

EXERCÍCIO PREPARATÓRIO DE FORÇA ISOMÉTRICO AUMENTA O DESEMPENHO DE POTÊNCIA MUSCULAR DE JUDOCAS

A PRIOR ISOMETRIC STRENGTH EXERCISE INCREASES MUSCLE POWER PERFORMANCE OF JUDO ATHLETES

Bruno Teobaldo Campos¹, Christian Emmanuel Torres Cabido², Ytalo Mota Soares³, Gustavo Ferreira Pedrosa⁴, Thiago Teixeira Mendes² e Rafael Silva Valle de Almeida¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

²Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA, Brasil.

³Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

⁴Centro Universitário UniBh, Belo Horizonte-MG, Brasil.

RESUMO

A potência muscular, determinante nas lutas de judô, pode ser desenvolvida por exercícios de força de alta intensidade através de um mecanismo conhecido como potenciação pós-ativação. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é verificar o efeito do agachamento em isometria no desempenho de judocas. A amostra foi composta por oito judocas (22,3 ± 3,5 anos; 166,0 ± 6,0 cm; 65,4 ± 7,0 kg). Foi realizado quatro dias de testes, uma para sessão de familiarização, uma para a situação controle e duas para sessões experimentais. Nas sessões experimentais foi testado o efeito do exercício de agachamento guiado em contração voluntária isométrica máxima (CVIM) no desempenho do *Special Judo Fitness Test* (SJFT) e do salto vertical com contra movimento (SCM). Na sessão controle foi realizado apenas o SJFT. O teste *T Student* pareado foi utilizado para comparar o desempenho entre as diferentes situações. Após a execução da CVIM foi observado um aumento significativo no número de arremessos no teste SJFT (25,5±2,2 vs. 26,8±2,2 projeções) e na altura do SCM (31,0 ± 2,2 vs. 33,3±2,2 cm). O protocolo de exercício CVIM realizado como atividade preparatória aumentou o desempenho de atletas de judô em teste específicos do Judô / SJFT e de SCM.

Palavras-chave: Judô. Potenciação pós-ativação. Treinamento complexo.

ABSTRACT

The muscular power, determinant in the judo fights, can be developed by exercises of high intensity strength through a mechanism known as post-activation potentiation. Thus, the objective of the present study is to verify the effect of squatting on isometry in the performance of judokas. The sample was composed of eight judo athletes (22.3 ± 3.5 years, 166.0 ± 6.0 cm; 65.4 ± 7.0 kg). Subjects performed four days of tests, one for familiarization session, one for the control situation and two for experimental sessions. In the experimental session, the CVIM was performed using a smith squat machine exercise prior to vertical countermovement jump test (SCM) and Special Judo Fitness Test (SJFT). In the control session only SJFT was performed. The paired Student t test was used to compare performance between the different situations. After CVIM a significant increase in the number of throws during the SJFT was observed (25.5 ± 2.2 vs. 26.8 ± 2.2 projections) and on the height of the SCM (31.0 ± 2.2 vs. 33.3 ± 2.2 cm). The exercise protocol of CVIM performed as a preparatory activity increases the performance of judo athletes in specific judo test / SJFT and SCM.

Keywords: Judo. Post-activation potentiation. Complex training.

Introdução

O judô é um esporte de luta e possui característica de levar o oponente ao solo através de desequilíbrios e projeções. Os movimentos de projeção são realizados com elevada exigência de força e velocidade dos membros inferiores e superiores e com predomínio da via energética anaeróbica¹. Além disso, o número² e a eficácia¹ dos golpes parece estar relacionada à potência muscular do indivíduo^{1,2}. Detanico *et al.*² encontraram uma correlação positiva e significativa ($r=0,74$; $p\leq 0,05$) entre o desempenho do salto com contra movimento e um teste específico utilizado para avaliar o desempenho de judocas em movimentos específicos da luta – *Special Judo Fitness Test* (SJFT). Esse resultado indica que a potência

muscular de membros inferiores em atletas de judô está associada à capacidade de realizar movimentos específicos desta modalidade e com o desempenho em lutas oficiais.

A potência muscular é caracterizada como o produto da força pela velocidade, sendo a força provinda do torque máximo que um músculo ou grupo muscular pode gerar em determinada velocidade³. A potência é determinada por uma combinação ótima entre força e velocidade gerada pelos músculos, sendo que fatores como a capacidade de recrutamento neural, o aproveitamento do ciclo alongamento-encurtamento e a taxa de liberação de energia por meio da via metabólica anaeróbia podem determinar a potência a ser produzida⁴. Nessa perspectiva, o Treinamento Complexo vem sendo investigado como uma alternativa para aperfeiçoar a potência muscular. Hipotetiza-se que nesse tipo de treinamento o desempenho é aumentado devido a um mecanismo fisiológico agudo denominado potenciação pós-ativação (PPA)⁵. Geralmente o treinamento complexo envolve a execução de um exercício de força (atividade condicionante) com alta intensidade (1 a 5 repetições máximas - RM) seguida por um exercício pliométrico com características semelhantes^{6,7}.

Alguns trabalhos⁵⁻⁸ têm investigado o efeito da PPA, utilizando o treinamento complexo, no qual é realizado exercícios de força em alta intensidade e exercícios pliométricos e verifica-se o aumento agudo do desempenho de potência muscular em judocas em tarefas específicas. Miarka *et al.*⁹ observaram o aumento do desempenho em atividades específicas do Judô, no teste SJFT, logo após a realização de exercícios pliométricos combinados ou não com o exercício agachamento dinâmico. Embora os autores não tenham encontrado melhora do desempenho do SJFT quando apenas o exercício agachamento foi realizado, outros trabalhos observaram efeito do exercício de agachamento no desempenho de salto com contra movimento¹⁰, indicando que a realização do exercício agachamento pode levar a um efeito PPA em exercícios de salto.

Portanto, uma vez que o exercício de agachamento quando realizado de forma isométrica e em intensidade máxima é capaz de estimular mecanismos envolvidos na PPA, aumentando o desempenho de salto^{11,12}, poderia ser esperado o efeito positivo (aumento do desempenho) do exercício de agachamento também no SJFT. Todavia, no melhor do nosso conhecimento, não encontramos nenhum estudo que verificou os efeitos do exercício agachamento realizado isometricamente e em intensidade máxima no SJFT.

Dentro desse contexto, é importante considerar que na literatura disponível a intensidade utilizada para essa estratégia de treinamento no judô é referente a um percentual de uma repetição máxima (95% 1RM, por exemplo)⁹. Diante disso, faz-se necessário mais equipamentos e tempo para a realização de testes de 1RM, antes que essa estratégia seja aplicada na prática, o que dificulta a sua implementação. Por outro lado, se verificado esse efeito potencializador do exercício agachamento em condições de isometria e intensidade máxima no desempenho em exercícios específicos no judô, treinadores e preparadores físicos poderiam criar estratégias mais simples de organização (menor demanda de equipamentos e tempo) para implementar o treinamento complexo em suas rotinas de preparação física. Dessa forma, o objetivo do presente estudo é verificar o efeito do agachamento em isometria e intensidade máxima no desempenho de judocas.

Métodos

Amostra

A amostra foi constituída por oito atletas de judô do sexo masculino, de nível competitivo estadual e com 8 ± 2 anos de experiência com o Judô ($22,3 \pm 3,5$ anos; $166,0 \pm 6,0$ cm; $65,4 \pm 7,0$ kg; $10,3 \pm 5,8$ % de gordura corporal). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (parecer 54067816.3.0000.5149),

respeitou todas as disposições contidas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde acerca de pesquisas envolvendo seres humanos e todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Delineamento Experimental

Para testar o efeito do exercício agachamento isométrico no desempenho no SJFT, os atletas foram submetidos a uma situação de familiarização a todos os procedimentos do estudo, e em seguida participaram de três situações experimentais, com e sem a realização de um protocolo de contração voluntária isométrica máxima. Além de testar o efeito de contrações isométricas máximas no desempenho em teste específico do judô, o SJFT também foi investigado o efeito desta manipulação no desempenho de potência de membros inferiores, através de um protocolo de salto com contra movimento. Todas as sessões experimentais foram realizadas com intervalo de 48 a 72h, entre 08:00 e 10:00, em ordem aleatória e balanceada. O estudo foi realizado no Centro de Treinamento de Judô (Dojô) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Na primeira visita ao laboratório (familiarização) o atleta realizou um protocolo de 10 saltos com contra movimento intercalados por 15 s de recuperação entre cada salto. Após 10 min de pausa foi submetido ao protocolo de contração voluntária isométrica máxima no exercício agachamento e em seguida realizou o SJFT. Na situação controle, os atletas permaneceram em repouso durante 10 min e em seguida realizaram o teste SJFT. Em uma situação experimental os atletas realizaram o protocolo de agachamento isométrico máximo e após 4 min de intervalo realizaram o teste SJFT. Na outra situação experimental, os atletas realizaram um protocolo de salto com contra movimento antes e 4 min após o agachamento isométrico máximo (Figura 1).

Antes de todas as situações experimentais e da familiarização os atletas realizaram uma atividade preparatória padronizada, que consistiu em 5 min de corrida ao redor do Dojô, sendo que os voluntários foram orientados a correr em baixa velocidade, dentro daquilo que já estão acostumados a realizar em suas rotinas de treinamento como atividade preparatória. Após essa atividade, os voluntários permaneceram assentados em repouso por dez minutos para recuperação. Essa atividade preparatória foi baseada em estudos prévios que também investigaram os efeitos da PPA^{11,12} e foi reproduzida em todas as sessões experimentais do presente estudo.

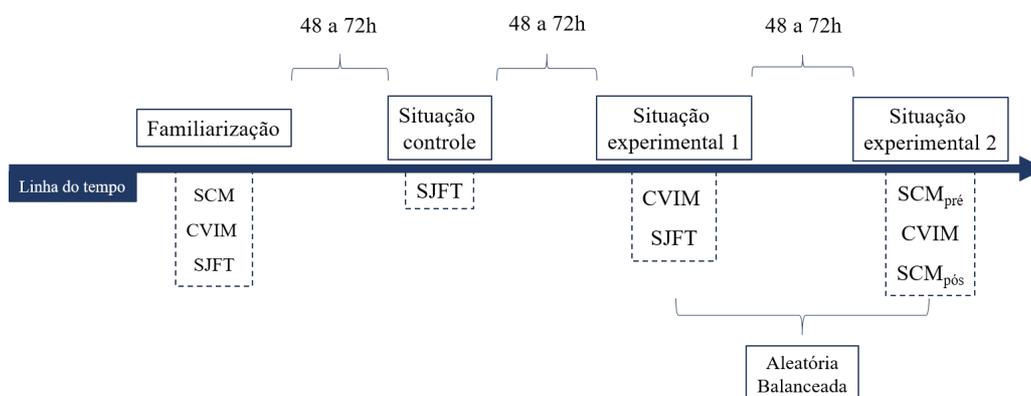


Figura 1. Sequência temporal das sessões de coleta. Salto com contra movimento (SCM); contração voluntária isométrica máxima (CVIM); *Special Judo Fitness Test* (SJFT).

Fonte: Fonte própria

Special Judo Fitness Test (SJFT).

O SJFT foi realizado no Dojô e o voluntário foi orientado a realizar o maior número de projeções possíveis no tempo disponível em cada série. O SJFT consiste em dois Ukes (pessoa que será projetada) separados a uma distância de 6 metros e um Tori (pessoa que executará a projeção) a 3 metros de cada Uke. Ao sinal acústico o Tori deve correr em direção ao Uke, executar a técnica de projeção *Ippon-seoi-nague* e imediatamente correr em direção ao outro Uke executando a mesma projeção¹³. O teste é dividido em três séries (A, B, C) com duração de 15 segundos (A) e 30 segundos (B e C) e separadas por um período de recuperação de 10 segundos.

A frequência cardíaca (FC) foi registrada imediatamente ao final do teste (FC_{final}) e após um minuto de intervalo (FC_{1min}) por meio de um cardiofrequencímetro (Polar RS810i, Finlândia). Para determinar o desempenho no SJFT, foi calculado o índice de desempenho no teste de acordo com a equação:

$$\text{Índice} = \frac{FC_{\text{final}} + FC_{1\text{min}}}{\text{Projeções}}$$

Neste índice, quanto menor o resultado, maior será o desempenho, seguindo a classificação proposta por Franchini *et al.*¹⁴ ($\leq 11,7$ – Excelente; 11,74 - 13,03 – Bom; 13,04 - 13,94 – Médio; 13,95 - 14,84 – Ruim; 14,85 – Muito Ruim). Estudos anteriores demonstraram que o SJFT possui boa reprodutibilidade, apresentando coeficiente de correlação intraclasse (CCI) de 0,88 para o número total de projeções e de 0,84 para o índice do teste¹³.

Agachamento Isométrico

A contração voluntária isométrica máxima foi realizada em um agachamento de suporte guiado (Vitality[®]; Brasil) para contenção e fixação da barra, a mesma foi devidamente travada para que não houvesse deslocamento. O voluntário foi posicionado embaixo da barra, com os pés paralelos e o ângulo da articulação do joelho foi fixado em 120° por meio de um goniômetro manual, seguindo procedimento já anteriormente utilizado neste tipo de protocolo¹². Após o posicionamento e a fixação da barra, foi solicitado ao indivíduo que realizasse a maior força possível para levantar a barra, através da flexão plantar, extensão de joelhos, quadril e coluna. Foram realizadas 3 séries de uma repetição com duração de 3 segundos de contração e 2 minutos de intervalo entre cada série.

Salto com Contra Movimento

O salto com contra movimento foi realizado em uma superfície plana e firme e com auxílio um tapete de contato com precisão de 0,1 cm (Hidrofit[®]Ltda; Brasil) conectado ao software *Multisprint* (Hidrofit[®]Ltda; Brasil) conforme previamente realizado em estudo anterior¹⁵. Para realização do teste, o atleta posicionou-se sobre o tapete com os pés paralelos, as mãos apoiadas na altura da crista ilíaca, cabeça erguida e olhar para frente. Os atletas foram instruídos a não retirar as mãos dessa posição em nenhum momento durante o salto, e que os joelhos ficassem estendidos durante a fase de voo. Ao ouvir o comando de “saltar”, o indivíduo flexionou o joelho até amplitude que se sentisse mais à vontade e saltou imediatamente na vertical o mais alto possível. Durante os testes só foram considerados para análise os saltos que respeitaram estes requisitos. Para a análise do desempenho de saltos foram realizadas cinco tentativas e foi utilizada a média dos três valores mais próximos do limite superior¹⁶.

Análise estatística

Foram realizados os testes de *Shapiro Wilk* e *Levene* para verificar a normalidade e homogeneidade das variâncias. O teste *t Student* pareado foi utilizado para duas diferentes comparações: 1) comparar os resultados de desempenho no SJFT (número de projeções e índice) entre a situação controle e uma situação experimental; 2) comparar os desempenhos de saltos antes e após o protocolo de agachamentos máximos. O nível de significância adotado neste estudo foi de $p < 0,05$. Adicionalmente, foi calculado o tamanho de efeito (*ES* - *effect size D de Cohen*) para verificar a magnitude das diferenças para o desempenho do saltos, número de projeções e índice no SJFT. Para a classificação do tamanho do efeito, foi considerado $ES = 0,20 - 0,49$ pequeno, $ES = 0,50 - 0,79$ moderado e $ES \geq 0,80$ de grande magnitude¹⁷. Os resultados estão apresentados como média \pm desvio padrão. Todas as análises foram realizadas usando o programa SPSS 13.0 para Windows.

Resultados

Após o protocolo de exercício de contrações voluntárias isométricas máximas foi verificado aumento do número de projeções no SJFT ($25,5 \pm 2$ vs. $26,8 \pm 2,2$ projeções; $p < 0,01$; $ES = 0,60$) (Figura 3A) e do desempenho avaliado pelo índice do teste – menores valores no índice – ($13,9 \pm 1,4$ vs. $13,0 \pm 1,3$; $p < 0,01$; $ES = 0,61$) (Figura 3B) em relação a situação controle. Não foi encontrada diferença significativa para a FC_{final} e FC_{1min} entre as situações controle e contrações voluntárias isométricas máximas (191 ± 9 vs. 190 ± 8 bpm; $p = 0,61$ e 160 ± 16 vs. $158 \text{ bpm} \pm 19$; $p = 0,44$, respectivamente).

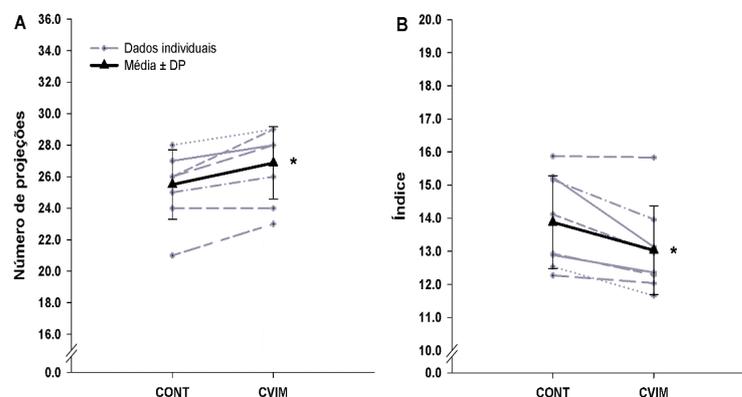


Figura 2. Número de projeções no *Special Judo Fitness Test* (SJFT) (A) e Índice do teste (B) nas situações controle (CONT) e com realização do protocolo de contração voluntária isométrica máxima (CVIM). # Diferença significativa em relação a situação CONT ($p < 0,05$)

Fonte: Fonte própria

Também foi observado um aumento do desempenho de salto com contra movimento após o protocolo de contrações voluntárias isométricas máximas no exercício agachamento ($31,04 \pm 2,24$ vs. $33,34 \pm 2,20$ cm; $p < 0,05$; $ES = 0,13$) (Figura 4).

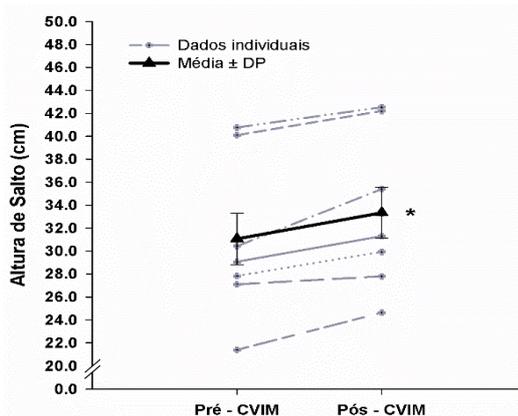


Figura 3. Altura de salto no teste de salto com contra movimento realizado antes (PRÉ) e após (PÓS) o protocolo de contração voluntária isométrica máxima (CVIM). * Diferença significativa em relação ao momento Pré-CVIM ($p < 0,05$)

Fonte: Fonte própria

Discussão

Os resultados do presente artigo demonstraram que exercícios de agachamento em contrações voluntária isométrica máxima aumentaram o desempenho de atletas de judô no teste específico do Judô/SJFT e no salto com contra movimento, confirmando a hipótese inicial de que protocolo de exercícios isométricos máximos para membros inferiores seria capaz de melhorar o desempenho físico em testes de salto e específico para judocas. Após o protocolo de agachamentos máximos, o número de arremessos realizados no teste SJFT foi maior, o que resultou em redução significativa do índice no SJFT, o que indica um efeito de potencialização do desempenho no teste.

Diferentemente, Miarka *et al.*⁹ não encontraram efeito semelhante ao realizar como exercício prévio o agachamento dinâmico a 95% de uma repetição máxima, enquanto que no presente estudo o agachamento isométrico foi suficiente para gerar o efeito de PPA em judocas de característica semelhante. Esta diferença, pode estar relacionada às características do protocolo utilizado, bem como no intervalo entre a atividade condicionante e os testes. Wilson *et al.*¹⁸ observaram em uma meta-análise que a natureza do exercício (isométrico ou dinâmico) não apresentou efeito significativo na magnitude da PPA, mas tanto a intensidade do exercício como o intervalo entre o estímulo e atividade principal, podem influenciar a ocorrência da PPA. Portanto, a intensidade do exercício e a pausa entre a atividade condicionante utilizados no presente estudo, podem ter influenciado a ocorrência da PPA e na melhora do desempenho físico.

Outros trabalhos também observaram o aumento do desempenho físico de saltos, após a realização de exercício dinâmico de agachamento^{6,8,19,20} e isométrico em intensidade máxima^{12,21}. Desta forma, o aumento da força e da potência muscular, decorrente do efeito da PPA, poderia aumentar o número de projeções durante o SJFT em função da demanda de força durante a realização dos movimentos de projeção do adversário. Nessa técnica (*ippon-seoi-nague*) o atleta precisa realizar uma flexão de quadril e de joelhos nas fases de encaixe da técnica e projeção. Esse movimento é necessário para que o Uke coloque seu centro de massa numa posição abaixo do centro de massa de seu adversário²², uma vez que é a extensão dos joelhos que irá suspender o adversário. Portanto, destaca-se a importância da potência de membro inferior para a técnica utilizada no teste e a semelhança cinesiológica com a atividade realizada anteriormente ao teste específico. Sendo assim, potencializar a produção de força no

movimento de extensão de joelho e quadril poderia influenciar diretamente na realização do golpe.

Esse aumento da força e da potência muscular também poderia explicar a maior altura de salto alcançados após a realização do protocolo de exercícios agachamentos máximos no presente estudo. Esses resultados corroboram Rixon *et al.*¹² que compararam os efeitos dos protocolos de agachamento dinâmico e isométrico sobre a altura de salto e demonstraram que, ambos os protocolos de agachamento são capazes de induzir PPA. Contudo, apesar de verificarmos o efeito do agachamento isométrico máximo no desempenho físico subsequente, e justificar esta melhora de desempenho em decorrência do efeito da PPA, no presente estudo, não foi utilizado nenhum instrumento específico para verificar a modificação de variáveis neuromusculares.

Embora ainda não esteja claramente elucidada, a PPA parece ser produzida pela combinação de mecanismos desencadeados em nível central e periférico. Dentre os possíveis mecanismos musculares, o principal parece ser a fosforilação da miosina regulatória de cadeia leve, o que altera a conformação das pontes cruzadas e coloca as cabeças globulares numa posição mais próxima dos filamentos finos de actina, aumentando a possibilidade de interação entre as proteínas contráteis²³. Outros mecanismos possíveis são o aumento da concentração de Ca^{2+} no sarcoplasma²⁴, que pode levar a um aumento da capacidade de gerar tensão e alterações no padrão de ativação neural como, por exemplo, maior excitabilidade do conjunto (*pool*) de motoneurônios²⁵, elevando o recrutamento de unidades motoras e a produção de força muscular.

A melhora do índice do teste após o protocolo de agachamento isométrico máximo pode ser decorrente de uma alteração de diversos fatores isolados ou combinados, como por exemplo, o aumento do número de arremessos durante as séries (A, B e C), o que pode representar melhora da velocidade, da capacidade anaeróbia e/ou eficiência na execução do golpe; menor FC ao final do teste, o que representa melhor eficiência cardiovascular para um mesmo esforço; menor FC um minuto após o teste, ou seja, melhor recuperação, o que representa melhora da capacidade aeróbia¹⁹. Entretanto, no presente estudo a variável responsável pela melhora do índice foi o aumento do número de arremessos, sendo que as medidas de frequência cardíaca não foram diferentes após as situações de SJFT com ou sem o protocolo de contrações máximas.

Outro fator que pode influenciar o número de projeções e o índice pode estar relacionado ao aumento na velocidade de corrida e movimento, após o protocolo experimental, o que poderia reduzir o tempo de deslocamento e aumentar o número de projeções. Já foi observado na literatura a potencialização do desempenho de *sprint* de 10 metros após a realização de agachamentos²⁰. Desta forma, a PPA poderia tanto aumentar o desempenho no SJFT em função do aumento de força/potência muscular para realização do movimento específico de projeção, bem como na redução do tempo de deslocamento entre as projeções. Entretanto, estas variáveis não foram medidas e sugere-se que estudos posteriores façam o controle do tempo de deslocamento, de execução do golpe, e investigue as respostas neuromusculares após o protocolo de exercícios isométricos máximos, o que consideramos ser uma limitação do presente estudo. Assim, o efeito da atividade preparatória na melhora da potência dos judocas poderia ser mais bem compreendido e poderia reforçar a possibilidade de inclusão deste tipo de tarefa no treinamento de judô, no intuito de maximizar os efeitos do treinamento.

O presente estudo ao demonstrar que o exercício agachamento isométrico como atividade preparatória contribui para a melhora do desempenho de potência muscular, evidenciado pela melhora do salto e do desempenho no SJFT, pode contribuir para a prática do dia-dia dos judocas, não somente ao que se diz respeito à rotina de treinamento, mas no dia

da competição. Pois, como o desempenho de potência muscular tem influência direta na execução e eficácia dos golpes^{1,2}, a realização de um exercício preparatório com menor demanda de organização (menor demanda de equipamentos e tempo), mas eficaz na melhora da potência muscular, pode ser uma estratégia efetiva na rotina de atividades preparatória no dia da competição, podendo resultar em melhora do desempenho competitivo dos judocas.

Conclusões

O presente estudo demonstrou que o protocolo de exercícios de agachamento com contrações voluntárias isométricas máximas pode potencializar o desempenho de judocas em um teste específico de judô e no desempenho de salto com contra movimento. Portanto, a atividade preparatória apresentada pode ter efeitos significativos quando o objetivo é desenvolver a potência de membro inferior de judocas e poderia ser utilizada como ferramenta para composição do treinamento complexo desses atletas e utilizada como atividade preparatória em competições.

Referências

1. Franchini E, Del Vecchio FB. Preparação Física de atletas de Judô. São Paulo: Phorte Editora; 2008.
2. Detanico D, Dal Pupo J, Franchini E, dos Santos SG. Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. *Sci Sports* 2012; 27(1):16-22. DOI:10.1016/j.scispo.2011.01.010
3. Komi, PV. Força e Potência no Esporte. 2. ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
4. Komi PV. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech* 2000;33(10):1197-206. DOI:10.1016/S0021-9290(00)00064-6
5. Batista MA, Roschel H, Barroso R, Ugrinowitsch C, Tricoli V. Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. *J. Phys. Educ* 2010;21(1):161-74. DOI:10.4025/reveducfiv21n1p161-174
6. Mitchell CJ, Sale DG. Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *Eur J Appl Physiol* 2011;111(8):1957-63. DOI:10.1007/s00421-010-1823-x
7. Bevan HR, Cunningham DJ, Tooley EP, Owen NJ, Cook CJ, Kilduff LP. Influence of Postactivation Potentiation on Sprinting Performance in Professional Rugby Players. *J Strength Cond Res* 2010;24(3):701-705. Doi:10.1519/JSC.0b013e3181c7b68a
8. Esformes J, Bampouras TM. Effect of Back Squat Depth on Lower-Body Postactivation Potentiation. *J Strength Cond Res* 2013;27(11):2997-3000. DOI:10.1519/JSC.0b013e31828d4465
9. Miarka B, Del Vecchio FB, Franchini E. Acute effects and postactivation potentiation in the special judo fitness test. *J Strength Cond Res* 2011;25(2):427-31. DOI:10.1519/JSC.0b013e3181bf43ff
10. Fukutani A, Takei S, Hirata K, Miyamoto N, Kanehisa H, Kawakami Y. Influence of the intensity of squat exercises on the subsequent jump performance. *J Strength Cond Res* 2014;28(8):2236-43. DOI:10.1519/JSC.0000000000000409
11. Bogdanis GC, Tsoukos A, Veligekas P, Tsolakis C, Terzis G. Effects of muscle action type with equal impulse of conditioning activity on postactivation potentiation. *J Strength Cond Res* 2014;28(9):2521-8. DOI:10.1519/JSC.0000000000000444
12. Rixon KP, Lamont HS, Bembem MG. Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. *J Strength Cond Res* 2007;21(2):500-505. DOI:10.1519/R-18855.1
13. Franchini E. Judô Desempenho Competitivo. 2. ed. São Paulo: Editora Manole; 2010.
14. Franchini E, Del Vecchio FB, Sterkowicz S. A special judo fitness test classificatory table. *Arch Budo* 2009;5(1):127-9.
15. Claudino JG, Mezêncio B, Soncin R, Ferreira JC, Couto BP, Szmuchrowski LA. Pre vertical jump performance to regulate the training volume. *Int J Sports Med* 2012;33(2):101-7. DOI:10.1055/s-0031-1286293
16. Coelho DB, Coelho LG, Braga ML, Paolucci A, Cabido CT, Junior JB, et al. Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30m e no teste de salto vertical. *Motriz* 2011; 17(1):63-70. DOI:10.5016/1980-6574.2011v17n1p63
17. Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2. Ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum; 1988.

18. Wilson JM, Duncan NM, Marin PJ, Brown IE, Loenneke JP, Wilson SMC, et al. Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *J Strength Cond Res* 2013;27(3):854-859. DOI:10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb
19. Kilduff LP, Bevan HR, Kingsley MIC, Owen NJ, Bennett MA; Bunce PJ, et al. Postactivation potentiation in professional Rugby players: optimal recovery. *J Strength Cond Res* 2007;21(4):1134–1138. DOI:10.1519/R-20996.1
20. Nunes J, Rosa SM, Del Vecchio FB. Treinamento de força com uso de correntes e potencialização pós-ativação do salto vertical. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2012;34(4):1017-1033. DOI:10.1590/S0101-32892012000400015
21. Iglesias-Soler E, Paredes X, Carballeira E, Márquez G; Fernández-Del-Olmo M. Effect of Intensity and Duration of conditioning protocol on post-activation potentiation and changes in H-reflex. *Eur J Sport Sci* 2011;11(1):33-38. DOI:10.1080/17461391003770517
22. Detanico D, Santos SG. A Relação entre a proporcionalidade corporal do judoca e sua técnica de preferência (Tokui-Waza). *Rev Bras Ciênc Mov* 2007;15(3):15-22.
23. Rassier DE, Macintosh BR. Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Braz J Med Biol Res.* 2000;33(5):499-508. DOI:10.1590/S0100-879X2000000500003
24. Rassier DE. The effects of length on fatigue and twitch potentiation in human skeletal muscle. *Clinic Physiology* 2000;20(6):474-482. DOI:10.1046/j.1365-2281.2000.00283.x
25. Gullich A, Schmidtbleicher D. MVC-induced short-term potentiation of explosive force. *N.Stud. Athlet* 1996;11:67-81.

Recebido em 18/07/16.

Revisado em 03/04/17.

Aceito em 11/06/17.

Endereço para correspondência: Bruno Teobaldo Campos. Rua União 80, Bairro Jardim Alvorada, Ribeirão das Neves MG, CEP 33938-120. E-mail: brunoteobaldocampos@hotmail.com.