



SALTO VERTICAL APÓS POTENCIALIZAÇÃO PÓS ATIVAÇÃO NO EXERCÍCIO
DE PUXADA ALTA EM ATLETAS AMADORES DE LPO

Carla Christina Ade Caldas¹

<https://orcid.org/0000-0002-9492-2000>

carlaade@hotmail.com

Franklin de Deus Gomes¹

<https://orcid.org/0000-0001-7472-2071>

professorfranklin.fg@gmail.com

Leonardo Azevedo de Souza²

<https://orcid.org/0000-0001-5423-2120>

leoazedesouza@gmail.com

Willian Mendes de Souza²

<https://orcid.org/0000-0003-1639-3470>

prof.willianmendes@hormail.com

Fabrcio Miranda³

<https://orcid.org/0000-0002-6218-9190>

Fabriciomiranda09@gmail.com

¹Universidade Salgado de Oliveira, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

²Faculdade Metropolitana São Carlos, Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, Brasil

³Centro Universitário Gama e Souza, Bonsucesso, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo: A potencialização pós ativação foi reportada como estratégia para aumentar o desempenho esportivo. Estudos previamente publicados avaliaram a potencialização pós ativação e seus efeitos sobre atividades de força e potência, enquanto os efeitos sobre os esportes de desempenho vêm sendo pouco estudados. Objetivou-se investigar de maneira aguda a potencialização pós ativação da força rápida usando como avaliação o salto vertical com braços livres, a fim de observar se estímulos de força rápida através do exercício auxiliar do Levantamento de Peso Olímpico são capazes de induzir modificações favoráveis no salto vertical. Nove atletas amadores, do sexo masculino e praticantes de levantamento de peso olímpico foram avaliados no salto contra movimento com os braços livres. Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) para alcance do salto vertical entre pré e pós-intervenção. Conclui-se que a carga de 30% de 1RM não se apresentou no presente estudo enquanto carga ideal para a aplicabilidade da PPA para melhoria do salto vertical.

Palavras-chaves: Força de Potência; Levantamento de Peso Olímpico; Rendimento Esportivo.

Abstract: Post-activation potentiation has been reported as a strategy to increase sports performance. Previously published studies have evaluated post-activation potentiation and its effects on strength and power activities, while the effects on performance sports have been poorly studied. The objective of this study was to investigate acutely the post-activation of rapid strength using the vertical jump with free arms as an evaluation, in order to observe whether rapid-strength stimuli through the Olympic Weightlifting auxiliary exercise are capable of inducing favorable changes in the vertical jump. Nine amateur athletes, male and Olympic weightlifting practitioners were evaluated in the jump against movement with free arms. There were no statistically significant differences ($p < 0.05$) for reaching the vertical jump between pre and post-intervention. It is concluded that the load of 30% of 1RM was not

presented in the present study as an ideal load for the applicability of PPA to improve the vertical jump.

Modelo de Citação: Caldas, C.C.A. et al. (2021). Salto vertical após potencialização pós ativação no exercício de puxada alta em atletas amadores de LPO. *Intercontinental Journal on Physical Education*, e2020025. 3(1). Disponível em: [Intercontinental Journal on Physical Education](https://www.periodikos.com.br/intercontinental-journal-on-physical-education)
 ISSN 2675-0333 - Volume 3 / Número 1 ([periodikos.com.br](https://www.periodikos.com.br))

Keywords: Power Force; Olympic Weightlifting; Sports Performance.

Resumen: Se ha informado que la potenciación posterior a la activación es una estrategia para aumentar el rendimiento deportivo. Estudios publicados anteriormente han evaluado la potenciación posterior a la activación y sus efectos sobre las actividades de fuerza y potencia, mientras que los efectos sobre los deportes de rendimiento han sido poco estudiados. El objetivo de este estudio fue investigar de manera aguda la post-activación de la fuerza rápida utilizando el salto vertical con brazos libres como evaluación, con el fin de observar si los estímulos de fuerza rápida a través del ejercicio auxiliar de Halterofilia Olímpica son capaces de inducir cambios favorables en el salto vertical. Nueve atletas aficionados, practicantes de levantamiento de pesas masculinos y olímpicos fueron evaluados en el salto contra el movimiento con brazos libres. No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) para alcanzar el salto vertical entre pre y posintervención. Se concluye que la carga del 30% de 1RM no se presentó en el presente estudio como carga ideal para la aplicabilidad de PPA para mejorar el salto vertical.

Palabras llave: Power Force; Levantamiento de pesas olímpico; Rendimiento deportivo.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito do esporte, destaca-se como umas das principais fases da potência muscular, a potência máxima, entendida como uma breve contração, produzida na maior velocidade possível, gerando uma grande produção de força em um curto período (WILSON et al. 1993, MCBRIDE et al. 1999).

O esporte levantamento de peso olímpico (LPO) envolve o desempenho de um exercício de peso livre com múltiplas articulações, erguendo cargas pesadas, sendo levantadas no menor período possível, trabalhando com uma grande produção de potência máxima (HAFF & NIMPHIUS, 2012). Contudo, autores procuram estudar estratégias e métodos para melhor manipulação das variáveis do treinamento, com a finalidade de gerar uma melhora na eficiência e promover ganhos satisfatórios relacionados ao desempenho, principalmente no que diz respeito ao desempenho de atletas (SORIANO et al. 2015).

Uma possível estratégia para o aumento da potência de forma aguda é a potencialização pós ativação (PPA) (HODGSON et al. 2005), consistindo em uma atividade contrátil condicionante, aplicada de forma prévia e com alta intensidade, não promovendo uma falha concêntrica momentânea, seguida de exercício de potência, como por exemplo tiros curtos (*sprints*) e saltos verticais (SALE, 2002).

A PPA refere-se ao quadro agudo, ou seja, aumento da função muscular como resultado direto de sua história contrátil. Por exemplo, um aumento de potência de saída, após uma contração pré-condicionada e provocada pela realização de exercícios de força (BATISTA et al. 2010). Estudos de meta-análises demonstraram a possibilidade do aumento da potência muscular após a utilização da PPA (ESFORMES et al. 2013; SEITZ & HAFF, 2016), os mecanismos atribuídos ao aumento agudo da potência muscular pelo uso da PPA ainda não estão claros, mas o aumento da potência muscular é significativo no âmbito científico (RASSIER et al. 2000). Assim, a compreensão do mecanismo da PPA explica-se a partir da melhora na atividade contrátil, que pode ser devido a maior sensibilidade ao cálcio pela ligação troponina-miosina, assim como, pelo aumento do recrutamento de unidades motoras, maior sincronia de unidades motoras e diminuição da influência de mecanismos inibitórios (FOLLAND et al. 2008). Face exposto, o

presente estudo tem como objetivo comparar o desempenho de potência no salto vertical antecedendo o protocolo de PPA em uma técnica de puxada alta executada com saída suspensa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Abordagem

Esse estudo se classifica como pesquisa quantitativa de caráter experimental segundo GIL (2008).

2.2. Participantes

Um total de 9 voluntários participaram do estudo. Foram informados de todos os riscos, perigos e benefícios vinculados ao experimento e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Todos os sujeitos participavam de programas de treinamento de força envolvendo exercícios de levantamentos de peso. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: a) não apresentar doenças renais e/ou hepáticas; b) não usar suplementos nutricionais no período próximo ou pré teste e/ou durante o teste; c) não praticar tabagismo nas últimas 24 horas pré teste; d) não realizar exercícios extenuantes nas últimas 24 horas pré teste; e) ausência de lesões osteomioarticulares. Outras informações descritivas sobre os sujeitos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos sujeitos.

Variável	Valores
Idade em anos	35,0 ±4,43
Peso corporal total em kg	85,5 ± 10,05
Altura em metros	1,78 ±0,06
Frequencia de treinamento semanal	5 ±1,45
Tempo de treinamento em anos	8± 5,87

2.3. Procedimento experimental

Os sujeitos realizaram a coleta em duas visitas com intervalo mínimo de 48 horas, a aplicação do estudo experimental se deu nas dependências do Care Club de Ipanema. O primeiro dia de visita foi denominada como fase Inicial. Na primeira visita, os sujeitos preencheram ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficha de Anamnese e questionário PAR-Q (DE OLIVEIRA LUZ, 2007). Logo, foram orientados e esclarecidos sobre todos os procedimentos experimentais envolvidos na pesquisa.

Ainda na primeira visita, os participantes foram submetidos a avaliação antropométrica. Foram avaliadas: medidas de estatura utilizando um estadiômetro com com escalas em milímetros (Harpندن, Reino Unido); massa corporal total por meio da balança G-Tech BALGL10 (DayHome Comercial LTDA, Brasil) e teste de uma repetição máxima (1 RM) no exercício de Puxada Alta (movimento de arranco com saída suspensa). Foi realizada uma sessão de familiarização com os movimentos do salto

usados para aplicação do teste. Os participantes foram instruídos a manter sua rotina de alimentação normal.

No segundo dia, após 48h de treinamento, as cagras foram individualizadas em cima de 30% de 1RM. Esses valores foram obtidos com base no desempenho do teste de puxada alta de arranco suspenso. O procedimento se deu dez minutos após um aquecimento padronizado detalhado na tabela 2. Os participantes realizaram seis exercícios de puxada alta de arranco suspenso com 30% de 1RM. Na sequência, cinco saltos verticais (SV).

Figura 1. Desenho do estudo

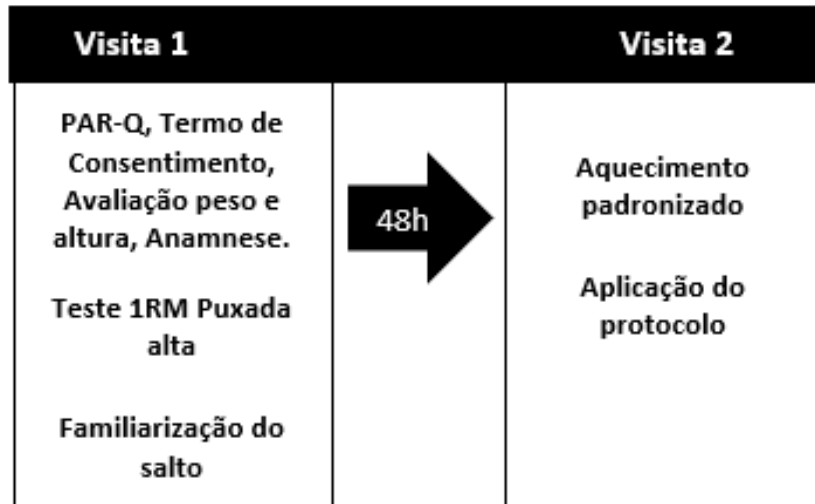


Tabela 2. Aquecimento específico

10' AQUECIMENTO

5' mobilidade articular

Pass through.

Flexão de ombro.

Extensão de ombro.

Flexão horizontal e extensão de ombro.

Rotação interna e externa de ombro.

3-5' aquecimento leve

Puxada alta de arranco em força saindo da linha pélvica.

Puxada alta de arranco suspensa em força.

Puxada alta de arranco com saída suspensa 8 reps com 50%.

Cada SV individual foi separado por cinco segundos. Durante SV, os participantes realizaram agachamento com os joelhos em um ângulo de 90 graus. As medidas foram obtidas e ajustadas previamente com auxílio de um goniômetro. Essa posição foi mantida por três segundos antes que um comando verbal de pular fosse dado. O SV era considerado bem-sucedido se o participante se esforçasse ao máximo e não houvesse contramovimento visível (BAILEY et al. 2013). Os atletas foram instruídos a manter as mãos nos quadris para realizar o SV (BAILEY et al. 2013; CANAVAN et al. 1996). Todos os

saltos foram monitorados pelo mesmo pesquisador e incentivos verbais foram administrados para garantir que cada salto fosse realizado ao máximo.

2.4. Avaliação do salto

Salto vertical (SV) os participantes foram orientados a posicionarem os pés em paralelo, com distância correspondente à largura dos ombros e com as mãos na altura da cintura. Ao sinal, foram orientados a realizar o movimento de flexão de quadril (120°) e joelhos (90°), ao atingir 90° de flexão de joelhos os sujeitos foram orientados a permanecer na posição, em isometria, por 2 segundos, para só então executar o salto. Os dados foram coletados com a utilização do app *My Jump* de um aparelho *iPhone 8s* (*Apple Inc.* EUA), com câmera de alta velocidade capaz de gravar a uma frequência de 120 Hz.

2.5. Teste de 1 RM

O teste partiu da posição inicial com a barra sob a suspensão de dois tablados, de maneira que sua posição ficasse a altura da linha patelar. Os avaliados se posicionaram com os joelhos levemente flexionados, com os pés paralelos apoiados sobre o chão e pegada aberta. Coluna ereta, abdomen ativado e tronco inclinado de maneira que os ombros estejam a frente da linha da barra, com braços estendidos e relaxados. Na fase concêntrica, realizou-se uma extensão de joelhos, quadril e uma puxada alta da barra até a linha do externo. Realizando aproximadamente 90 graus com os cotovelos.

Os testes de 1RM foram conduzidos conforme o protocolo proposto por Brown e Weir (2001). Realizaram-se 3-5 min de atividades leves envolvendo o grupamento muscular testado e, após um minuto de alongamento leve, aquecimento de 8 repetições a 50% de 1RM percebida. Após 5 min de intervalo, realizou-se o teste de 1RM, consistindo na sobrecarga onde o indivíduo não consiga exercer o movimento mais de uma única vez, acrescentando-se carga quando o indivíduo executasse mais de 1RM, totalizando cinco tentativas.

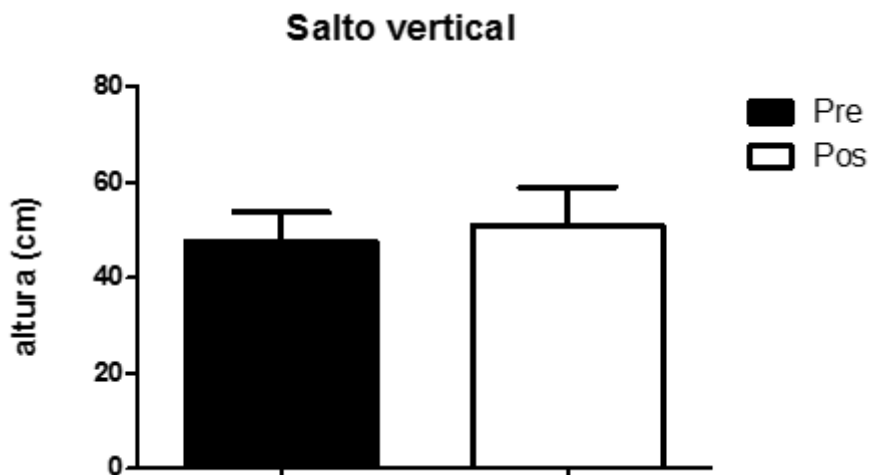
2.5. Tratamento estatístico

As variáveis analisadas foram apresentadas através do somatório, média e desvio padrão (DP), o teste de *Shapiro Wilk* foi utilizado para testar a normalidade dos dados. Para verificar as diferenças entre a altura de salto no grupo pré e pós-intervenção, foi utilizado o teste *t-student* pareado. Para tal, foi utilizado o *software SPSS*, versão 10.0, sendo o nível de significância adotado para p , igual ou inferior a 0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi investigar de maneira aguda as respostas da PPA na potência muscular, usando uma técnica do LPO. Não foram observadas nenhuma diferença significativa na potência do SV comparando a condição pré e a condição pós estimulação com a PPA.

Figura 2. Média das alturas na condição pré e pós-intervenção



Outros estudos sugerem que exercícios dependentes da manifestação da força explosiva (saltos, chutes e arremessos), demonstram resultados positivos quanto a PPA usando exercícios de força como exercício condicionante (GULLICH; SCHMIDTBLEICHER, 1996; GOURGOULIS et al. 2003).

Entre os fatores determinantes para sua observação, está o nível de treinamento dos indivíduos e os níveis de força que vem demonstrando grande importância e fator determinante para diferenciação dos resultados (GULLICH; SCHMIDTBLEICHER, 1996).

No estudo de Duthie et al. (2002) a potencialização do pico de força gerado durante o salto vertical com carga adicional (30% 1RM) foi superior nos sujeitos com melhor desempenho no teste de força dinâmica máxima de 3RMs, após realizarem 1 x 3RMs no agachamento. Já no estudo de Gourgoulis et al. (2003) a altura do CMJ também demonstrou ser superior nos sujeitos com maior nível de FDM (1RM), após a realização de duas repetições, com as cargas 80 e 90% de 1RM, ainda no agachamento. Contudo, Duthie et al. (2002) não demonstraram mudanças na altura do salto vertical com carga adicional, dos sujeitos com melhor desempenho no teste de 3RMs.

Os efeitos do PPA vão depender do equilíbrio entre fadiga e potenciação neuromuscular (TILINE BISHOP, 2009), que dependem da carga relacionada e da intensidade utilizada (SALE, 2004). A potência é maximizada com aproximadamente 30% da força máxima em fibras musculares únicas e movimentos para uma articulação. (NEWTON; KRAEMER, 2015).

No presente estudo, optou-se por utilizar uma carga de 30% de 1RM por se tratar de um movimento auxiliar e de suspensão do LPO que Segundo Álvarez; Grigoletto; Manso (2017) 30 a 40% de 1RM é o suficiente para o aumento no recrutamento das fibras musculares. Na literatura, a carga que gera a produção máxima de potência em um movimento específico é geralmente referida como carga ideal.

Contudo, o estudo possui algumas limitações quando comparado a outros experimentos, tais como: baixo número da amostragem; ausência de avaliações cinemáticas que poderiam gerar melhores padrões de movimento e a utilização de exercício multiarticular e com variação dos seguimentos, diferentemente dos exercícios citados anteriormente. Estes utilizavam exercícios que priorizavam os membros inferiores. Como pode ser observado no exercício de agachamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o presente estudo não apresenta mudanças estatisticamente significativas na *performance* do SV com a população testada. Ou seja, comparando os resultados entre pré e pós estimulação com a PPA, as diferenças encontradas não foram expressivas para comprovação de melhor eficácia. A escolha do exercício e as limitações apresentadas pelo estudo podem ter interferido no processo. Entretanto, tal fato, pode estar relacionado também a sobrecarga mobilizada. Assim sendo, parece-nos que com a população estudada, a carga de 30% de 1RM não é a carga ideal para a aplicabilidade da PPA com o exercício de puxada alta com suspensão. Sugerimos que novas testagens sejam administradas utilizando outros exercícios com 30% de 1RM ou que a PPA com puxada alta em suspensão seja administrada com novos percentuais de 1RM visando um melhor desempenho no SV.

REFERÊNCIAS

- Bailey, C., Sato, K., Alexander, R., Chiang, C. Y., & Stone, M. H. (2013). Isometric force production symmetry and jumping performance in collegiate athletes. *Journal of Trainology*, 2(1), 1-5.
- Batista, M. A. B., Roschel, H., Barroso, R., Ugrinowitsch, C., & Tricoli, V. (2010). Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. *Journal of Physical Education*, 21(1), 161-174.
- Boullosa, D., Del Rosso, S., Behm, D. G., & Foster, C. (2018). Post-activation potentiation (PAP) in endurance sports: a review. *European journal of sport science*, 18(5), 595-610.
- Canavan, P. K., Garrett, G. E., & Armstrong, L. E. (1996). Kinematic and kinetic relationships between an Olympic-style lift and the vertical jump. *Journal of Strength and Conditioning research*, 10, 127-130.
- Carvalho, A., Mourão, P., & Abade, E. (2014). Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of human kinetics*, 41, 125.
- Duthie, G. M., Young, W. B., & Aitken, D. A. (2002). The acute effects of heavy loads on jump squat performance: An evaluation of the complex and contrast methods of power development. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(4), 530-538.
- Esformes, J. I., & Bampouras, T. M. (2013). Effect of back squat depth on lower-body postactivation potentiation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 2997-3000.

Folland, J. P., Wakamatsu, T., & Fimland, M. S. (2008). The influence of maximal isometric activity on twitch and H-reflex potentiation, and quadriceps femoris performance. *European Journal of Applied Physiology*, 104(4), 739-748.

Grange, R. W., Vandenboom, R., & Houston, M. E. (1993). Physiological significance of myosin phosphorylation in skeletal muscle. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18(3), 229-242.

Güllich, A., & Schmidtbleicher, D. (1996). MVC-induced short-term potentiation of explosive force. *New studies in athletics*, 11, 67-84.

Hamada, T. A. K. U., Sale, D. G., & Macdougall, J. D. (2000). Postactivation potentiation in endurance-trained male athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(2), 403-411.

Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012). Training principles for power. *Strength & Conditioning Journal*, 34(6), 2-12.

Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation. *Sports medicine*, 35(7), 585-595.

Houston, M. E., Lingley, M. D., Stuart, D. S., & Grange, R. W. (1987). Myosin light chain phosphorylation in intact human muscle. *FEBS letters*, 219(2), 469-471.

Mitchell, C. J., & Sale, D. G. (2011). Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *European journal of applied physiology*, 111(8), 1957-1963.

McBride, J. M., Triplett-McBride, T. R. A. V. I. S., Davie, A., & Newton, R. U. (1999). A comparison of strength and power characteristics between power lifters, Olympic lifters, and sprinters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(1), 58-66.

de Oliveira Luz, L. G., Neto, G. D. A. M., & Farinatti, P. D. T. V. (2007). Validade do questionário de prontidão para a atividade física (par-q) em idosos. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*, 9(4), 366-371.

Rassier, D. E., & Macintosh, B. R. (2000). Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 33(5), 499-508.

Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2), 231-240.

Soriano, M. A., Jiménez-Reyes, P., Rhea, M. R., & Marín, P. J. (2015). The optimal load for maximal power production during lower-body resistance exercises: a meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(8), 1191-1205.

Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2), 231-240.

De Salles, B. F., Simao, R., Miranda, F., da Silva Novaes, J., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports medicine*, 39(9), 765-777.

Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(3), 138-143.

Sale, D. (2004). Postactivation potentiation: role in performance. *British journal of sports medicine*, 38(4), 386-387.

Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J., & Humphries, B. J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(11), 1279-1286.

Recebido em: 31/03/2021

Aceito em: 04/05/2021

Endereço para correspondência

Carla Christina Ade Caldas

carlaade@hotmail.com

Esta obra está licenciada sob uma Licença

Creative Commons Attribution 3.0

