

---

**EDUCAÇÃO FÍSICA**

---

**CAIO HENRIQUE BELLUCIO**

**ANÁLISE DA RAZÃO DA RESISTÊNCIA  
DOS MÚSCULOS EXTENSORES E  
FLEXORES LATERAIS DO TRONCO EM  
PRATICANTES DE DIFERENTES  
MODALIDADES**

Rio Claro  
2018

CAIO HENRIQUE BELLUCIO

ANÁLISE DA RAZÃO DA RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS  
EXTENSORES E FLEXORES LATERAIS DO TRONCO EM  
PRATICANTES DE DIFERENTES MODALIDADES

Orientador: Mauro Gonçalves

Co-orientador: Giovana Duarte Eltz

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -  
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau  
de Bacharel em Educação Física.

Rio Claro  
2018

B449a Bellucio, Caio Henrique  
ANÁLISE DA RAZÃO ENTRE A RESISTÊNCIA  
DOS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES  
LATERAIS DO TRONCO EM PRATICANTES DE  
DIFERENTES MODALIDADES / Caio Henrique  
Bellucio. -- , 2018  
12 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso ( - ) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade  
de Ciências Farmacêuticas, Araraquara,  
Orientador: Mauro Gonçalves  
Coorientadora: Giovana Duarte Eltz

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara. Dados  
fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## **ANÁLISE DA RAZÃO ENTRE A RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES LATERAIS DO TRONCO EM PRATICANTES DE DIFERENTES MODALIDADES**

Exercitar o *core* é fundamental para a manutenção ou melhora na mobilidade das atividades diárias. É um complexo muscular responsável por estabilizar a coluna vertebral e melhorar o equilíbrio proximal a fim de incrementar a mobilidade e funcionalidade dos membros nas mais diversas atividades. Este trabalho tem como objetivo analisar as razões entre os tempos de contração isométrica dos músculos extensores de tronco nos testes Biering-Sorensen e Prancha Lateral em praticantes de *Crossfit* (CF), musculação (M) e indivíduos sedentários (S). As coletas foram realizadas em 45 voluntários, com idades entre 18 e 30 anos, sendo 9 homens e 6 mulheres em cada grupo. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IB-UNESP Rio Claro, CAAE: 30539514.6.0000.5465. Foram realizados os testes de resistência de tronco apenas uma vez os quais consistem na manutenção da contração isométrica dos extensores (Sorensen) e flexores laterais do tronco pelo maior tempo possível. Os voluntários tiveram quadril, pernas e tornozelos fixados por cintos a uma caixa acolchoada de forma que durante a realização do teste de Sorensen, o tronco do indivíduo ficasse paralelo ao solo. No teste de Prancha lateral os indivíduos tiveram que manter o corpo alinhado na posição a qual foram instruídos pelo maior tempo possível. Para uma comparação entre os grupos foi utilizada uma ANOVA *one-way*, com *post-hoc* de Bonferroni sendo adotado o nível de significância de  $p < 0,05$ . Os grupos CF (média das razões 1,04 – ND/S e 1,03 – Do/S) e M (média das razões 0,64 em ND/S e Do/S) obtiveram estatisticamente melhores resultados na realização dos testes em relação aos grupos S e M, havendo diferença significativa entre eles, sendo o grupo CF o melhor resultado. O grupo S apresentou médias inferiores (média das razões 0,63 – ND/S e 0,64 – Do/S).

Pode-se afirmar então que o *Crossfit* é um método de treino significativamente melhor para a musculatura do core por envolver exercícios multiarticulares e de peso livre.

Palavras-chave: *core*, *Crossfit*, razão

## SUMÁRIO

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....            | 1  |
| 2. MÉTODOS.....               | 3  |
| 2.1. Amostra.....             | 3  |
| 2.2. Metodologia.....         | 3  |
| 2.3. Análise Estatística..... | 4  |
| 3. RESULTADOS.....            | 6  |
| 4. DISCUSSÃO.....             | 8  |
| 5. CONCLUSÃO.....             | 9  |
| 6. REFERÊNCIAS.....           | 10 |

## 1. INTRODUÇÃO

Para manter a mobilidade nas atividades da vida diária e melhorar a estabilidade da coluna vertebral, recomendam-se exercícios para o *core*, cuja indicação do *American College of Sport and Medicine* é que seja realizado duas vezes por semana.

O sentido denotativo de *core* reporta termos como centro, núcleo. Refere – se aos músculos que controlam e estabilizam os movimentos da pelve e da coluna lombar, e pode ser identificado como o complexo lombo-pélvico com aproximadamente 29 músculos. Portanto, o *core* trata-se de uma região do corpo onde se encontra o centro de gravidade e o centro de distribuição da força (ALENCAR et al., 2009; MONTEIRO et al., 2010; SANTOS et al., 2009).

De acordo com Kibler et al. (2006) o treinamento do *core* com foco em práticas esportivas, objetiva a manutenção da estabilidade do tronco durante a realização de atividades dinâmicas de alta intensidade. Com a manutenção ou desenvolvimento da estabilidade proximal existe a promoção da mobilidade distal e funcional dos membros em diversas atividades, como corrida, chutes, arremessos, otimizando assim o desempenho e diminuindo o risco de lesões.

Dentre todos os músculos que compõem o *core*, deve-se salientar a importância dos músculos abdominais e paravertebrais na estabilidade da coluna vertebral (BERGMARK, 1989). Uma das formas de avaliar a capacidade desses músculos é por meio do tempo de resistência durante contrações isométricas, bem como a razão entre os dois tempos obtidos para cada grupo muscular. Aqueles que objetivam analisar e/ou prevenir dores lombares durante avaliações ou treinamentos devem estar cientes deste indicador de tempo, de forma que o treinamento evite o desvio da razão da faixa de normalidade a qual corresponde a um número superior a 0,38 (McGill, 1999).

Dois testes têm sido frequentemente utilizados para analisar a capacidade de resistência muscular localizada entre os músculos do tronco: o primeiro, Biering – Sorensen *test*, que mensura a resistência de extensão do tronco (Biering – Sorensen, 1984) e o segundo, denominado prancha – lateral ou “*side bridge*”, que mensura a resistência dos músculos que promovem a flexão lateral do tronco (McGill, 1999).

O presente estudo tem como objetivo comparar as razões obtidas entre os testes de Prancha lateral e Sorensen em praticantes de *Crossfit*, musculação e indivíduos sedentários.

## 2. MÉTODOS

### 2.1 Amostra

As coletas de dados, foram realizadas em 45 voluntários com idade entre 18 e 30 anos, sendo 9 homens e 6 mulheres em cada um dos grupos: *Crossfit* (CF), Musculação (M) e também aqueles considerados Sedentários (S). Para critério de inclusão nos grupos os praticantes de musculação e *Crossfit* deveriam ter ao menos seis meses de prática com uma frequência mínima de dois dias por semana. Para os sedentários era necessário que não tivessem praticado nenhum exercício físico regular pelos últimos 6 meses.

### 2.2 Metodologia

Os voluntários realizaram um aquecimento dinâmico para musculatura do tronco antes da realização dos testes e também fizeram o reconhecimento dos mesmos antes da execução válida. Os testes foram realizados apenas uma vez. Esse foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IB Unesp, Rio Claro, CAAE: 30539514.6.0000.5465. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para poderem participar do estudo.

O teste de prancha lateral foi realizado bilateralmente, estando o voluntário em decúbito lateral no colchonete, com os quadris aduzidos, joelhos estendidos e os pés unidos. O membro superior em contato com solo deveria estar com o ombro abduzido e cotovelo flexionado com o antebraço pronado em contato com o solo. O outro, em adução e rotação medial do ombro com cotovelo flexionado e antebraço na posição neutra em contato com o tronco e a mão em contato com o ombro contralateral (figura 1a). Esta posição exigiu que o tronco permanecesse inclinado lateralmente com a concavidade voltada para cima. O movimento determinado foi: elevar a pélvis ficando o tronco alinhado com membros inferiores (figura 1b). Este teste foi interrompido quando o voluntário não conseguiu manter a posição e o quadril tocou o solo (MCGILL, 1999).

Já o teste de Biering-Sorensen avalia a extensão do tronco a partir da posição decúbito ventral sobre uma caixa acolchoada que manteve o corpo do voluntário a 24 cm

distante do solo. Para manter a estabilidade do tronco, este foi fixado com cintos na altura do tornozelo, joelhos e quadril. Na posição inicial, o tronco deveria estar fora da caixa promovendo a flexão do tronco (figura 2a). Os membros superiores estavam em flexão com rotação interna do ombro e em contato com tronco. E durante o movimento de extensão do tronco, as mãos tocavam os ombros contralaterais. O teste consistiu em realizar a extensão do tronco isometricamente até o voluntário não suportar mais permanecer nesta posição (figura 2b). Pela posição dos braços, estes foram capazes de alcançar o solo caso necessário durante algum desequilíbrio ou fadiga. Neste momento o teste seria encerrado. Um critério de exclusão foi a presença de dor excessiva ou mal-estar no momento do teste.



Figura 1a- Teste de Prancha lateral



Figura 2a- Teste de Biering-Sorensen



Figura 1b- Teste de Prancha Lateral



Figura 2b- Teste de Biering-Sorensen

### 2.3 Análise Estatística

Através dos tempos obtidos nos testes já mencionados, foi mensurada a correlação entre os músculos envolvidos na extensão e na flexão lateral do tronco, dividindo o tempo alcançado nos testes de prancha lateral (lado não dominante – ND e lado

dominante – Do pelo tempo no teste de Sorensen - S: ND/S e Do/S). Após a obtenção das médias de cada grupo, foi feita uma comparação entre eles utilizando uma ANOVA *one-way*, com *post-hoc* de Bonferroni sendo adotado o nível de significância de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

Figura 1. Comparação entre as médias das razões de tempo entre os grupos: lado não dominante durante a realização da prancha lateral sobre Sorensen

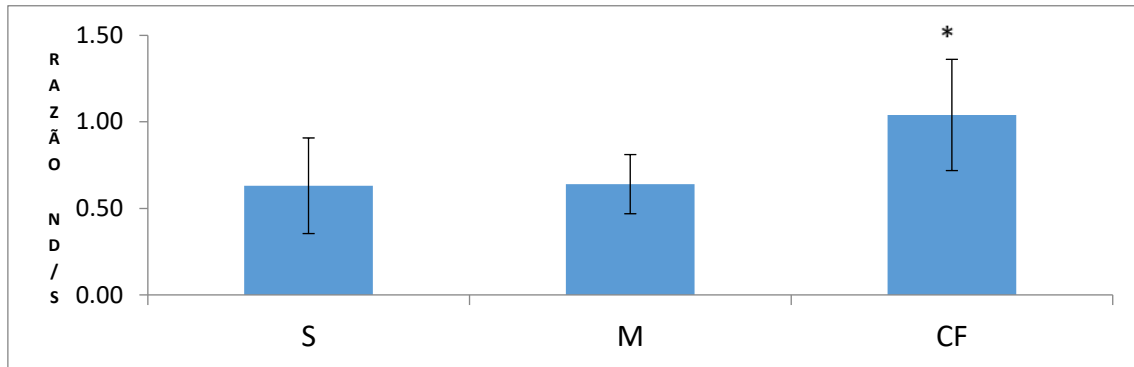


Figura 2. Comparação entre as médias das razões de tempo entre os grupos: lado dominante durante a realização da prancha lateral sobre Sorensen.

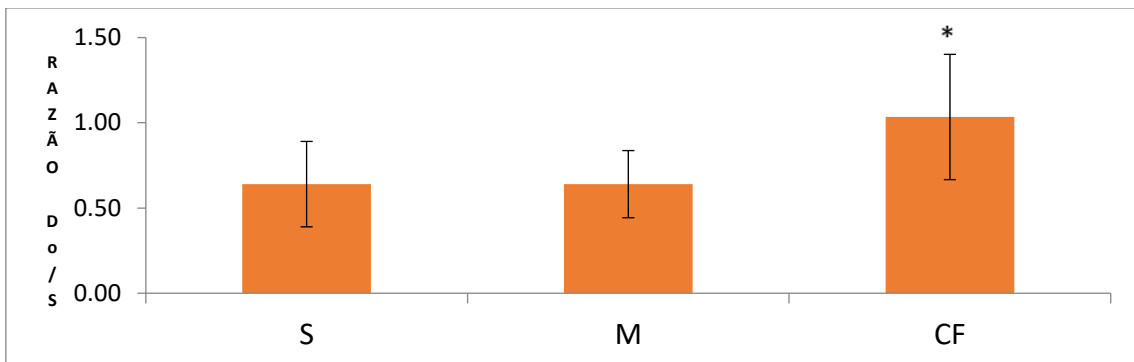


TABELA 1 Tempos obtidos nos testes de resistência Biering-Sorensen para os músculos extensores e Prancha lateral (lado dominante e não dominante) para flexores laterais do tronco e as respectivas as razões ND/S e Do/S.

| <b>Grupo</b> | <b>Altura (m)</b> | <b>Peso (kg)</b> | <b>Sorensen (seg)</b> | <b>Prancha dir. (seg)</b> | <b>Prancha esq. (seg)</b> | <b>Razão ND/S</b> | <b>Razão Do/S</b> |
|--------------|-------------------|------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>CF</b>    | 1,71±0,07         | 71,15±12,54      | 113,8±37,17           | 114±42,14                 | 117,47±45,31              | 1,04±0,32*        | 1,03±0,37*        |
| <b>M</b>     | 1,72±0,09         | 75,75±16         | 127,93±36,16          | 79±19,71                  | 81,07±20,46               | 0,64±0,17         | 0,64±0,2          |
| <b>S</b>     | 1,74±0,06         | 74,19±16,45      | 78,73±31,8            | 50±31,15                  | 51,07±33,21               | 0,63±0,28         | 0,64±0,27         |

Na tabela 1, a única diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre o grupo CF e os outros dois grupos M e S. Os integrantes do grupo CF obtiveram resultados superiores na maioria dos testes, com exceção do teste de Biering-Sorensen.

#### 4. DISCUSSÃO

Jalayondeja e Kraingchieocharn (2015) também avaliaram sedentários, de 20 a 49 anos de idade os quais foram divididos em grupos masculino e feminino, sendo os homens aqueles que apresentaram em média  $103.06 \pm 27.78s$ ,  $64.75 \pm 12.99s$  e  $63.38 \pm 13.77s$  respectivamente nos testes de extensão do tronco, prancha lateral direita e esquerda respectivamente, enquanto que as mulheres apresentaram  $114.89 \pm 32.60s$ ,  $51.49 \pm 11.71s$  e  $48.93 \pm 9.74s$ .

Quando verificamos a razões (ND/S e Do/S) entre os músculos envolvidos neste estudo, observa-se que todos os grupos, incluindo o grupo Sedentários, possuem uma razão adequada, como proposta por McGill (1999), sendo ela superior a 0,38. Porém, houveram diferenças entre os tempos de resistência para os músculos flexores laterais e extensores do tronco quando comparamos as modalidades em questão, o fato de praticar alguma delas, parece ser o suficiente para manter o equilíbrio anteroposterior do tronco em um nível que ofereça segurança para a coluna.

Paine, Uptgraft e Wylie (2010) definem *Crossfit* como um programa para condicionamento físico e fortalecimento do *core*, com o objetivo de desenvolver um condicionamento amplo e genérico o qual utiliza de três modalidades e/ou categorias de exercícios para se moldar: ginástica, levantamento de peso e exercícios cardiorrespiratórios. De acordo com Martuscello et al. (2013) os exercícios multiarticulares e de peso livre apresentam maior ativação EMG dos multifidos lombares, mas não necessariamente maior ativação do transversos abdominal. Provavelmente são os fatores que ocasionaram altas performances nos testes de Biering-Sorensen e prancha lateral (ND e Do) e conseqüentemente nas razões (ND/S e Do/S) por parte do grupo CF, pois o *Crossfit* utiliza de movimentos multiarticulares e de peso livre que estão relacionados às modalidades utilizadas como base. Enquanto que os praticantes de musculação poderiam ter o hábito de praticar tais exercícios ou não, o que limitou maiores detalhes na justificativa dos resultados do grupo M.

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo, por tanto, trouxe a razão entre os músculos extensores e flexores laterais do tronco como uma importante forma de avaliar a musculatura do *core*, e a partir disso, prescrever exercícios adequados para o fortalecimento da musculatura do tronco como os multiarticulares e de peso livre utilizados em modalidades como *Crossfit*.

## 6. REFERÊNCIAS

AKUTHOTA, V. et al. Core stability exercise principles. **Current sports medicine reports**, v. 7, n. 1, p. 39-44, 2008.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (8th ed.)**. Thompson, WR, ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 2010.

BERGMARK, A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. **ActaOrthopaedica**, v. 60, n. S230, p. 1-54, 1989.

BIERING-SØRENSEN, F. I. N. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. **Spine**, v. 9, n. 2, p. 106-119, 1984.

EVANS, K. et al. Predictors of low back pain in Young elite golfers: a preliminar study. **Physical Therapy in Sport**, v. 6, n. 3, p. 122-130, 2005.

EVANS, K; REFSHAUGE, K. M.; ADAMS, R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 10, n. 6, p. 447-455, 2007.

KIBLER, W. B.; PRESS, J.; SCIASCIA, A. The role of core stability in athletic function. **Sports medicine**, v. 36, n. 3, p. 189-198, 2006.

LATIMER, J., MAHER, C. G., REFSHAUGE, K., & COLACO, I. The reliability and validity of the Biering–Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. **Spine**, v. 24, n. 20, p. 2085, 1999.

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**, v. 80, n. 8, p. 941 – 944, 1999.

---

Mauro Gonçalves

Orientador

---

Giovana Duarte Eltz

Co-orientadora

---

Caio Henrique Bellucio

Graduando