foram utilizados para análise o pico de força das três tentativas com menor variação entre elas.

## Análise Estatística

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 17)*.

Para fins de análise, os dados dos flexores laterais foram divididos em lado dominante e não-dominante, de acordo com a dominância de membros superiores de cada participante.<sup>14</sup> A média dos picos de força em cada sessão de avaliação foi utilizada para o cálculo do índice de correlação intraclassa (ICC), modelo 3,3, para determinar a confiabilidade relativa entre-sessões.

A interpretação dos valores de ICC foi de acordo com a classificação de Fleiss

(1986): abaixo de 0,4 fraca; entre 0,4 e 0,75 de moderada a boa; e entre 0,75 a 1 boa a excelente.

A confiabilidade absoluta foi determinada por meio do cálculo do erro padrão da medida (EPM), calculado como  $EPM = DP \cdot \sqrt{1 - ICC}$ , onde DP representa o desvio-padrão da média dos erros de todos os sujeitos.

A MDD foi calculada para cada uma das avaliações, seguindo a fórmula  $MDD = EPM \cdot \sqrt{2} \cdot 1,64$ , para obtenção da mínima diferença que representa uma mudança real da força máxima de cada grupo muscular, com 90% de confiança.

## RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados de confiabilidade entre-sessões para a força isométrica máxima dos músculos avaliados. O ICC foi maior que 0,75 para todos os testes, exceto para extensores de tronco. O menor EPM e a menor MDD foram observados para a avaliação dos flexores laterais do lado dominante.

**Tabela 1** - Média e desvio-padrão da força isométrica máxima (kgf) de cada grupo muscular avaliado, variáveis de confiabilidade entre-sessões e mínima diferença detectável da medida.

Músculos de tronco	Força máxima Sessão 1	Força máxima Sessão 2	Coefficiente de correlação intraclassa	Erro padrão da medida	Mínima diferença detectável
Extensores	9,58 (6,20)	8,48 (6,05)	0,67	3,45	8,00
Flexores anteriores	12,0 (6,24)	12,46 (5,24)	0,83	2,32	5,38
Flexores laterais (lado dominante)	6,44 (6,15)	5,42 (4,99)	0,96	1,10	2,55
Flexores laterais (lado não-dominante)	5,22 (4,30)	6,09 (6,77)	0,83	2,29	5,31

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que a avaliação de força isométrica máxima dos músculos de tronco utilizando um dinamômetro portátil e faixas para resistência apresenta boa a excelente confiabilidade entre-sessões em homens saudáveis.

De acordo com a classificação utilizada para o ICC (Fleiss, 1986), a confiabilidade entre-sessões pode ser considerada boa a excelente para as avaliações dos flexores anteriores e flexores laterais do tronco; e moderada a boa para os extensores de tronco.

O presente estudo utilizou o mesmo método descrito por Nakagawa, Maciel e Serrão (2015) para avaliação dos flexores anteriores e extensores de tronco, em cujo estudo foi demonstrada boa confiabilidade teste-reteste na mesma sessão.

Poucos estudos investigaram a confiabilidade entre-dias para as avaliações de força máxima de tronco.

Moreland e colaboradores (1997) encontraram confiabilidade fraca para a avaliação de extensores e flexores anteriores de tronco em trabalhadores saudáveis, utilizando o dinamômetro com resistência manual e posicionamentos semelhantes aos testes de resistência descritos por McGill, Childs e Liebenson (1999).

A falta de suporte para o tronco durante a execução dos testes pode ser apontada como possível fonte de variabilidade no estudo citado (Moreland e colaboradores, 1997).

Outro estudo investigou a confiabilidade entre-sessões para estas avaliações em duas posições, com o tronco apoiado na maca: decúbito dorsal a 0° e 30° de flexão de tronco para os flexores anteriores e decúbito ventral a 0° e 30° de flexão de tronco para os extensores. Foi observada boa confiabilidade para a avaliação dos flexores com inclinação de 0° e excelente confiabilidade para os demais testes.

Neste último estudo, além do apoio para o tronco, também foi utilizada faixa para estabilização da pelve e membros inferiores, possivelmente contribuindo para a melhor estabilidade da medida.

Outra forma de mensurar a força de extensores de tronco foi descrita por Cardozo e colaboradores (2017), na qual os sujeitos foram avaliados em pé e realizaram contração isométrica de extensão de tronco a partir de uma posição de flexão de tronco, puxando com as mãos a barra de um dinamômetro posicionada na altura dos joelhos.

No entanto, além de utilizar outro tipo de dinamômetro, esta posição demanda ativação da musculatura de membros superiores e de extensores de quadril, o que pode comprometer a objetividade da medida de força de extensores da região lombar.

De maneira semelhante, a posição de "ponte lateral", utilizada para avaliação dos flexores laterais de tronco no estudo de Nakagawa, Maciel e Serrão (2015), exige também ativação da musculatura do membro superior de apoio e dos abdutores do quadril para manter a pelve elevada e alinhada ao tronco, que é sustentado pelo cotovelo e os pés apoiados na maca.

Embora a avaliação de força nesta posição tenha apresentado boa confiabilidade teste-reteste na mesma sessão (Nakagawa, Maciel e Serrão, 2015), a necessidade de ativação de outros músculos durante este posicionamento pode contribuir para o pico de força resultante, tornando o teste inespecífico para os flexores laterais de tronco.

Além disso, alguns indivíduos podem apresentar dificuldade para manter o apoio no membro superior para manter esta posição, o que poderia comprometer a estabilidade durante a execução do teste.

Para uma avaliação mais específica dos flexores laterais de tronco, outro estudo investigou a confiabilidade entre-sessões na posição sentada, com o examinador fixando o dinamômetro em duas diferentes posições, na região axilar e na região média de tronco dos indivíduos (Newman e colaboradores, 2012).

Embora os autores tenham encontrado boa confiabilidade entre-sessões para o teste com o dinamômetro posicionado na região média de tronco, com uma faixa posicionada para estabilização pélvica, a resistência ao movimento foi proporcionada pelo examinador, o que pode ser um fator de variabilidade em casos de diferenças antropométricas entre o examinador e o indivíduo avaliado.

Sendo assim, no presente estudo foi utilizada uma posição de teste alternativa, com os indivíduos posicionados em decúbito lateral, com o tronco apoiado na maca, e o uso de faixas não só para estabilização, mas também para realizar resistência ao movimento e fixação do dinamômetro.

Esta posição apresentou boa confiabilidade entre-sessões para o lado não-dominante e excelente para o lado dominante, demonstrando que pode ser utilizada para reavaliações sucessivas e acompanhamento de programas de treinamento.

A literatura sugere que o uso de faixas para resistência durante testes de força isométrica máxima com o uso de dinamometria portátil contribui para a estabilidade da medida (Katoh, 2015; Katoh e Yamasaki, 2009).

Embora alguns estudos tenham demonstrado boa confiabilidade com o uso de resistência manual, é possível que alguns fatores como diferenças antropométricas entre o examinador e o indivíduo avaliado e o treinamento do examinador tenham maior influência em testes realizados com resistência do examinador apenas.

Outras iniciativas para padronização da resistência foram descritas na literatura, como o uso de uma haste rígida entre o dinamômetro e uma parede para avaliação dos músculos do ombro (Saccol, Santos e Oliano, 2017).

Para avaliação da força de tronco, a faixa rígida parece ser uma alternativa viável e que garante boa confiabilidade entre-sessões, conforme demonstrado pelo presente estudo.

Este estudo apresenta algumas limitações. Os resultados foram obtidos de uma pequena população de adultos jovens do sexo masculino, sem queixas

musculoesqueléticas. Apesar da pequena amostra, os dados apresentaram distribuição normal, o que sugere que sejam representativos desta população.

No entanto, estes resultados não podem ser generalizados para outras populações, como indivíduos com disfunções. Este estudo também avaliou apenas a confiabilidade intra-examinador, portanto, seus resultados podem suportar a aplicação de tais testes desde que as avaliações e reavaliações sejam realizadas pelo mesmo profissional, o que ocorre rotineiramente no ambiente de prática.

Estudos futuros são necessários para avaliar a confiabilidade entre-examinadores destas medidas.

Sugere-se que o uso de faixas para resistência pode ser um fator que garanta uma melhor confiabilidade entre-examinadores para este tipo de avaliação comparada à resistência manual, porém os resultados deste estudo não permitem conclusões em relação a este aspecto, visto que esta foi a única condição testada.

## CONCLUSÃO

A avaliação de força isométrica máxima dos músculos extensores, flexores anteriores e flexores laterais do tronco utilizando um dinamômetro portátil com faixas para resistência apresenta boa a excelente confiabilidade entre-sessões.

Os resultados deste estudo suportam a aplicação destas avaliações na prática de profissionais do movimento humano, contribuindo para a tomada de decisão e o acompanhamento da evolução de programas de treinamento por meio de parâmetros objetivos.

## REFERÊNCIAS

1-Blaiser, C.; Ridder, R.; Willems, T.; Danneels, L.; Roosen, P. Reliability and validity of trunk flexor and trunk extensor strength measurements using handheld dynamometry in a healthy athletic population. *Physical Therapy in Sport*. Vol. 34. 2018. p.180-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.10.005>.

2-Bohannon, R.W. Literature reporting normative data for muscle strength measured by hand-held dynamometry: A systematic review. *Isokinetics and Exercise Sciences*. Vol.

19. Num. 3. 2011. p.143-7. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/IES-2011-0415>.

3-Brittenham, G. T. D. *Conditioning to the core*. Champaign: Human Kinetics. 2014.

4-Calatayud, J.; Casaña, J.; Martín F, Jakobsen, M.D.; Colado, J.C.; Andersen, L.L. Progression of Core Stability Exercises Based on the Extent of Muscle Activity. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 96. Num. 10. 2017. p.694-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000713>.

5-Cardozo, D.C.; Alves, H.; Simão, R.; Polito, M.D. Avaliação da força muscular extensora do tronco: influência do gênero e do estado de treinamento. *ConScientiae Saúde*. Vol.15. Num. 3. 2017. p.401-6. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/conssaude.v15n3.6246>.

6-Katoh, M.; Yamasaki, H. Comparison of reliability of isometric leg muscle strength measurements made using a hand-held dynamometer with and without a restraining belt. *Journal of Physical Therapy Science*. Vol. 21. Num. 1. 2009. p.37-42. Disponível em: <https://doi.org/10.1589/jpts.21.37>.

7-Katoh, M. Reliability of isometric knee extension muscle strength measurements made by a hand-held dynamometer and a belt: A comparison of two types of device. *Journal of Physical Therapy Science*. Vol. 27. Num. 3. 2015. p.851-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.851>

8-Kibler, W. B.; Press, J.; Sciascia, A. The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*. Vol. 36. Num. 3. 2006. p.189-98. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>

9-Lee, B.; McGill, S. The effect of core training on distal limb performance during ballistic strike manoeuvres. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 35. Num.18. 2017. p.1768-80. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1236207>

10-Fleiss, R. L. *The Design and Analysis of Clinical Experiment*. 1986.

- 11-Liberatori Junior, R.M.; Netto, W.A.; Carvalho, G.F.; Zanca, G.G.; Zatiti, S.C.A.; Mattiello, S.M. Concurrent validity of handheld dynamometer measurements for scapular protraction strength. *Brazilian Journal of Physiscal Therapy*. Vol. 23. Num. 3. 2019. p.228-35. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.08.002>
- 12-McGill, S.M.; Childs, A.; Liebenson, C. Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 80. Num. 8. 1999. p.941-4. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(99\)90087-4](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(99)90087-4).
- 13-Moreland, J.; Finch, E.; Stratford, P.; Balsor, B.; Gill, C. Interrater Reliability of Six Tests of Trunk Muscle Function and Endurance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. Vol. 26. Num. 4. 1997. p.200-8. Disponível em: <https://doi.org/10.2519/jospt.1997.26.4.200>.
- 14-Nakagawa, T.H.; Maciel, C.D.; Serrão, F.V. Trunk biomechanics and its association with hip and knee kinematics in patients with and without patellofemoral pain. *Manual Therapy*. Vol. 20. Num. 1. 2015. p.189-93. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.08.013>.
- 15-Newman, B. L.; Pollock, C.L.; Hunt, M.A.; Reliability of measurement of maximal isometric lateral trunk-flexion strength in athletes using handheld dynamometry. *Journal of Sport Rehabilitation*. Vol. 21. Num. 6. 2012. p.1-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/jsr.2012.TR6>.
- 16-Oliveira, T. C. M.; Peres, A. L.; Leite, R. S.; Souza Mendes, V. H.; Cerrone, L.A. Treinamento e condicionamento do core, força e desempenho atlético: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Num. 74. 2018. p.289-96. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1393>
- 17-Prieske, O.; Muehlbauer, T.; Granacher, U. The Role of Trunk Muscle Strength for Physical Fitness and Athletic Performance in Trained Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. Vol. 46. Num. 3. 2016. p.401-19. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0426-4>.
- 18-Reiman, M.P.; Krier, A.D.; Nelson, J.A.; Rogers, M.A.; Stuke, Z.O.; Smith, B. S. Comparison of Different Trunk Endurance Testing Methods. *International Journal of Physical Therapy*. Vol. 7. 2012. Num. 5. p.533-9.
- 19-Saccol, M.F.; Santos, G.; Oliano, H.J. Confiabilidade inter e intra-avaliador na medida de força dos músculos rotadores do ombro em diferentes posições com a dinamometria isométrica. *Fisioterapia e Pesquisa*. Vol. 24. Num. 4. 2017. p.406-11. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/1809-2950/17257624042017>.
- 20-Waldhelm, A.; Li, L. Endurance tests are the most reliable core stability related measurements. *Journal of Sport and Health Science*. Vol. 1. Num. 2. 2012. p.121-8. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.07.007>.
- 21-Zanca, G.G.; Oliveira, A.B.; Ansanello, W.; Barros, F.C.; Mattiello, S.M. EMG of upper trapezius - Electrode sites and association with clavicular kinematics. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. Vol. 24. Num. 6. 2014. p.868-74. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.06.012>.

**AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela Bolsa de Iniciação Científica de Bruna Shara Vidal de Oliveira (Processo 2016/01300-6).

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

E-mails dos autores:

[brunavidal29@gmail.com](mailto:brunavidal29@gmail.com)

[tami.siq88@gmail.com](mailto:tami.siq88@gmail.com)

[marimatias21@hotmail.com](mailto:marimatias21@hotmail.com)

[lecarnaz@gmail.com](mailto:lecarnaz@gmail.com)

[fserrao@ufscar.br](mailto:fserrao@ufscar.br)

[gisele\\_gz@yahoo.com.br](mailto:gisele_gz@yahoo.com.br)

Autor para correspondência:

Profa. Dra. Gisele Garcia Zanca.

Centro Universitário das Américas (FAM).

Rua Augusta, 1508.

São Paulo, São Paulo, Brasil.

CEP: 01305-100.

Recebido para publicação 12/10/2019

Aceito em 29/04/2020