

**DESEMPENHO DA RESISTÊNCIA DE FORÇA ISOMÉTRICA APÓS SIMULAÇÃO DE LUTA EM ATLETAS DE BRAZILIAN JIU-JITSU**

Bruno Victor Corrêa da Silva<sup>1,2</sup>, Mário Antônio de Moura Simim<sup>3</sup>  
 Cássio Francis da Silva<sup>1</sup>, Eduardo de Oliveira Ventura<sup>1</sup>  
 Flávio de Oliveira Pires<sup>4</sup>, Gustavo Ribeiro da Mota<sup>2</sup>

**RESUMO**

A resistência de força isométrica dos membros superiores é importante para o desempenho no Brazilian Jiu-Jitsu (BJJ). Resultados contraditórios são reportados na literatura sobre o seu desempenho após lutas de BJJ. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a sua resposta, por meio do teste denominado tempo máximo de sustentação na barra, utilizando a pegada na lapela do quimono, presa à barra fixa em atletas de BJJ, após uma simulação de luta em atletas competidores. **Materiais e métodos:** Vinte lutadores de BJJ realizaram o tempo máximo de sustentação na barra com quimono nos momentos pré e pós (15 minutos) de simulação de luta com duração de 10 minutos. O teste t pareado ( $P < 0,05$ ) foi utilizado para comparar a média do tempo máximo de sustentação entre os dois momentos. **Resultados:** Houve um decréscimo ( $P < 0,05$ ) no tempo máximo de sustentação na barra entre os momentos pré ( $65,5 \text{ s} \pm 16,78 \text{ s}$ ) e pós ( $49,75 \text{ s} \pm 15,01 \text{ s}$ ). **Conclusões:** Simulação de luta de BJJ com duração de 10 minutos diminui a força isométrica dos membros superiores, mensurada pelo teste do tempo máximo de sustentação na barra com quimono. Além disso, 15 min é insuficiente para a resistência de força se restaurar em relação aos valores de base.

**Palavras-chave:** Força Muscular. Avaliação do Desempenho. Fadiga.

1-Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), Departamento de Meio Ambiente, Ciências Biológicas e Saúde, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

2-Departamento de Ciências do Esporte, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil  
 3-Instituto de Educação Física e Esportes da Universidade Federal do Ceará (UFC), Ceará, Brasil.

**ABSTRACT**

Isometric strength endurance performances after bjj match in Brazilian Jiu-Jitsu athletes

The isometric strength endurance (ISE) of upper limbs is important for the performance in Brazilian Jiu-Jitsu (BJJ). Contradictory results are reported in the literature about their behavior after BJJ match. Thus, the aim of this study was to investigate this response through the maximum static lift (MSL) using the kimono lapel grip holding around the bar in BJJ athletes after one simulated match. **Materials and methods:** Twenty BJJ fighters performed MSL using the kimono lapel grip holding around the bar in the following moments: pre and pos (15 min) simulated match lasting 10 min. The paired t-test was utilized ( $P < 0.05$ ) to compared the mean of MSL between the two moments. **Results:** There is a significant decrease ( $P < 0.05$ ) in MSL between pre ( $65.5 \text{ s} \pm 16.78 \text{ s}$ ) e pos ( $49.75 \text{ s} \pm 15.01 \text{ s}$ ) moments. **Conclusion:** The BJJ simulated match lasting 10 min reduces the isometric strength of upper-limbs as measured by the maximum static lift using the kimono lapel grip holding around the bar. Furthermore, 15 min is insufficient for the strength endurance to recovery relative to baseline values.

**Key words:** Muscular Strength. Performance Evaluation. Fatigue.

4-Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Maranhão-UFMA, São Luís, Maranhão, Brasil.

E-mails dos autores:  
[brunopoeira@yahoo.com.br](mailto:brunopoeira@yahoo.com.br);  
[mams.ef@gmail.com](mailto:mams.ef@gmail.com);  
[eduventura25@live.com](mailto:eduventura25@live.com)  
[flaviooliveirapires@gmail.com](mailto:flaviooliveirapires@gmail.com)  
[cassiofrancis2662@hotmail.com](mailto:cassiofrancis2662@hotmail.com)  
[grmotta@gmail.com](mailto:grmotta@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O Brazilian Jiu-Jitsu (BJJ) é classificado como modalidade esportiva de combate de domínio, assim como a luta olímpica e o judô (Franchini e Del Vecchio, 2011). É caracterizado por esforços intermitentes, com alternância de estímulos de alta e baixa intensidade (Silva, Ide, e colaboradores, 2014; Silva, Marocolo, e colaboradores, 2014; Villar e colaboradores, 2016).

As lutas podem ser decididas por pontos, mas também por situações referidas como submissão ou desqualificação, desta forma terminando antes do tempo limite (Moreira e colaboradores, 2012).

No que tange as capacidades biomotoras, a manifestação da resistência de força isométrica é considerada uma das mais relevantes para o desempenho no BJJ (Silva e colaboradores, 2012).

O seu desenvolvimento é determinante principalmente para o domínio e sustentação da "pegada", permitindo a realização das posições e/ou para o controle do espaço e movimentação do adversário (Andreato e colaboradores, 2011).

Como meio de treinamento da resistência de força isométrica e dinâmica, tem sido recomendada a utilização da barra com quimono como exercício (Amtmann e Cotton, 2005).

Apesar da sugestão do uso do quimono, testes envolvendo uma pegada específica são escassos na literatura. Porém, recentes estudos demonstraram que o teste na barra com quimono, possui alta reprodutibilidade e confiabilidade na mensuração da resistência de força isométrica em atletas de BJJ (Silva e colaboradores, 2013) e Judô (Franchini e colaboradores, 2011). Adicionalmente, foi demonstrado que o teste também se correlaciona com testes isocinéticos de flexão e extensão do cotovelo (Follmer e colaboradores, 2015). Dessa maneira, estes estudos citados apoiam o uso da barra com quimono, como um instrumento para a mensuração da força isométrica.

Em relação ao comportamento da força isométrica máxima e da resistência de força isométrica, após simulação de luta e sessão de treino, tem sido demonstrada que ambas são afetadas negativamente (Andreato e colaboradores, 2013; Detanico e

colaboradores, 2016). Porém, resultados contraditórios têm sido reportados em relação à resistência de força isométrica, com um estudo demonstrando queda (Detanico e colaboradores, 2016), outro não (Andreato e colaboradores, 2015).

Essa discrepância nos resultados poderia ser advinda na diferença de alguns aspectos metodológicos, como o momento da mensuração do teste, além da diferença do nível de graduação dos sujeitos analisados. Nesse sentido, justifica-se a necessidade de mais estudos entre atletas com níveis similares de graduação, e com padrão temporal (razão esforço/pausa) mais similar com a competição.

Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo analisar o desempenho da resistência de força isométrica, após simulação de luta por meio do teste na barra com quimono em atletas de BJJ com nível de graduação similar (marrom e preta). Nós hipotizamos que haveria decréscimo na manifestação da força isométrica após a simulação de luta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra e cuidados éticos

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisas local e realizado conforme padrões internacionais de ética. Adicionalmente, os voluntários assinaram termo de consentimento livre e esclarecido antes do início da pesquisa.

Vinte lutadores de BJJ do sexo masculino ( $25,7 \pm 5,6$  anos;  $77,6 \pm 8,2$  kg de massa corporal;  $1,77 \pm 0,1$  m de estatura) participaram do estudo. Doze indivíduos foram selecionados para o grupo experimental (EXBI). Como critérios de inclusão eles deveriam ser competidores federado e graduado da faixa marrom e a preta; praticar BJJ há pelo menos seis anos, ser competidor frequente e medalhista em competições de nível nacional e internacional; não possuir nenhuma lesão que limitasse a execução parcial e/ou total dos testes propostos e não utilizar nenhum tipo de recurso ergogênico. Oito praticantes de BJJ ( $27,7 \pm 5,6$  anos;  $73,7 \pm 9,3$  kg de massa corporal;  $1,75 \pm 0,1$  m) com nível de graduação inferior (branca e azul) foram selecionados para o grupo controle

(CBI), com objetivo de demonstrar que o teste por si só não causaria queda do desempenho.

Todos os voluntários eram familiarizados com o teste. Os mesmos foram instruídos a não realizar qualquer exercício físico intenso nas últimas 24 h que antecederam os testes, a manterem-se hidratados e permanecerem em jejum de 3h antes das coletas.

### Tempo Máximo de Sustentação

O teste foi realizado seguindo os mesmos procedimentos executados por estudo anterior (Silva e colaboradores, 2013). Os participantes aqueceram por 3 min em bicicleta ergométrica (Monark®) pedalando a 0,5 kg a 60 rpm. Posteriormente, realizaram duas séries de 5 s de sustentação na barra (cotovelos em flexão máxima) pegando na lapela do quimono presa à barra fixa, com 1 min de intervalo entre as séries. Após 3 min de pausa passiva, marcou-se o tempo máximo sustentado na posição citada. Este procedimento foi repetido nos momentos pré e pós simulação de luta.

### Simulação de luta

Antes da simulação de luta, cada atleta realizou 10 min de um aquecimento padronizado composto por 5 min de alongamento geral e 5 min de exercícios específicos de Jiu-Jitsu com uma relação de trabalho / descanso de 30 segundos cada. Os adversários nos jogos eram aproximadamente

da mesma classe de peso e nível técnico. A simulação de luta teve duração de 10 minutos, com intervalo de 15 min de descanso passivo para a posterior realização do teste na barra com quimono. Esse tempo foi utilizado pelo fato de ser uma duração próxima a que ocorre em competições. Nos casos em que ocorreram finalizações antes do tempo final, o embate continuou a fim de completar a duração de treinamento estipulado.

### Análise Estatística

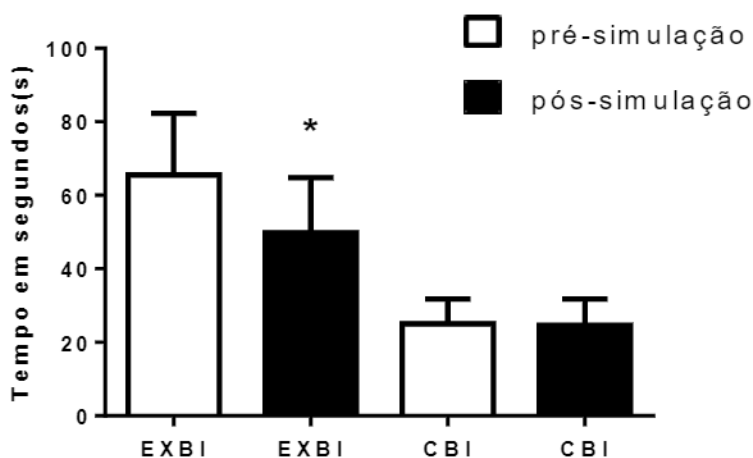
A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (Medcalc® - Bélgica). Para análise da diferença no teste da barra com quimono entre os momentos pré e pós simulação de luta utilizou-se o teste t pareado. Adicionalmente, calculou-se o delta percentual de variação ( $\Delta\%$ ; Equação 1) e o tamanho do efeito (TE; equação 2). Os dados foram analisados usando SPSS® 17,0. A significância estatística foi estabelecida em  $P < 0,05$ .

Equação 1:  $\Delta\% = 100 [(Valor\ Pré/Valor\ Pós) - 1]$

Equação 2:  $TE = (Média\ pós-teste - Média\ pré-teste) / Desvio\ Padrão\ Pré-teste$

### RESULTADOS

O tempo máximo de sustentação foi reduzido em 24% ( $P < 0,0001$ ,  $TE = 1,2$ ) entre os momentos pré (65,5 s  $\pm$  16,8 s) e pós (49,75 s  $\pm$  15,0 s) luta (Figura 1).



**Figura 1** - Tempo de sustentação na barra com quimono ( $\bar{x} \pm SD$ ). EXBI-grupo experimental; CBI-grupo controle. \*Diferença significativa entre os momentos pré e pós ( $P < 0.05$ ).

## DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi investigar o desempenho da resistência de força isométrica através do teste na barra com quimono após simulação de luta de BJJ. Nossa hipótese foi confirmada, pois observamos redução de 24% ( $p < 0,0001$ ; EF = 1,2) no tempo máximo de sustentação na barra com quimono. Nossos achados poderão ajudar treinadores no entendimento da resposta da RFI após uma simulação de luta de BJJ.

Até o presente momento, somente um estudo foi encontrado investigando o tempo máximo de sustentação na barra com quimono em atletas com nível superior de graduação (marrom e preta) após simulação de BJJ (Andreato e colaboradores, 2015). Neste estudo não se observou uma queda significativa da RFI após 4 simulações de luta. Já Santos e colaboradores (2012) investigaram os efeitos da crioterapia no tempo máximo de sustentação após uma sessão de treino de BJJ constituída de 30 minutos de exercícios gerais e 30 minutos de exercícios específicos. Posteriormente foram realizadas cinco lutas com duração de cinco minutos e uma pausa de um minuto entre as mesmas. O estudo demonstrou uma maior capacidade de manutenção do tempo máximo de sustentação no grupo que realizou a crioterapia em relação ao controle (sem crioterapia). Porém, a pausa entre as simulações de luta foi muito curta (5 x 5min c pausa de 1min). Essa razão esforço/pausa não condiz com o que acontece em competições oficiais. Em concordância, posterior investigação também observou uma queda no desempenho no teste de RFI após 4 simulações de luta (Detanico e colaboradores, 2016).

No entanto, neste estudo o nível de graduação dos sujeitos era variado (da azul até a preta). Como citado anteriormente, isto poderia ser um fator a influenciar a resposta do tempo máximo de sustentação na barra com quimono. Essa hipótese é confirmada, em estudos anteriores demonstrando que, o resultado do teste de RFI com barra com quimono discriminou o nível de força isométrica entre atletas de BJJ (Silva e colaboradores, 2013; Silva, De Moura Simim, e colaboradores, 2014; Silva, Marocolo, e colaboradores, 2014).

Em relação ao tempo de recuperação da resistência de força isométrica, nós observamos que 15 minutos não foi suficiente para restaurá-la. Resultado similar foi encontrado por Santos e colaboradores (2012), também demonstrando que este tempo não foi suficiente para restaurar a RFI em relação aos valores pré luta. Diferentemente, em recente estudo com judocas observou-se que 15 minutos de recuperação foram suficientes para os atletas restaurarem o desempenho em tarefas não específicas e de caráter anaeróbico láctico (Franchini e colaboradores, 2009). Ademais, trabalhos que investigaram parâmetros mecânicos após simulação de luta de BJJ (Silva, Ide, e colaboradores, 2014) e Judô (Bonitch-Domínguez e colaboradores, 2010) também não observaram queda nos testes de características neurais e com caráter metabólico fosfagênico. Nesse sentido, parece que a recuperação em lutas de domínio possui uma resposta tarefa e metabolismo dependente.

Apesar da RFI ser considerada como um fator até mais importante do que a força isométrica máxima (FIM), estudos têm demonstrado queda também nesse parâmetro após simulação e em competições oficiais de BJJ (Andreato e colaboradores, 2013).

Andreato e colaboradores (2013) compararam a FIM de preensão manual em atletas de BJJ com diferentes graduações nos momentos pré e pós luta em competição oficial. Os resultados demonstraram uma queda significativa de 11% para a mão direita e de 16% para a esquerda quando comparado com os momentos. Em contrapartida, Franchini et al. (2003) investigaram a resposta da FIM através um dinamômetro em 22 atletas de BJJ, durante uma luta de 5min. A cada minuto a FIM de preensão manual era avaliada para ambos os lados (direito e esquerdo), no entanto, não se observou um decréscimo significativo na FIM entre o 1 primeiro e quinto minuto da luta.

O BJJ é considerado uma modalidade de esporte de combate de alta intensidade e característica intermitente (Villar e colaboradores, 2016). Durante a luta, parte dela envolve a disputa de pegadas, em situações dinâmicas e isométricas, logo podemos inferir uma grande importância dos músculos do antebraço para o desempenho (Andreato e colaboradores, 2015). Essa

premissa pode ser confirmada através da percepção subjetiva de esforço dos atletas de BJJ, demonstrando que o antebraço é uma das regiões mais solicitadas quando comparado a outros grupos musculares, como ombro, bíceps, quadríceps (Andreato e colaboradores, 2014).

Dessa maneira, parece que apenas uma simulação de luta com duração de 10min pode reduzir a resistência de força isométrica. Além disso, 15 min pode ser tempo insuficiente para a restauração da força isométrica. Assim, podemos concluir que apesar de simples, a mensuração do tempo máximo de sustentação poderia ser uma ferramenta para se investigar a resposta da resistência de força isométrica após situações de luta.

#### REFERÊNCIAS

- 1-Amtmann, J.; Cotton, A. Strength and Conditioning for Judo. *Strength Conditioning Journal*. Vol. 27. Num. 2. p.26-31. 2005.
- 2-Andreato, L. V.; de Moraes, S. F.; de Moraes Gomes, T. L.; Esteves, J. D. C.; Andreato, T. V.; Franchini, E. Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes. *Science & Sports*. Vol. 26. Num. 6. p.329-337. 2011.
- 3-Andreato, L. V.; Franchini, E.; de Moraes, S. M.; Pastório, J. J.; da Silva, D. F.; Esteves, J. V.; Branco, B. H.; Machado, F. A. Physiological and technical-tactical analysis in Brazilian jiu-jitsu competition. *Asian Journal of Sports Medicine*. Vol. 4. Num. 2. p.137-143. 2013.
- 4-Andreato, L. V.; Franzói-de-Moraes, S. M.; Esteves, J.; Miranda, M. L.; Pastório, J. J.; Pastório, E. J.; Branco, B. H. M.; Franchini, E. Psychological, physiological, performance and perceptible responses to Brazilian jiu-jitsu combats. *Kinesiology*. Vol. 46. Num. 1. p.44-52. 2014.
- 5-Andreato, L. V.; Julio, U. F.; Panissa, V. L. G.; Esteves, J. V. D. C.; Hardt, F.; de Moraes, S. M. F.; de Souza, C. O.; Franchini, E. Brazilian Jiu-Jitsu simulated competition part II: physical performance, time-motion, technical-tactical analyses, and perceptual responses. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 7. 2015.
- 6-Bonitch-Domínguez, J.; Bonitch-Góngora, J.; Padial, P.; Feriche, B. Changes in peak leg power induced by successive judo bouts and their relationship to lactate production. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 28. Num. 14. p.1527-1534. 2010.
- 7-Detanico, D.; Dellagrana, R. A.; Athayde, M. S. d. S.; Kons, R. L.; Góes, A. Effect of a Brazilian Jiu-jitsu-simulated tournament on strength parameters and perceptual responses. *Sports Biomechanics*. p.1-12. 2016.
- 8-Follmer, B.; Dellagrana, R. A.; Franchini, E.; Diefenthaler, F. Relationship of kimono grip strength tests with isokinetic parameters in jiu-jitsu athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 17. Num. 5. p.575-582. 2015.
- 9-Franchini, E.; de Moraes Bertuzzi, R. C.; Takito, M. Y.; Kiss, M. A. Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 107. Num. 4. p.377-383. 2009.
- 10-Franchini, E.; Del Vecchio, F. B. Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 25. p.67-81. 2011.
- 11-Franchini, E.; Miarka, B.; Matheus, L.; Vecchio, F. B. D. Endurance in judogi grip strength tests: comparison between elite and non-elite judo players. *Archives of Budo*. Vol. 7. Num. 1. p.1-4. 2011.
- 12-Moreira, A.; Franchini, E.; de Freitas, C. G.; de Arruda, A. F. S.; de Moura, N. R.; Costa, E. C.; Aoki, M. S. Salivary cortisol and immunoglobulin A responses to simulated and official Jiu-Jitsu matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 8. p.2185-2191. 2012.
- 13-Santos, W. O. C.; Brito, C. J.; Pinho Júnior, E. A.; Valido, C. N.; Mendes, E. L.; Nunes, M. A. P.; Franchini, E. Cryotherapy post-training reduces muscle damage markers in jiu-jitsu fighters. *Journal Of Human Sport & Exercise*. Vol. 7. Num. 3. p.629-638. 2012.

## 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)

---

14-Silva, B. V. C. d.; de Moura Simim, M. A.; Franchini, E.; da Mota, G. R. Performance in kimono grip strength tests among Brazilian Jiu-Jitsu practitioners from different levels. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. Vol. 5. Num. 1. p.11-15. 2014.

15-Silva, B. V. C. d.; Ide, B. N.; de Moura Simim, M. A.; Marocolo, M.; da Mota, G. R. Neuromuscular responses to simulated brazilian Jiu-jitsu fights. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 44. Num. 1. p.249-257. 2014.

16-Silva, B. V. C. d.; Júnior, M. M.; Lopes, C. R.; da Mota, G. R. Brazilian Jiu-Jitsu: Aspectos do desempenho. *Revista Brasileira de Fisiologia e Prescrição do Exercício*. Vol. 6. Num. 31. p.57-64. 2012. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/376/364>>

17-Silva, B. V. C. d.; Marocolo Junior, M.; de Moura Simim, M. A.; Rezende, F. N.; Franchini, E.; da Mota, G. R. Reliability in kimono grip strength tests and comparison between elite and non-elite Brazilian Jiu-Jitsu players. *Archives of Budo*. Vol. 8. Num. 2. p.103-107. 2013.

18-Silva, B. V. C. d.; Marocolo, M.; Rogério, F. C.; Simim, M. A. d. M.; Mota, G. R. d. Testes físicos discriminam praticantes de brazilian jiu-jitsu? *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*. Vol. 22. Num. 1. p.90-96. 2014.

19-Villar, R.; Gillis, J.; Santana, G.; Pinheiro, D. S.; Almeida, A. Association Between Anaerobic Metabolic Demands During Simulated Brazilian Jiu-Jitsu Combat And Specific Jiu-Jitsu Anaerobic Performance Test: Brazilian Jiu-Jitsu combat and anaerobic performance test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. Ahead of print. 2016.

Endereço para correspondência:

Bruno Victor Corrêa da Silva

Centro Universitário de Belo Horizonte-UNI-BH. Av. Mário Werneck, 1685, Estoril, Belo Horizonte-MG. Brasil.

CEP: 30455-610.

Recebido para publicação 02/10/2016

Aceito em 15/11/2016

Primeira versão em 01/09/2017

Segunda versão em 24/09/2017