
EDUCAÇÃO FÍSICA

**AKOTHIRENE CRISTHINA DUTRA BRISOLLA
MARQUES**

**A INDUÇÃO DA POTENCIALIZAÇÃO PÓS-
ATIVADAÇÃO NOS SALTOS: VERTICAL E
PLIOMÉTRICO**

AKOTHIRENE CRISTHINA DUTRA BRISOLLA MARQUES

A INDUÇÃO DA POTENCIALIZAÇÃO PÓS-ATIVAÇÃO ATRAVÉS
DOS SALTOS:
PLIOMÉTRICO E VERTICAL

Orientador: Benedito Sergio Denadai

Co-orientador: Leonardo Coelho Rabello de Lima

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

Rio Claro
2012

796.432 Marques, Akothirene
M357i A indução da potencialização pós-ativação nos saltos : pliométrico e vertical / Akothirene Marques. - Rio Claro : [s.n.], 2012
18 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação física) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Benedito Sergio Denadai
Co-Orientador: Leonardo Coelho Rabello de Lima

1. Salto (Atletismo). 2. Potencialização pós-ativação. 3. Educação física. I. Título.

Dedico primeiramente Deus, por me dar força e paciência, e aos meus pais por sempre estarem ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo a Deus e aos meus familiares. Sendo a pessoa mais importante, desde sempre minha mãe, Fátima, pois sem ela nem viva estaria. Ela sempre me fez rir, chorar, e incentivar-me. Momentos difíceis, aqueles de provas, trabalhos, festas, aaaaa as festas, sempre mexendo com nossas cabeças ingênuas, sempre ali, no momento mais difícil e da faculdade a época da elaboração do Projeto de TCC, aquele que você não sabe o escrever, quem escolher para ser o orientador... Fátima estava lá, vendo a parte positiva de tudo. Te amo mãe, por tudo...! Já meu pai João Paulo, sem seu dinheiro não conseguiria comprar livros, imprimir “mil” textos e curtir as festas... Brincadeira, sem sua preocupação de como “sua menininha” estava, como passara a semana, não seria a mesma coisa, isso me dava forças para voltar todo fim de semana e aproveitar de sua companhia e de minha mãe e irmão, e nesse penúltimo ano, meu sobrinho que tanto amo e sempre esta gritando “TITIÁ...TITIÁ!!

Mas vamos lá... O começo de tudo... A entrada na faculdade... Em 2008 passei na UNIMEP, e lá permaneci feliz até o meio do ano, pois queria algo a mais em minha formação, sendo assim, minha querida mãe incentivou a me escrever na prova de transferência externa da UNESP-Campus Rio Claro. Nesse momento algumas pessoas, próximas a mim e aos meus pais, criticaram, falaram que ninguém NUNCA conseguira passar, que era difícil, mas enfim, passei me achando um máximo, por esse feito. O grande problema não é entrar na faculdade considerada “BOA”, e sim manter-se nela. Ditado utilizado por grandes amigos (Henrique, Tcheco, Dri, Alana, Jean), àqueles que torceram por mim e ainda torcem. Não posso esquecer-me do meu melhor amigo, aquele que sempre está ao meu lado, em todos meus feitos bons ou ruins... Jomar Bellini, mais conhecido como Jomarzinho, meu grande primo, na hora dos apertos, quando precisava de um “amigo”, ele que estava presente, aconselhando-me, dada bronca, me zoando, por fim. Agradeço aos meus primos, Matheus e Neto, que por mais que não conversamos, tanto, quando nos encontramos... Nossa!! Saiam de baixo, só risada e besteira. Agradeço também aos meus tios e tias, Virginia, que considero uma avó, Bellini, como um vô, M.Eugênia,

tio Luis Carlos, tio Luiz, tio Zé, Lucia, tia Lourdes, Jane minha querida prima, Jomar “pai”, Magda... todos meus familiares que me apoiaram em situações desesperadoras.

Não posso me esquecer das amizades que fiz em Rio Claro, cidade onde nada acontece. Karine Ronka, Tahísa, Samira Tãtã, Natys, Thayzinha, Becca, Viviã, Lais Neusa, Letíiiiicia, Carolzinha... Essas eram o regaço... Nossa como me diverti com elas. Minha família em RC, porque sem elas meu mundo desabaria. Agradeço aos meus veteranos que tanto em ensinaram, como se virar, aonde ir, deixar de ir, o que fazer, deixar de fazer, como lidar com os professores, entre tantas coisas, que só quem mora fora e sozinho, como morei esses 4 anos, sabe.

Agradeço Coronel Guilherme e sua família, que em acolheu em sua casa na primeira semana de aula, eles que me guiaram e ajudaram a encontrar meu humilde apartamento. Obrigada.

Agradeço todos que me ajudaram quando mais precisei, meu orientador Benedito Sergio Denadai, que me aconselhou em dúvidas e questões, não tão claras, ao meu coorientador, Leonardo Coelho Rabello de Lima, que deu a sugestão ao tema de meu trabalho, aturou aos meus inúmeros emails e perguntas, as vezes sem nexos, agradeço por sempre me receber de braços abertos e sem medo de criticar-me quando era necessário. Agradeço ao pessoal do laboratório, por quando precisei observar as coletas estavam ali para explicar-me o funcionamento das “coisas”.

Agradeço a paciência das bibliotecárias por sempre me auxiliarem nos momentos de desespero.

Por fim agradeço o pessoal (estagiários) do Projeto de Musculação, que por vezes tiveram que escutar meus xingos, mau humor, risadas, palhaçadas e bobagens, agradeço também o professor coordenador do Projeto, Wilson Camargo Filho, por deixar em minhas mãos a coordenação geral da academia por dois anos, creio que foi um grande aprendizado. Agradeço aos alunos que sempre acataram os meus treinos, sugestões e aprendizados, quais obtive em cursos, congressos, palestras e aulas.

Resumo

A Potencialização Pós-Ativação (PAP) oferece a proposta de otimizar a produção de força e de potência muscular, quando da realização de exercícios próximos de máximos anteriormente às ações avaliadas. O presente estudo tem o objetivo de esclarecer o funcionamento do processo da ativação da potencialização pós-ativação (PAP) por meio dos saltos, vertical e pliométrico, e explicar o funcionamento desses movimentos. A relação da potencialização pós-ativação decorrente do salto pliométrico e vertical e a força explosiva nos membros inferiores tem em vista a melhora da potência e força máxima, comprovado por meio dos protocolos e estudos aqui detalhados. Os resultados desta pesquisa podem vir ser aplicados tanto para atletas, quanto para indivíduos com experiência em treinamento de força e saltos (esportes como vôlei, handebol e basquete). O estudo foi realizado através de uma revisão de literatura, realizada em periódicos científicos indexados nas principais bases de dados (Pubmed, ISI-Web of Science, SCIELO), livros e trabalhos acadêmicos (dissertações e teses).

Abstract

The Post-Activation Potentiation (PAP) offers a proposal to optimize the production of strength and muscular power when performing exercises near maximum to actions previously assessed . The present study aims to show the activation process of post-activation potentiation (PAP) through vertical and plyometric jumps, and explain the user function of these movements. The ratio of post-activation potentiation resulting from plyometric and vertical jumps and explosive strength in the lower limbs aims to improve the potency and maximal strength, proven through studies and protocols detailed here. The results of this research come can be applied both for athletes and for individuals with experience in strength training and jumps (sports like volleyball, basketball and handball). The study was conducted through a literature review, conducted in scientific journals indexed in major databases (PubMed, ISI-Web of Science, SCIELO), books and academic papers (theses and dissertations).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAIS E MÉTODO.....	8
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1. Potencialização pós-ativação (PAP).....	9
3.2. Salto vertical e potencialização pós-ativação (PAP).....	10
3.3. Salto pliométrico e potencialização pós-ativação (PAP).....	11
4. CONCLUSÃO.....	13
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14

1. Introdução

Para a melhoria dos efeitos agudos e crônicos do treinamento resistido, alguns mecanismos responsáveis pelas adaptações do treinamento têm sido investigados. Um deles é o recrutamento de unidades motoras, aumento da atividade muscular sinérgica, inibição da ação do Órgão Tendinoso de Golgi e a Potencialização Pós-Ativação (PAP). Esse último, que será analisado no presente estudo, oferece a proposta de otimizar a produção de força e de potência, quando da realização de exercícios próximos de máximos anteriormente às ações avaliadas. (HORWATH et al., 2008).

Há duas grandes teorias propostas para a PAP. Uma delas envolve a fosforilação de cadeias leves da miosina reguladora (proteína muscular) durante uma contração voluntária máxima, permitindo que os filamentos de actina e miosina (proteínas de contração muscular) sejam mais sensíveis aos íons de cálcio liberados, desencadeando uma cascata de fosforilações, levando a produção maior de força muscular. Outra teoria envolve o reflexo de Hoffmann (H-reflex), que propõe um aumento da excitação do reflexo espinhal, provocado pelo Grupo Ia dos nervos musculares aferentes (nervos especializados em conduzir impulsos para os músculos). Dessa maneira, a PAP aumenta a eficiência da taxa de impulsos nervosos (HORWATH et al., 2008).

Para investigar uma possível relação entre a fosforilação e potencialização da contração examinou-se o comportamento mecânico correspondente à taxa constante da ligação da ponte cruzada. A lógica para essas experiências foi que a fosforilação é dependente de alterações na taxa da ligação de pontes cruzadas e, dessa maneira, pode afetar a taxa de desenvolvimento de força, interferindo na ação da PAP e no pico de força durante a contração (ROBBINS, 2005). Dessa maneira, a diminuição na taxa de disparo de ligação das pontes cruzadas, poderia reduzir o número de impulsos nervosos e os potenciais de ação muscular por unidade de tempo, retardando o aparecimento de fadiga. (HORWATH et al., 2008; HODGSON et al., 2005; ROBBINS, 2005).

Alguns estudos demonstram que a manifestação da PAP depende das características musculares, nível de força individual, distribuição do tipo de fibras e

condições contráteis do indivíduo (DUTHIE et al., 2002; HAMADA et al., 2000 e HORWATH et al., 2008).

O desenvolvimento da produção da força explosiva pode ser otimizado pelo treinamento pliométrico ou de saltos verticais, que envolve o ciclo alongamento-encurtamento (SSC). O ciclo alongamento-encurtamento é a combinação da contração muscular excêntrica seguida da contração concêntrica. Por ser muito rápida, a força desprendida pelo indivíduo para a realização do salto de alta intensidade é caracterizada como força explosiva, ocorrendo assim a ciclo. (TURNER et al, 2003; MARKOVIC, 2007).

Lima et al. (2011) sugere que o treinamento pliométrico induz a PAP em indivíduos treinados, ou seja, atletas de alta performance, sendo que esse treinamento ativa a musculatura do quadríceps, isquiotibiais e tríceps sural, utilizados nos esportes de alto rendimento como a corrida, salto e treinamento de força.

Kruse (2010) apud Klavora, (2000) e Carlock et al. (2004), explicam que, durante a realização de esportes como futebol americano, voleibol, basquetebol e outros que exigem saltos, como o atletismo, os atletas necessitam de força explosiva nos membros inferiores, quadríceps (vasto medial, reto femoral, vasto intermédio e vasto lateral), isquiotibiais (semimembranoso, semitendinoso, bíceps femoral) e tríceps sural (gastrocnemio lateral, sóleo e gastrocnemio medial).

Como demonstrado no decorrer da revisão, a população mais responsiva à PAP são atletas de alta performance, por esses conterem mais fibras do tipo IIa, serem mais resistentes à fadiga e possuírem um elevado nível de condicionamento físico, (CHIU et al., 2003; HORWATH et al., 2008; HAMADA et al., 2000; D. SALE, 2004) e a população ativa, com experiência em exercício resistido (TSOLAKIS et al., 2011; HODGSON et al., 2005; BATISTA et al., 2011).

Baseado nos estudos citados, o presente estudo tem o objetivo de explicar a relação da Potencialização Pós-Ativação decorrente do salto pliométrico e vertical e a força explosiva nos membros inferiores através de uma revisão bibliográfica.

2. Materiais e Métodos

Esse estudo constitui-se de uma revisão de literatura, a fim de esclarecer como funciona o processo da ativação da Potencialização Pós-Ativação (PAP) por meio dos saltos verticais e pliométricos. A busca foi realizada em periódicos científicos indexados nas principais bases de dados (Pubmed, ISI-Web of Science, SCIELO), livros e trabalhos acadêmicos (dissertações e teses).

3. Revisão de Literatura

3.1 Potencialização Pós-Ativação (PAP)

Segundo Fleck & Kraemer (1999), o treinamento de potência gera aumentos na ativação muscular e no desenvolvimento de força. Já a força explosiva ocorre quando cargas mais leves são usadas em exercícios de potência (arranques e puxadas), em que é ativado um mínimo de facilitação antagonista. A capacidade de exercer força no início de um movimento representa um papel vital em muitas atividades atléticas e da vida diária. A PAP refere-se a um aumento da função muscular após uma contração muscular intensa. Alguns estudos comprovam que essa melhoria no desempenho muscular torna a atividade de força máxima uma interessante opção para aquecimento antes de uma competição (BAUDRY, S et al, 2007; BAUDRY, S et al, 2005).

Chiu et. al (2003) investiga a resposta da PAP em atletas praticantes de exercícios de potência e de exercícios recreativos. O estudo investigou 12 homens e 12 mulheres que possuíam no mínimo 6 meses de experiência no agachamento. As sessões de treino consistiam em realizar agachamento com salto (2 séries de 3 repetições, carga de 30% 50% e 70% 1RM, com intervalo de 1 minuto) e agachamento sem salto (5 séries de 1 repetição 90% 1RM, com intervalo de 2 minutos). Na plataforma foi fixado um cordão com 10% da altura do sujeito, de tal forma que quando a profundidade ideal fosse alcançada, o cabo encostar-se-ia à parte de traz de sua coxa, na prega glútea, ou seja, quando o sujeito realizasse o salto, um cabo iria encostar na sua prega glútea, sendo ali o ponto ideal de profundidade do salto. Esse estudo sugere que a resposta de um estímulo no exercício de resistência de força, concebido para provocar a PAP, parece depender do estado de treinamento. Os indivíduos treinados recreacionalmente podem apresentar fadiga nos 5 minutos após um estímulo de resistência agudo. Já em indivíduos atleticamente treinados esse estímulo aumenta o desempenho da potencia por 5 a 18,5 minutos. Dessa maneira pode-se afirmar que a PAP parecer ser um método viável de desempenho da força explosiva.

3.2 Salto Vertical e Potencialização Pós-Ativação

O salto vertical consiste de um meio agachamento com flexão do joelho a 110° de angulação - considerado um boa amplitude para produção de força - seguido de um salto. Ele é muito utilizado para ganho ou manutenção da potência máxima, dada pela intensidade e volume, que são fatores variáveis (HESPANHOL, et al 2006; HESPANHOL et al 2006 apud FINNI et al, 2001).

Witmer et al. (2010) utilizaram uma plataforma de força para calcular se a força explosiva dos membros inferiores no salto vertical influenciaria no agachamento, logo os sujeitos realizaram dez saltos verticais, com intervalo de 3 minutos entre os saltos, sendo calculado a altura e rigidez em cima de uma plataforma de força (Kistler, tipo 9286AA, Winterthur, Suíça) com a orientação da não utilização dos braços, logo foi pedido para os sujeitos que colocassem os braços em volta do pescoço. O agachamento foi realizado por meio de 1RM, sendo cinco repetições a 30%1RM, quatro repetições a 50%1RM e por último, três repetições a 70%1RM, com intervalo de dois minutos entre as séries. Como a força exercida na plataforma de força - salto - e carga no agachamento não demonstrou diferença na potência, ou seja, a potência se manteve a mesma, é possível que o exercício resistido (agachamento a 30, 50 e 70% de 1RM), é um estímulo insuficiente para melhorar as capacidades da força excêntrica do músculo ativo. A sugestão do estudo é individualizar o protocolo, de maneira que o estímulo seja suficiente para o melhor desempenho do atleta.

Duthie et al. (2002) usou em seu estudo a máquina Smith modificada - com três metros de altura, plataforma de força acoplada e uma barra fixada por rolamentos lineares de baixo atrito, para que ocorra o deslize somente na direção vertical. A posição inicial dos voluntários deu-se pela angulação do joelho a 90°, medido por um goniômetro manual, pelo apoio da barra sobre os ombros e, no agachamento, antes da realização do salto, manteve-se o contato dos pés por completo com o solo. Esse exercício foi selecionado por ser utilizado em treinamento de força e potência nos membros inferiores. Sendo que nessa sessão de treinamento, foi utilizado o meio agachamento com salto, por esse ser parecido com o treinamento de resistência de força, que se utiliza de cargas elevadas e, por consequência, ativa a PAP.

3.2. Salto Pliométrico e Potencialização Pós-Ativação

O salto pliométrico é utilizado como método de ganho de força explosiva. Alguns estudos (Lima et al., 2011; Witmer et al., 2010; Chiu et al., 2003; Tsolaski et al., 2011; Kruse et al., 2010) sugerem que o treino de força realizado logo após do treino pliométrico ativa a Potencialização Pós-Ativação, por recrutar uma maior quantidade de unidades motoras.

Adam et al. (1992), analisaram um modelo de PAP em 28 homens com no mínimo um ano de experiência em treinamento de força e com conhecimento em levantamento de peso e salto pliométrico. Primeiramente foi analisada a produção de força do quadril e da coxa e depois treinado os saltos. O teste de força foi dado por uma repetição máxima segundo O'Shea (1985). Os voluntários foram divididos em três grupos: agachamento (realizou na primeira semana quatro séries de oito repetições a 70%1RM, e evoluiu para duas series de duas repetições com 100%RM até sexta semana) e o grupo agachamento e salto pliométrico (foi realizado três tipos de salto, *depth jumps*, *double-leg hops* e *slip squat*, com ponto inicial no chão e ponto final por meio de um salto, em um step específico) e grupo controle. O estudo mostra que o papel do salto pliométrico é facilitar que ocorra com rapidez a transição da contração excêntrica -afastamento das fibras de miosina sobre a actina- e a concêntrica - aproximação das fibras de miosina sobre actina - (FLECK & KRAEMER, 1999), através do sistema neuromuscular, ou seja o salto pliométrico facilita a transição da fase excêntrica para concêntrica por meio do sistema neuromuscular. (ADAMS et al., 1992 apud GAMBETTA,1986; O'SHEA, 1985; YESSIS & HATFIELD, 1986). Esse estudo corrobora com outros (ADAMS et al., 1992 apud BLATTNER et al., 1979; BOSCO et al., 1982, CLUTCH et al., 1983, POLHEMUS et al., 1980, VERKHOSHANSKI et al., 1983), mostrando que a combinação de treinamento com pesos e salto pliométrico aumenta significativamente a potência máxima. Sugere, como aplicação prática, o treinamento pliométrico, pois ele pode contribuir para produção de potência no treinamento de força e potência. Lembrando-se que as adaptações neuromusculares ocorrem no início do treinamento, logo se deve tomar cuidado com o excesso para não ocorrer o over-training. Tendo isso em vista, pode-se dizer que o treinamento

pliométrico juntamente com o de força máxima pode ativar a Potencialização Pós-Ativação.

No estudo de Tsolaskis et al. (2011), os sujeitos analisados eram atletas esgrimistas. Esse esporte tem como uma das principais capacidades físicas a força explosiva nos membros inferiores, pois o atleta necessita de rapidez para esquivar-se do ataque do adversário. Tendo isso em vista, o estudo analisou vinte e três sujeitos (treze homens e dez mulheres), com experiência em competições internacionais de esgrima e com no mínimo um ano de experiência em treinamento resistido e familiarização com o Leg Press. A Potencialização Pós-Ativação decorrente do salto pliométrico foi avaliada por meio de três séries de cinco repetições máximas, com 60 segundos de descanso entre as séries, e PAP foi avaliada no Leg Press por três contrações voluntárias isométricas máximas, com descanso de quinze segundos entre elas. Esse estudo demonstrou que o descanso entre as séries no salto pliométrico interfere na eficácia da PAP.

Não podemos esquecer, que a literatura traz diversos fatores que influenciam na performance e na potência máxima, como, tipo de exercício a ser realizado, tempo de duração e descanso entre séries, frequência do treinamento, volume intensidade (MARKOVIC, 2007), limiar de lactato, Vo₂ máx, nível de treinamento, volume sistólico, capacidade muscular, aspectos metabólicos, altura do salto, força exercida e velocidade do deslocamento, vestimenta como calçado e calça e aspectos psicológicos. (DENADAI e GRECO, 2005).

4. Conclusão

Com os estudos aqui demonstrados, pode-se afirmar que a o salto vertical e pliométrico, administrados em sujeitos com experiência em treinamento de força e saltos, pode contribuir no ganho ou manutenção de força e potência dos membros inferiores. O treinamento se mostrou eficaz por maximizar a potência máxima em treinados e atletas de alta performance (LORENZ, 2011). A revisão literária mostrou, ainda, que novos estudos se mostram necessários para melhorar a compreensão e a bibliografia existente na comunidade científica sobre o funcionamento do processo da ativação da Potencialização Pós-Ativação por meio dos saltos vertical e pliométrico.

5. Referências

- ADAMS, K; O'SHEA, J. P; O'SHEA, K. L; CLIMSTEIN, M. The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and Squat- Plyometric Training on Power Production. *Journal of Applied Sport Science Reserch*, v.6, n.1, pp36-41, 1992.
- BATISTA, M. A. B; ROSCHEL, H; BARROSO, R; UGRINOWITSCH, C; TRICOLOI, V. Influence of Strength Training Background on Postactivation Potation Response. *J. Strength and Conditioning Research*, v.25, n.9, pp.2496-2502, 2011.
- BAUDRY, S; DUCHATEAU, J. Postactivation Potentiation in a human Muscle: Effect on the Rate of Torque Development of Tetanic and Voluntary Isometric Contractions. *J Appl Physiol*, v.102 n.4 pp.1394-1401, 2007.
- BAUDRY, S; KLASS, M; DUCHATEAU, J. Postactivation Potentiation Influences Differently the Nonlinear Summation of Contractions in Young and Elderly Adults. *J. Appl. Physiol*, v.98 n.4 pp.1243-1250, 2005.
- BLATTNER, S. E; NOBLE. L. Relative Effects of Isokinetic and Plyometric Training on Vertical Jumping Performance. *Research Quarterly*, v.50, n.4, pp. 583-588, 1979
- BOSCO, C; KOMI, P. V; PULLI, M; PATTERA, C; MONTONEV, H. Considerations of the Training of the Elastic Potential of the Human Skeletal Muscle. *Volleyball Technical Journal*, v.6, pp.75-81, 1982
- CHIU, L. Z. F; FRY, A. C; WEISS, L. W; SCHILLING, B. K; BROWN, L. E; SMITH, A. L. Postactivation Potentiation Response in Athletic and Recreationally Trained Individuals. *J. Strength and Conditioning Research*, v.17, n.4, pp. 671-677, 2003
- CLUTCH, D; WILTON, M; MCGOWN, C; BRYCE, C. R. The Effects of Depth Jumps and Weight Training on Leg Strength and Vertical Jump. *Research Quarterly Exercise Sports*, v.54, pp.5-10, 1983
- DENADAI, B. S; GRECO, C. C. Prescrição do Treinamento Aeróbio: Teoria e Prática. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2005, pp.140.
- DUTHIE, G. M; YOUNG, W. B; AITKEN, D. A. The acute effects of heavy loads on jump squat performance: an evaluation of the complex and contrast methods of power development. *J Strength Cond Res*, n. 16, v.4, pp.530-538, 2002
- FINNI, T; IKEGAWA, S; KALLIO, J; LEPOLA, V; KOMI, P. V. Vastus lateral's length and force in isometric and stretch-shortening cycle conditions. *J Sports Sci*, v. 19, pp.550-1, 2001
- FLECK, S. J; KRAEMER, W. J. Tipos de Treinamento de Força; A Integração com Outros Componentes do Condicionamento Físico; adaptações do Treinamento de Força. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**.In:_____. Tradução por Cecy Ramires Maduro, Porto Alegre: Artmed, 1999. Cap.2 pp.28-10; Cap.4 pp. 70-71; Cap.7 pp.136-137.

GAMBETTA, V. Principles of Plyometric Training. *Track Technique*, pp. 3099-3104, 1986

HAMADA, T. SALE, D. G; MACDOUGALL, J. D; TRANOPOLSKY, M. A. Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *J. Appl Physiol* v.88, pp.2131-2137, Canada, 2000

HESPANHOL, J. E; NETO; L. G. S; ARRUDA, M. Confiabilidade do Teste de Salto Vertical com 4 séries de 15 segundos. *Rev. Bras Med Esporte*, v. 12, n.2, pp. 95-98, 2006.

HODGSON, M; DOCHERTY, D; ROBBINS, D. Post-Activation Potentiation underlying physiology and implications for motor performance. *Rev. Sports Med*, v.35, pp.585-595, 2005.

HORWATH, R; KRAVITZ, L. Postactivation Potentiation: A Brief Review. *J. IDEA Fitness* v.5, pp. 21-23, 2008

KETIEN, Y; CHUNBIN, T; KUANYU, C. Effects of Vibration Training Combined with Plyometric Training on Muscular Performance and Electromyography. *Life Science Journal*, v.7, n.1, 2010

KHAMOUI, A. V; JO, E; BROWN, L. E. Postactivation Potentiation and Athletic Performance, 2009. **Disponível em:** <<http://www.nasca.com/HotTopic/download/Postactivation%20Potentiation.pdf>>. **Acessado em:** 16 fev. 2012

KRUSE, N. T. The Acute Effects of Various Stretching Modalities on Performance Across a Time Spectrum in NCAA Division I Volleyball Players. *Tese de Mestrado, Exercise Physiology-Research*, pp.126, 2010.

LIMA, J. C. B; MARIN, D. P; BARQUILHA, G; SILVA, L. O; PUGGINA, E. F; CURI, T. C. P; HIRABARA, S. M. Acute Effects of Drop Jump Potentiation Protocol on Sprint and Countermovement Vertical Jump Performance. *Rev. Human Movement*, v. 12, n.4, pp.324-330, 2011.

LORENZ, D. Postactivation Potentiation: An Introduction. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, v.6, n.3, pp.234-240, 2011

MARKOVIC, G. Does Plyometric Training Improve Vertical Jump Height? A Meta-Analytical Review. *Br J Sports Med*, v.41, pp.349-355, 2007.

O'SHEA, J. P. The Parallel Squat. *NSCA Journal*, v.7, n.1, pp.1-6, 1985

O'SHEA, J. P. Throwing Speed. *Sports Fitness*, pp.66, 70, 89, 90; 1985

POLHEMUS, R; BURKHARDT, E. The Effects of Plyometric Training Drills on the Physical Strength Gains of Collegiate Football Players. *NSCA Journal*, v.2, n.5, pp.13-15, 1980

ROBBINS, D. W. Postactivation Potentiation and Its Practical Applicability: A Brief Review. *J. Strength and Conditioning Research*, v. 19, n.2, pp.453-458, 2005.

TSOLAKIS, C; BOGDANIS, G. C; NIKOLAOU, A; ZACHAROGIANNIS, E. Influence of Type of Muscle Contraction and Gender on Postactivation Potentiation of Upper and Lower Limb Explosive Performance in Elite Fencers. *J. Sports Science and Medicine*, v.10, n.3, pp.577-583, 2011

TURNER, A. M; OWINGS, M; SCHWANE, J. A. Improvement in Running Economy After 6 Weeks of Plyometric Training. *Rev. Strength and Conditioning Research* v. 15, n.1, pp.60-67, 2003

VERKHOSHANSKI, V; TATYAN, V. Speed-Strength Preparation of Future Champions. *Soviet Sports Review*, v. 18, n.4, pp.166-170, 1983

WITMER, C. A; DAVIS, S. E; MOIR, G. L. The Acute Effects of Back Squats on Vertical Jump Performance in Men and Women. *Rev. Sports Science and Medicine* v.9, pp.206-213, 2010

YESSIS, M; HATFIELD, F. Plyometric Training, Achieving Explosive Power in Sports. *Fitness Systems*, 1986

Graduando: Akothirene Cristhina Dutra Brisolla Marques

Orientador: Benedito Sérgio Denadai

Co-orientador: Leonardo Coelho Rabello de Lima