

Recuperação fisiológica aguda após lutas de solo e correlação com a potência aeróbia máxima

^aCezimar Correia Borges, ^aRodrigo Ansaloni de Oliveira, ^aRicardo Ansaloni de Oliveira, ^bPaulo José Carneiro Perfeito

^aRodovia GO.320 – Km01- Jd. Sta Paula – FESG- FAFICH, lab. fisiologia do exercício, Goiatuba, GO, Brasil, E-mail: cezimarborges@yahoo.com.br

^bCampus Darcy Ribeiro; CENESP- Faculdade de Educação Física UnB-DF, E-mail: piperfeito@yahoo.com.br

Recebido em 26 10 2012, Aceito para publicação em 13 12 2012, Disponível online dia 21 01 2013.

Resumo

Nas competições de Jiu-Jítsu e Judô os atletas são expostos a esforços extenuantes durante períodos intermitentes de atividade e repouso, predispondo uma grande solicitação dos sistemas energéticos e funcionais. Nos campeonatos destas modalidades, os atletas muitas vezes disputam no mínimo três ou quatro lutas sucessivas com intervalos relativamente curtos de recuperação. Este estudo teve como objetivo verificar os parâmetros cardiovasculares Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial (PA) e metabólico (lactato sanguíneo) na recuperação pós-luta, correlacionando-os com a aptidão aeróbia (VO₂ máx. e Limiar anaeróbio) de indivíduos jovens adeptos destas artes marciais. Participaram voluntariamente 14 atletas (18 – 26 anos) que se submeteram a duas fases de estudo: avaliação prévia do VO₂ máx. e Limiar anaeróbio com teste de corrida em esteira ergométrica acoplada a um ventilômetro, e na outra fase desenvolveram lutas simuladas (no tempo e na forma de disputa) sendo avaliados até 30 minutos de recuperação (PA, FC, lactato sanguíneo). Verificou-se que os atletas com níveis superiores de VO₂ máx e VO₂ no limiar anaeróbio foram significativamente ($p < 0,05$) os que desenvolveram restauração mais rápida de lactato sanguíneo na recuperação e retorno antecipado da FC até padrões próximos do pré-exercício. Como dado complementar observou-se diminuição expressiva da PA nos períodos de descanso pós-luta, indicando assim, efeito hipotensor pós-exercício. Este estudo reforça a noção conhecida de que uma melhor aptidão aeróbia resulta em respostas fisiológicas favoráveis ao bom desempenho esportivo, mesmo em modalidades com predominância anaeróbia, como no caso do Jiu-Jítsu e do Judô, sobretudo na dinâmica dos processos de recuperação fisiológica pós-exercício, tão importantes quando da disputa de torneios com várias lutas em sequência.

Palavras-chave: esforço físico, aptidão física, esportes

Abstract

Athletes of Jiu-Jitsu and Judo are exposed to strenuous efforts during intermittent periods of activity and rest, predisposing a great application of energy systems and functional. In championships, athletes often compete for at least three or four successive fights with relatively short recovery intervals. This study aimed to determine the cardiovascular parameters: Heart Rate (HR) Blood Pressure (BP) and metabolic (lactate) in the post-fight, correlating them with aerobic capacity (VO₂ max. and Anaerobic Threshold) of young individuals supporters of these martial arts. Participated 14 athletes (18 - 26 years) who underwent two phases of study: preliminary assessment

of VO₂ max. Anaerobic threshold and with running test on a treadmill attached to a ventilometro, and another phase developed simulated fights (in time and form of dispute) were evaluated by 30 minutes of recovery (BP, HR, blood lactate). It was found that athletes with higher levels of VO₂ max and VO₂ at anaerobic threshold were significantly ($p < 0.05$) those who developed faster restore blood lactate recovery and early return of FC standards until the next pre-exercise. As complementary data observed significant decrease in BP during periods of rest post-fight, thus indicating post exercise hypotensive effect. This study reinforces the notion that better known aerobic fitness results in physiological responses favorable to good athletic performance, even in predominantly anaerobic modes, as in the case of Jiu-Jitsu and Judo, especially in the dynamic processes of physiological recovery after exercise, so important when the dispute tournament with several fights following.

Keywords: physical exercise, physical fitness, sports

Introdução

O Jiu-Jítsu ou Arte Suave é uma modalidade esportiva onde o praticante deve manter o controle físico direto sobre o adversário e subjugar-lo com sua própria força. O judô é uma forma de luta japonesa caracterizada por movimentos de alta intensidade em curtos períodos, durante 4 a 5 minutos de luta, distribuídos basicamente em duas formas: em pé, com objetivo de projeção e no solo, com objetivo de estrangulamento, chaves de articulações e imobilizações^{1,2}.

As lutas de solo, como é a predominância do Jiu-Jítsu e do Judô, são esportes que exigem alta demanda das capacidades físicas, possuem características acíclicas, impõe aos sujeitos praticantes elevadas cargas de trabalho denotando importante ativação não apenas do componente de força como também dos componentes de resistência (cardiopulmonar e metabólica)^{1,3}.

Alguns estudos se propuseram a avaliar algumas características do Jiu-Jítsu, tais como perfil lactacidêmico⁴, cinética de remoção de lactato⁵, Frequência Cardíaca e Pressão Arterial durante a luta e também a pressão manual dos atletas⁶ ou ainda correlacionar os métodos de quantificação da carga de treinamento com o nível de esforço analisado numa sessão de combate⁷.

O presente estudo tem como objetivo verificar as respostas fisiológicas agudas diante da prática do Jiu-Jítsu e Judô, avaliando-se parâmetros cardiovasculares (Frequência Cardíaca e Pressão Arterial), bioquímico (lactato sanguíneo) e correlacioná-los com a aptidão aeróbia (VO₂ máx.; limiar anaeróbio) de indivíduos jovens adeptos destas artes marciais.

Materiais e Métodos

Amostra: A pesquisa descritiva experimental contou com 14 atletas de Jiu-Jítsu e/ou Judô em nível competitivo há no mínimo 01 ano, homens jovens saudáveis (questionário Par-Q), os quais participaram voluntariamente após leitura e assinatura de um termo de consentimento informado. O trabalho foi aprovado pelo conselho de ética do COPE (Comitê de pesquisa e extensão – reg. 20120032) da FESG-FAFICH (Faculdade de Goiatuba-Go) e atende as normas e diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde dispostas para pesquisas envolvendo seres humanos.

Etapas experimentais: os sujeitos do estudo foram inseridos numa etapa inicial em que visitaram o laboratório de fisiologia do exercício para levantamento dos dados gerais de composição corporal, questionário Par-Q e teste de esforço máximo em esteira rolante para avaliação do VO_2 máx. e limiar anaeróbio por meio de ventilometria. No mínimo 48 horas após o teste de esforço, os atletas participaram da etapa complementar de estudo que consistiu em desenvolver lutas reais no tatame de acordo com as disputas convencionais das duas modalidades. No entanto, algumas solicitações foram impostas aos atletas: que conduzissem as lutas até o tempo total previsto (5 minutos), ainda que antes disto tenha ocorrido algum golpe ou situação típica de finalização (com exemplo o *ippon*) e para que tivessem características comuns de execução, aos atletas de judô foi estimulada a ênfase para a luta no domínio de solo (*katame-waza*) sendo esta dividida em 3 tipos de técnicas gerais (mobilizações, estrangulamento e articulação), o que praticamente se assemelha com as técnicas do jiu-jítsu. As duplas de atletas foram formadas conforme categorias similares quanto ao peso (leve a meio-médio) e graduações (faixa azul a preta).

Frequência Cardíaca (FC) e Pressão Arterial (PA): A PA foi coletada antes e após as lutas simuladas, enquanto a FC fora registrada nos mesmos tempos e a cada minuto da luta por um frequencímetro FT4 Marca Polar®. Já a PA foi aferida em repouso (pré-luta) e pós-luta, utilizando o esfigmomanômetro digital marca ORION®.

Lactato: aproximadamente 25µl de sangue capilarizado foi coletado no lóbulo da orelha por lancetas descartáveis após assepsia com álcool 70%, e medido o lactato através de tiras reagentes no lactímetro ACCUNTRED PLUS ROCHE® nos momentos: pré-luta e pós-luta (1, 5, 15, 30 minutos recuperação).

Capacidade aeróbia: A corrida em esteira rolante foi direcionada por teste incremental de rampa com velocidade acrescida a cada 30 segundos e dois incrementos de inclinação conforme protocolo automático para homens ativos inserido no software Galileu acoplado ao ventilômetro FLOW MET (ambos marca MICROMED®) com monitoramento da FC (bpm) ao longo do esforço. A definição do VO_2 Máx. pelo programa leva em conta dados da velocidade de corrida (km/h) e inclinação (%) da esteira segundo equação do ACSM (*American College of Sports Medicine*), o limiar

anaeróbio foi marcado no segundo limiar ventilatório. O teste máximo era encerrado com fadiga indicada manualmente pelo avaliado (nível 10 escala de OMNI).

A análise estatística inferencial foi realizada com o software SPSS 13.0 para Windows, sendo as médias comparadas pelo teste t independente quando de duas medidas e ANOVA para mais de duas medidas repetidas (nível de significância $p < 0,05$) e correlação de r Person (nível de significância $p < 0,01$). Para identificar as diferenças significativas post hoc LSD e a normalidade das variáveis confirmada pelo teste de Kolmogorov e Smirnov.

Resultados

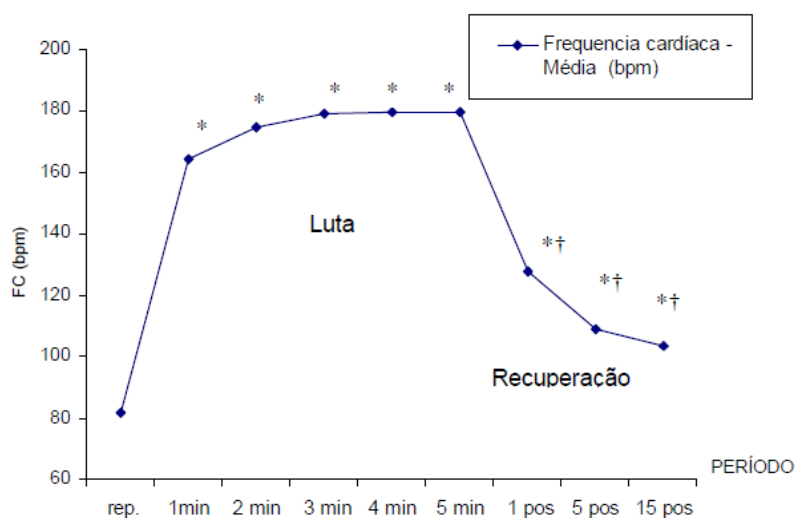
A tabela 1 apresenta as características gerais dos sujeitos da amostra (N = 14)

TABELA 1 – Dados gerais dos voluntários

	Idade (anos)	Gordura corporal (%)	Massa corporal (kg)	Estatura (metros)
Média	19	14,2	75,4	1,76
Desv. padrão	± 2,22	± 1,61	± 1,5	0,02

O gráfico 1 representa as médias das frequências cardíaca dos atletas, durante os diferentes momentos da luta e recuperação pós-luta.

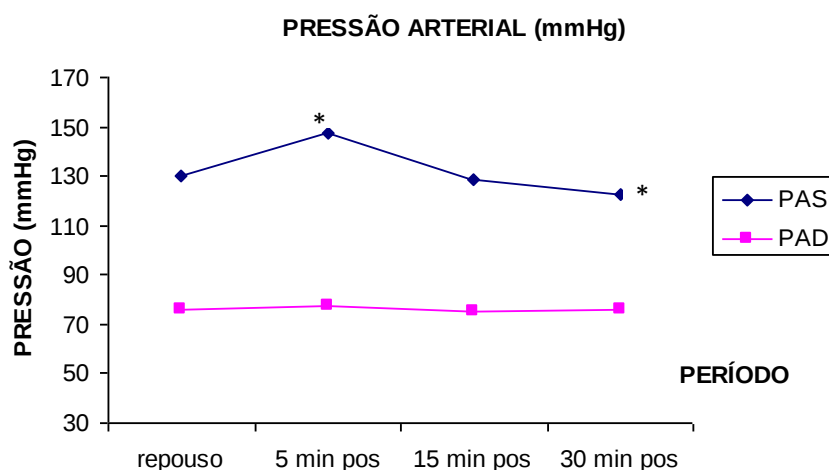
GRÁFICO 1 - Comportamento da frequência cardíaca (FC) – bpm, repouso, durante a luta (1, 2, 3, 4, 5 minutos) e na recuperação (1, 5, 15 min pós luta).



(*) diferença significativa ($p < 0,05$) em relação aos valores pré-luta. (†) diferença significativa ($p < 0,05$) em relação aos valores durante a luta.

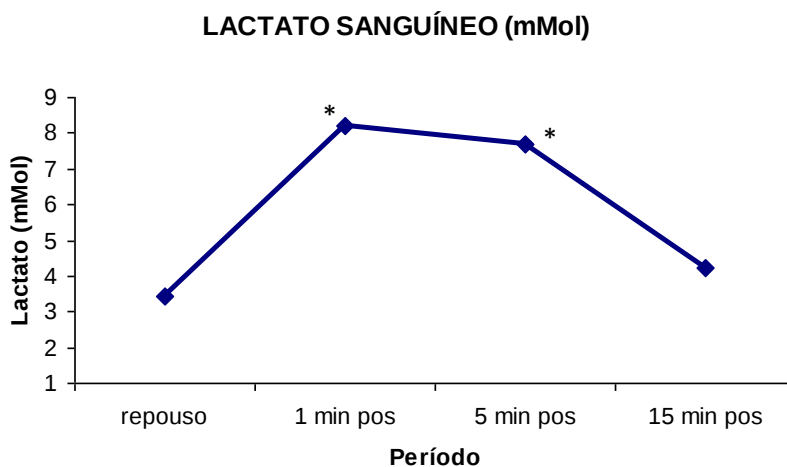
Já o comportamento da pressão arterial (média entre os atletas) bem como dos níveis sanguíneos de lactato estão descritos nos gráficos a seguir (Gráfico 2 e 3 respectivamente).

GRÁFICO 2 - Pressão arterial sistólica e diastólica (média entre os atletas), repouso e recuperação (5,15 e 30 min pós-luta)



(*) dif. significativa ($p < 0,05$) em relação aos valores pré-luta

GRÁFICO 3 – Lactato sanguíneo (média entre os atletas), repouso e recuperação (1, 5, 15 min pós-luta)



(*) dif. significativa ($p < 0,05$) em relação aos valores pré-luta

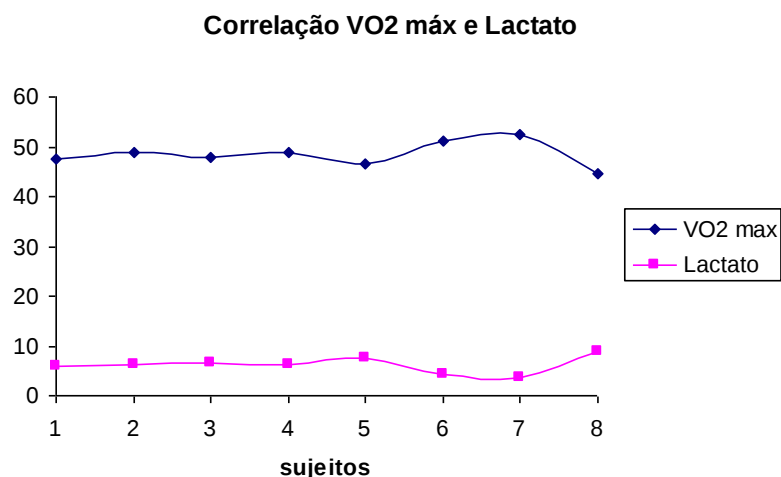
Dados relativos à potência aeróbia verificados pelo teste ergométrico com ventilometria estão demonstrados na tabela 2.

TABELA 2 - Dados obtidos pelo teste de corrida em esteira ergométrica

	VO ₂ Máx. (ml/kg/min)	VO ₂ (ml/kg/min) no limiar anaeróbio	Freq. Cardíaca (bpm) no limiar anaeróbio	Duração do teste (min)
Média	48,70	40,53	175,75	11,40
Desvio Padrão	3,66	2,34	5,23	0,82
Máximo	53,22	43,51	182,32	12,41
Mínimo	44,67	39,51	169,25	10,63

Correlacionando potência aeróbia máxima (VO₂ Máx.) obtida previamente em teste ergométrico com níveis de lactato sanguíneo da recuperação, o gráfico 4 demonstra o comportamento invertido entre estes dois parâmetros para 8 sujeitos dentre os 14 voluntários envolvidos no estudo. Houve correlação negativa ($p < 0,01$), r de Person = - 0,68 entre estas duas variáveis investigadas, indicando que melhor aptidão aeróbia do atleta resulta em níveis mais reduzidos de lactato sanguíneo pós-luta.

GRÁFICO 4 – Nível de VO₂ Máx. e dinâmica do lactato sanguíneo da recuperação para 8 atletas .



Discussão

Respostas da frequência cardíaca observadas pelo gráfico 1 indicam que ocorreu um aumento gradativo de esforço cardíaco a cada minuto de luta, tendo sido encontrado frequência cardíaca próximo da máxima encontrada no teste de corrida realizado no

ergômetro. Em alguns tipos de ações como ataque (na posição de cima ao adversário) ou em desvantagem (como sofrendo “estrangulamento”) houve picos máximos de frequência cardíaca. Segundo Prado e Lopes⁶, o Jiu-Jítsu consiste em uma forma de exercício intermitente, pois há uma alternância no seu ritmo pela aplicação de golpes e pela defesa deles, além de momentos em que os lutadores se estudam, praticamente ficando estáticos.

A pressão arterial sistólica avaliada nos atletas (gráfico 2) mostrou-se elevada apenas no período próximo ao final do combate (1 min recuperação), e curiosamente sofreu decréscimos significativos ($p < 0,05$) para níveis abaixo do pré-exercício ao longo do tempo de recuperação (até 30 min), indicando assim um efeito hipotensor pós-exercício, semelhante ao que tem sido relatado na literatura quando de esforços que mobilizam bastante força muscular (exercício resistido, levantamento de peso)^{8,9}.

Este tipo de exercício parece induzir o organismo a várias adaptações fisiológicas e metabólicas, facilmente sustentadas por tempo prolongado com elevada intensidade de esforço conforme indica FRANCHINI *et al.*³ e que podem ser recuperadas em tempo hábil. Assim como observado no estudo de PEREIRA *et al.*⁵ o lactato sanguíneo nos atletas aqui avaliados nesta pesquisa (gráfico 3) elevou-se significativamente ($p < 0,05$) em relação aos níveis de repouso, porém houve um decréscimo relativamente rápido deste metabólito até o tempo de 15 minutos.

Valores elevados da concentração de lactato sanguíneo devido a prática do judô podem ser explicados pelo fato de que as seqüências de combate têm duração de dez a 25 segundos (até que os cinco minutos de luta sejam atingidos) com intervalos que não ultrapassam dez segundos, o que implicaria em grande solicitação da via glicolítica (glicólise anaeróbia)¹⁰.

Dessa forma, os esforços supramáximos ou próximos do máximo por curtos períodos seriam possíveis em decorrência da predominância da solicitação do sistema ATP-CP nos segundos iniciais do combate, da via glicolítica nos primeiros minutos do combate e do sistema oxidativo nos minutos finais, como consequência da insuficiência do período médio de dez segundos de intervalo entre as seqüências da luta para a ressíntese completa de CP e para remoção do lactato acumulado.

Quanto à capacidade aeróbia aqui analisada pelo teste incremental de corrida em esteira (Tabela 2), observou-se que os atletas apresentaram na média um VO_2 Máx = 48,70 ml/kg/min, índice que pode ser considerado de boa a excelente aptidão conforme referências gerais (ACSM¹¹) de classificação deste parâmetro. Além disto, o limiar anaeróbio obtido de forma indireta pela aquisição do segundo limiar ventilatório (a 40,53 ml/kg/min) acima de 80% do VO_2 Máx reforça em tese esta conclusão. No entanto, estes valores não podem ser considerados como ótimos para os propósitos de desempenho em nível de excelência esportiva, sobretudo pelo fato de ainda serem escassos os estudos relacionados a esta modalidade de luta.

A partir dos dados expressos no gráfico 4 e de análises comparativas individuais dos nossos registros, observamos nitidamente que os atletas com VO_2 Máx e limiar

anaeróbio superior, conseguiram também resistir a um maior tempo de esforço no teste de corrida, sob frequência cardíaca máxima de esforço mais reduzida e ainda com uma cinética de remoção de lactato mais eficaz, em comparação com os demais atletas.

A associação entre capacidade aeróbia e desempenho intermitente de elevada intensidade, característico do judô e Jiu-jítsu, seria explicada pelo aumento dos processos de recuperação (ressíntese de CP, maior remoção do lactato, maior recuperação do pH) em indivíduos com maior capacidade aeróbia ou pelo aumento da contribuição aeróbia com a somatória dos estímulos em indivíduos mais treinados aerobiamente, o que de certa forma compensaria o decréscimo da ativação da via glicolítica¹².

Conclusões

Foi possível concluir neste estudo que níveis superiores de potência aeróbia (VO₂ máx. e limiar anaeróbio) tendem predispor a melhores dinâmicas de recuperação após 5 minutos de lutas predominantemente de solo (Jiu-jítsu e Judô) tendo em vista remoções mais acentuadas de lactato sanguíneo acumulado, observou-se ainda retomadas mais eficientes dos padrões cardiovasculares (Freq. cardíaca e pressão arterial) nos sujeitos que apresentaram melhor condicionamento aeróbio. Assim como tem sido encontrado em exercícios aeróbios e com pesos, os esforços intensos produzidos durante a prática destas artes marciais também podem induzir ao efeito hipotensor pós-exercício o que sugere assim uma boa atividade para os propósitos de redução da PA em grupos de sujeitos normotensos ou com níveis elevados de pressão sistêmica. Mais estudos devem ser realizados com monitoramento prolongado destes parâmetros fisiológicos apontados.

Referências

- (1) DEL VECCHIO, F. B. et al. Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. *Movimento e Percepção*, v. 7, n. 10, p. 263-281, 2007.
- (2) ASSIS, M. M. V.; GOMES, M. I.; CARVALHO, E. M. S. Avaliação isocinética de quadríceps e ísquiotibiais nos atletas de jiu-jitsu. *Revista Brasileira de Promoção da Saúde*, p. 85-89, 2005.
- (3) FRANCHINI E, MATSUSHIGUE KA, VECCHIO FB, ARTIOLI GG. Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine* 2011;41:147-66.
- (4) CAVALCANTI, B. H. et al. Comportamento lactacidêmico em atletas de jiu-jitsu. 62º Reunião Anual da SBPC, 2010.
- (5) PEREIRA, R.F. et al. Cinética de Remoção de Lactato em Atletas de Jiu-Jitsu. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. v. 5, n.25, p. 39-40. Jan/Fev.2011.

- (6) PRADO, E. J.; LOPES, M.C. Resposta Aguda da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial em Esportes de Luta (JIU-JITSU). Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano VII, nº 22, out/dez, 2009.
- (7) SILVA, L.H.; MARSHAL, R. ; RIBEIRO, L.F.P. ; JÚNIOR, D.M; ALEXANDRE JANOTTA DRIGO, A.J. Relação entre métodos de quantificação da carga de treinamento em uma sessão de combates de jiu-jitsu. FIEP BULLETIN - Volume 81 - Special Edition - ARTICLE I – 2011.
- (8) CHEN CY, BONHAM AC. Postexercise hypotension: central mechanisms. Exercises Sports Science Review. 2010;38(3):122-7.
- (9) SIMÕES GC, MOREIRA SR, KUSHINICK MR, SIMÕES HG, CAMPBELL CSG. Post-resistance exercise blood pressure reduction is influenced by exercise intensity in healthy individuals and in those with type-2 diabetes. Journal of Strength & Conditioning Research 2010;24(5):1277-1284.
- (10) GÓNGORA BONITCH, JUAN G.; BONITCH-DOMÍNGUEZ, JUAN G.; PADIAL, PAULINO; FERICHE, BELEN. The Effect of Lactate Concentration on the Handgrip Strength During Judo Bouts. Journal of Strength & Conditioning Research: July 2012 - Volume 26 - Issue 7 - p 1863–1871
- (11) AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- (12) JONES, N B. LEDFORD, E. Strength and Conditioning for Brazilian Jiu-jitsu. Strength & Conditioning Journal: April 2012 - Volume 34 - Issue 2 - p 60–69