

(+) MAIS LPO

(+) MAIS PLIOMETRIA!



PROF. JOÃO COUTINHO

2015

ÍNDICE

Introdução.....	03
Fundamentos do treinamento de potência.....	05
LPO na preparação física.....	13
A Pliometria.....	16
Combinando LPO e Pliometria.....	23
Conclusão.....	25
Referências.....	26
Sobre o autor.....	30

INTRODUÇÃO

No mundo esportivo, a força explosiva é o principal diferencial físico que um atleta de destaque em sua modalidade pode apresentar. Saber trabalhar os atletas para que atinjam o máximo grau de desenvolvimento de força neuromuscular é o objetivo de todo programa de preparação física – desde a iniciação até o alto rendimento.

Desde 2009, venho ministrando o **Curso Treinamento de Potência** em diversas cidades do país, tendo ensinado mais de 500 profissionais da área de Educação Física e Esporte a trabalhar com duas das principais ferramentas para isso: o treinamento com o *levantamento de peso olímpico (LPO)* e a *pliométrie*.

O LPO, empregado como parte da preparação física de modalidades esportivas, tem sido utilizado e estudado de forma científica pelos países do leste europeu (principalmente a Rússia) e de forma mais prática pelos cubanos, desde a década de 60. Muito já se sabe sobre a biomecânica e a fisiologia dos movimentos: o arranco (“*snatch*”) e o arremesso (“*clean & jerk*”).

Hoje os movimentos olímpicos estão entre os mais explosivos dentro do que se pode fazer em um ambiente de academia. Saber trabalhar com esta ferramenta proporciona níveis enormes de desenvolvimento neuromuscular a um custo muito baixo. Afinal, não é necessário o investimento em complexos e caros aparelhos e equipamentos: basta ter barra, anilhas e espaço adequado. Com pequenos ajustes e orientações simples, que são ensinadas de forma prática no Curso Potência, os profissionais da área podem aplicar este tipo de treinamento de forma eficiente e com alto grau de segurança para qualquer idade.

A pliométrie, juntamente com o LPO, é outro método extremamente importante e eficiente para este fim. O treinamento pliométrico é um método que, quando corretamente orientado, promove o treinamento do Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE). O uso da energia elástica da musculatura já se provou ter correlação positiva com o aumento da força explosiva, portanto os exercícios pliométricos se tornam únicos neste aspecto, complementando o treino com LPO. Mais uma vez reforço a questão financeira: treinar pliométrie não custa quase nada!

Menciono o aspecto econômico como forma de enfatizar que **é possível fazer um investimento bastante módico para resultados de treinamento de alto nível**. Apesar dos avanços sociais no Brasil, nem todas as regiões possuem facilidade de acesso a material ou verbas para isso. Portanto, o domínio dessas ferramentas pode proporcionar um diferencial neste aspecto.

Aos poucos, o paradigma do treinamento aeróbio visando saúde e qualidade de vida, promovido desde os anos 80, vem sendo suplantado pelas novas descobertas da ciência em favor da intensidade. Hoje já há provas de que treinos

curtos e com intensidade promovem melhora da funcionalidade de idosos, de pessoas com osteoporose e até mesmo para o emagrecimento e tratamento da obesidade (o grande mal do nosso século!).

Aprender a trabalhar com pliometria e LPO fornece ainda a opção de ter duas ferramentas que, não só beneficiam o desempenho de atletas, como daqueles que trabalham na área da saúde, reabilitação, fitness e bem estar.

Este material não tem como objetivo esgotar o assunto, e foi escrito pensando nos fundamentos para quem quiser começar a aplicar os métodos com segurança.

Todo o conteúdo aqui apresentado pode ser complementado com mais artigos e vídeos no site www.treinamentoesportivo.com

Desejo a todos uma ótima leitura!

J. Coutinho

Prof. João Coutinho (CREF 25473-G/SP)



FUNDAMENTOS DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA

DESENVOLVIMENTO NEURO-MUSCULAR

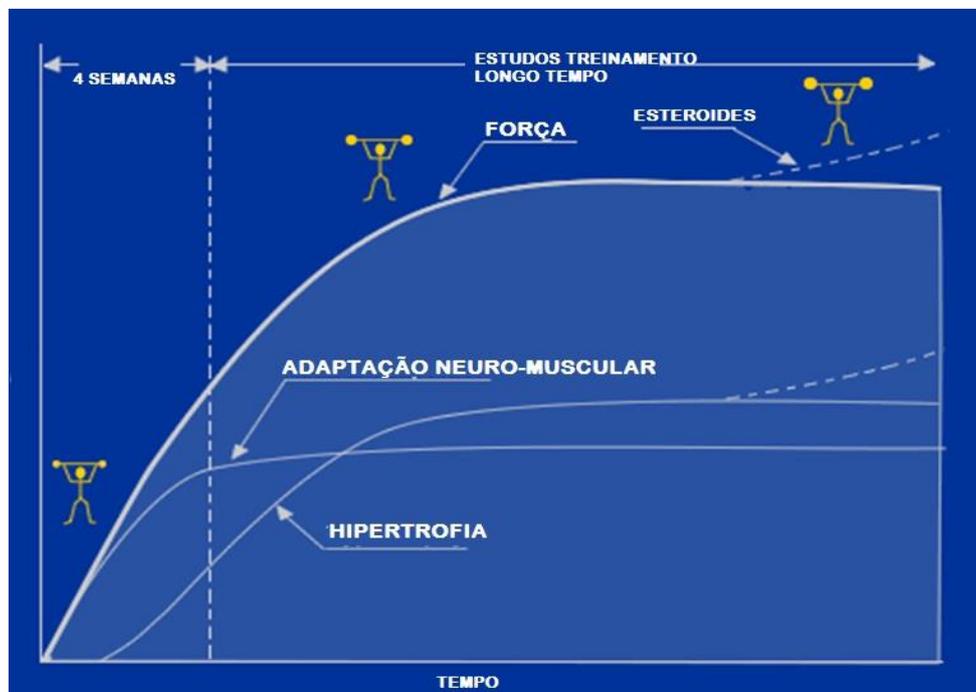


Figura 1 - Badillo, J.; Ayestarán, E. (2001). *Fundamentos do treinamento de Força. Aplicações ao alto rendimento desportivo. Ed. Artmed*

Quando treinamos a potência muscular, temos como objetivo desenvolver a capacidade neuromuscular de nossos atletas/alunos. A capacidade neuromuscular é representada pela melhor eficiência motora e, quando a estimulamos, basicamente estamos ensinando o cérebro a fazer o movimento de uma forma melhor e mais econômica.

As adaptações neuromusculares são caracterizadas principalmente por:

- 1- Aumento da frequência de disparo neural
- 2- Maior recrutamento de fibras motoras
- 3- Melhor coordenação intra-muscular e das cadeias musculares.

Infelizmente, vivemos hoje uma cultura de treinamento focada nos métodos para a hipertrofia muscular que tem como objetivo o aumento do volume da musculatura, e acabamos negligenciando o fato de que o desenvolvimento neuromuscular é uma capacidade que influencia muito, e de forma constante, o aumento de força ao longo do tempo. Não somente

para o alto rendimento dos atletas, como também por questões de saúde, o aumento da capacidade neuromuscular é fundamental, pois as pessoas vão perdendo a capacidade de realizar movimentos à medida que envelhecem. Isso ocorre devido à diminuição e pouca ativação das fibras do tipo II, e não somente pela diminuição da massa muscular!

Os movimentos rotineiros são caracterizados, em sua maioria, por ações rápidas e intensas (de alta ativação muscular), como: levantar de uma cadeira, subir um lance de escadas, correr pra pegar um elevador, empurrar um armário... A qualquer momento em que damos um estímulo intenso neuromuscular, a pessoa responde imediatamente fazendo a ação muscular que necessita. **Pense no quão rápido um aluno iniciante consegue aumentar a carga absoluta do supino após 3-4 sessões de treino!**

Essa característica é importante, sobretudo, para o esporte de alto nível. A partir do momento em que você começa a desenvolver um trabalho neuromuscular, o atleta imediatamente já transfere essa capacidade de força para o gesto esportivo específico, e é isso que eu vou mostrar mais adiante neste capítulo.

Na Figura 1, veja como a força aumenta ao longo das semanas de treinamento: levamos pelo menos 20 dias para realizar a troca das proteínas musculares. Note, portanto, que a hipertrofia muscular só passa a ter uma atuação importante no aumento da força após 4 semanas de treino. Outro ponto importante é o rápido aumento da força, influenciado pelas adaptações neuromusculares. É isso que explica o aumento rápido de carga do nosso aluno no supino.

TAXA DE DESENVOLVIMENTO DE FORÇA (TDF)

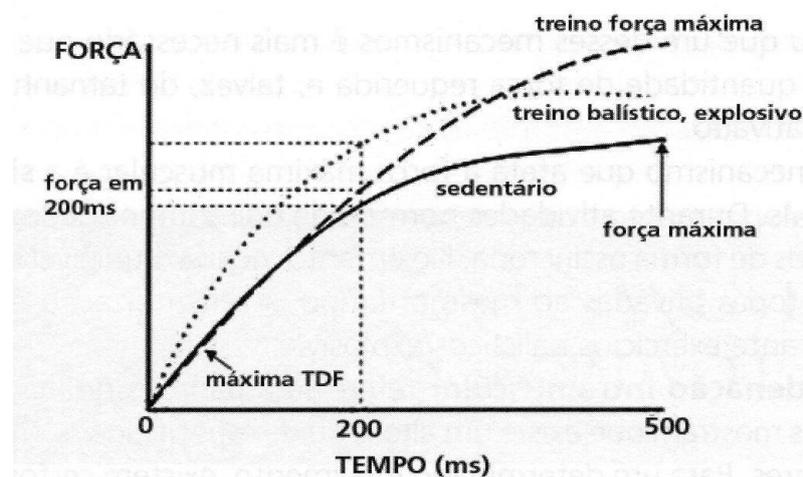


Figura 2 - SALE, D.G. (1992) *Neural Adaptation to Strength Training*. In: Komi, P.V. (ed.). *Strength and Power in Sport*.

Além do desenvolvimento neuromuscular, temos que observar que a velocidade também faz parte do processo de treinamento de potência. Podemos aumentar a capacidade neuromuscular fazendo, por exemplo, um período de treino de força máxima. No entanto, é preciso entender que o atleta mais explosivo não é necessariamente o mais forte em termos absolutos, mas é aquele que aplica mais força no curtíssimo tempo.

Na Figura 2 podemos observar que, dentro de 200 milissegundos – tempo de contato com o solo quando corremos em alta velocidade (“sprints”) –, o atleta explosivo é aquele que mais aplica força no solo nesse tempo. Portanto, o conceito de Taxa de Desenvolvimento de Força (TDF) deve estar bem claro na cabeça. Precisamos desenvolver a capacidade neuromuscular do atleta e direcionar essa força para movimentos em velocidade. Para o gesto explosivo, não adianta só aumentar a força, precisamos aplicar essa força de uma maneira rápida.

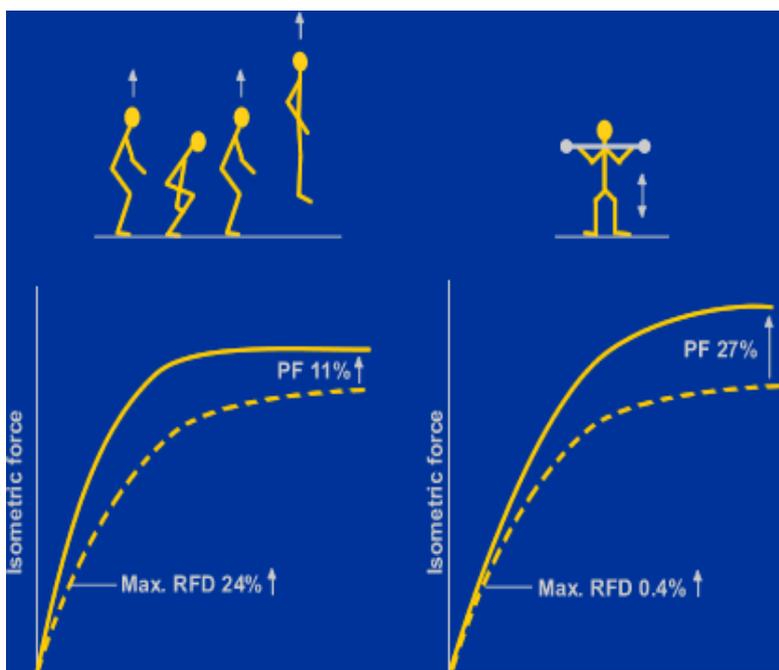


Figura 3 - SALE, D.G. (1992) *Neural Adaptation to Strength Training*. In: Komi, P.V. (ed.). *Strength and Power in Sport*.

Na Figura 3, observe como o grupo que fez treinamento pliométrico (saltos) aumentou muito a força no início da curva da TDF, que é justamente no período inicial de tempo. O grupo que fez o treinamento tradicional de força (agachamento) melhorou muito pouco no início da curva e, no entanto, ganhou mais força à medida que o tempo avança.

Portanto o conceito e entendimento de TDF é importante para nos indicar que, além do desenvolvimento neuromuscular, são necessários movimentos que apliquem a força de forma rápida.

CICLO ALONGAMENTO-ENCURTAMENTO (CAE)



A pliometria faz parte do treinamento de potência pois ela tem uma característica singular: o treinamento do Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE). Para quem não se lembra, o CAE é baseado no conceito de que temos propriedades elásticas na nossa musculatura, como a elastina e o colágeno, e que estas estruturas têm a capacidade de acumular a energia elástica proveniente de uma ação excêntrica. Utilizar o CAE é fazer uma ação excêntrica com uma transição rápida para uma ação concêntrica sequente. Veremos melhor a fisiologia no capítulo específico sobre pliometria mais adiante.

Por agora, um bom exemplo prático do CAE é colocar a mão no peito e bater o seu dedo médio o mais forte que puder. Depois, segure este dedo, puxe-o para trás e solte-o (como se puxasse um elástico). Você verá que o seu dedo dispara fazendo um estalo forte no seu peito. A energia elástica é isso: você a acumula na fase excêntrica para utilizar na fase concêntrica. Desta forma, temos que considerar e treinar esta capacidade muscular. A melhor forma é por meio da pliometria, que utiliza os contra-movimentos dos saltos para isso. Vou apresentar os fundamentos do treinamento pliométrico mais à frente.

EXERCÍCIOS BALÍSTICOS

Para treinar potência, vamos nos valer dos exercícios balísticos. Estes são os melhores exercícios para desenvolver a força e a potência de qualquer pessoa, seja ou não um atleta.

Os exercícios balísticos se caracterizam por movimentos com aceleração, amplitude, rápida execução e liberação da carga ao final do movimento. Como exemplos de movimentos balísticos estão os lançamentos, os saltos e os chutes.



Figura 5 - J. Strength and Cond. Research, 2001

Um estudo comparou o exercício de supino feito na barra guiada de forma explosiva em dez repetições. No primeiro dia, o sujeito fazia 10 repetições em velocidade máxima sem soltar a barra. No segundo dia, ele refez o supino de forma rápida e com a mesma carga do primeiro dia, no entanto ele devia empurrar e soltar a barra ao final de cada repetição (figura 5).

Os cientistas queriam verificar a diferença entre fazer um exercício explosivo preso a uma máquina e um exercício explosivo liberando a sobrecarga (a forma balística). O resultado obtido foi um tempo de aceleração durante 94% do raio articular do ombro e cotovelo quando se liberava a carga. Quando não se libera a carga, a aceleração medida durou em torno de 65% do raio articular.

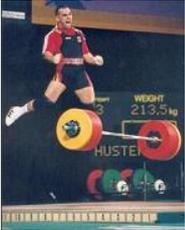
Podemos concluir, portanto, que os exercícios balísticos ativam e estimulam muito mais o sistema neuromuscular do que os fixos em máquinas. Desta forma, os exercícios realizados de forma balística são os melhores para se treinar potência, pois unem força e velocidade no movimento.

Neste momento, preciso caracterizar corretamente o Levantamento de Peso Olímpico (LPO) que, ao contrário do que se imagina, não é um esporte puramente de força máxima ou do homem mais forte do mundo. O LPO é uma modalidade extremamente explosiva baseada em dois movimentos - o arranco e o arremesso - que são feitos com elevada sobrecarga (existe hoje atletas que levantam mais de 250kg do chão para acima da cabeça!). Devemos observar que o tempo de aplicação de força no levantamento da barra dura menos de um segundo! Temos as duas variáveis da fórmula da potência interagindo quando fazemos LPO: carga e velocidade.

LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO

FIQUE ATENTO!


×

=


Peso

1 Segundo

Potência!

13
TREINAMENTO ESPORTIVO.com 

Os atletas de LPO caracterizaram-se por serem extremamente explosivos. Em estudos realizados na Rússia, já nos anos 70, verificou-se que os levantadores olímpicos conseguiam correr os primeiros dez a quinze metros junto com os atletas velocistas de 100-200m rasos. É a partir desse conhecimento que vamos utilizar o LPO para treinar a capacidade neuromuscular tanto de atletas quanto de pessoas que buscam saúde.

Visto que os exercícios de LPO (o arranco e o arremesso) serem complexos e com várias fases técnicas, vamos simplificar estes exercícios fazendo com que a barra saia acima dos joelhos (veja abaixo) partindo de uma posição similar a do salto vertical e finalizando em pé – as variações “power clean/ snatch” (37). Entrarei em mais detalhes no próximo capítulo.



A simplificação do movimento do LPO não gera muito estímulo para o treinamento do ciclo alongamento-encurtamento. É por isso que devemos combinar o LPO com a pliometria, já que é este último quem atuará no desenvolvimento dessa capacidade especial e específica, enquanto o LPO eleva a capacidade neuromuscular geral do praticante.

Os estudos científicos já provaram que existe transferência neuromotora quando o LPO é usado como treinamento de força para diversos tipos de atividades, como *sprints*, mudar de direção e saltar (36). Além disso, por ser um movimento de estímulo tensional, temos influência positiva no aumento da força máxima do praticante. É justamente essa característica de transferência de força que faz, por exemplo, com que atletas da natação - que não tem nada específico com o padrão de movimento do LPO - se beneficiem com esse tipo de treinamento.

A transferência de gesto motor ocorre porque o levantamento olímpico estimula 60% dos músculos do corpo a ativarem de forma rápida e coordenada, desenvolvendo plenamente a capacidade neuromuscular do atleta que utilizará esse potente estímulo para fazer o gesto específico da sua modalidade.

Vamos utilizar o LPO como meio principal de desenvolvimento neuromuscular, por meio dessa forma adaptada que favorece o rápido aprendizado e que não utiliza os ângulos extremos da modalidade olímpica competitiva, poupando as articulações e diminuindo a carga geral que aplicaremos no nosso aluno.

Após um período inicial de 4 semanas de treino e aprendizagem com o LPO, entramos com a pliometria para treinar o CAE. A pliometria permite uma proximidade maior com os períodos

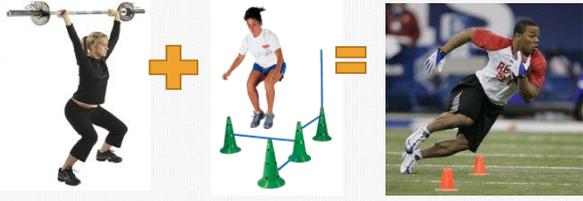
específicos no esporte porque podemos trabalhar em diferentes planos e ângulos de ação. No LPO temos um único plano de ação (eixo sagital) enquanto na pliometria temos liberdades de plano de ação, é a combinação perfeita!

LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO

COMBINAÇÃO EXPLOSIVA!

COMBINAÇÃO "EXPLOSIVA"

- ✘ LPO = aumento trabalho neuromuscular (geral)
- ✘ Pliometria = trabalho de transferência (específico)



TREINAMENTO ESPORTIVO.com 

LPO NA PREPARAÇÃO FÍSICA

FUNDAMENTOS

Vou resumir todos os conceitos que vimos até agora e mostrar como eles se integram quando treinamos com o LPO.

Para aumentar a potência, as pessoas precisam treinar com movimentos que envolvam uma rápida aceleração contra uma determinada resistência durante toda a amplitude articular do movimento, sem a necessidade de desacelerar no final. Esse tipo de ação é conhecido como **movimento balístico**. Exercícios balísticos são executados com máximo esforço obtendo elevados níveis de TDF e de força explosiva. Em geral, esses exercícios requerem cargas submáximas para maximizar a potência.

Os exercícios pliométricos - como os lançamentos, multisaltos e os saltos em profundidade - não requerem desaceleração ao final do movimento, sendo ótimos exemplos de exercícios balísticos. Os exercícios de LPO também possuem essa mesma característica balística, pois a barra é “arremessada” do solo, sendo posteriormente amortecida pelo atleta.

Os exercícios de LPO utilizam a extensão simultânea dos membros inferiores (quadril, joelho e tornozelos – a tripla extensão!), além de contra-movimentos e ações explosivas dentro de um raio angular idêntico do salto vertical. Essas características têm um enorme potencial de transferência neuromuscular para movimentos como correr e saltar.

A maioria dos estudos científicos aponta a relação direta entre o LPO e o salto vertical. Recentemente, alguns estudos demonstraram os efeitos do treinamento com o LPO e o aumento de desempenho em sprints, mudanças de direção e arremesso de peso (36,37).

Nos movimentos de LPO, a intenção de velocidade do movimento é sempre máxima, o que induz a uma melhor sincronização das unidades motoras e da TDF. A possibilidade de aumento de carga nos levantamentos parece ser o fator determinante para o treinamento da potência. Nesse aspecto, a técnica de levantamento do LPO permite adicionar mais peso na barra sem negligenciar a intenção de máxima velocidade do movimento, fazendo a TDF ser mais importante que a capacidade de força máxima. **Concluindo, o LPO permite o treino com elevadas cargas e com rapidez de movimento.**

Para treinar potência utilizando o LPO, devemos usar cargas que favoreçam a máxima produção mecânica de potência. Os estudos apontam que, para o LPO, a maior potência produzida ocorre com cargas em torno de 70-80% do máximo que o atleta consegue levantar no arranco e arremesso competitivo (37). Portanto, esses dois exercícios podem ser considerados os mais apropriados para o treinamento de potência em qualquer atleta.

LEVANTAMENTOS EXPLOSIVOS

O **arranco** (“*snatch*”) consiste em levantar a barra em um só movimento desde o tablado até a completa extensão dos braços acima da cabeça.

Para a preparação física e condicionamento, simplificaremos o movimento (como mostramos no capítulo anterior). O início do movimento será com a barra acima da patela, executando o salto vertical e finalizando com meia flexão de joelhos (meio agachamento). Esta variação é conhecida com “*Power snatch*”.



“*Power Snatch*”

O **arremesso** (“*clean and jerk*”) consiste em levantar a barra em dois tempos: desde o tablado até os ombros - o “*clean*”. E desde os ombros até a completa extensão dos braços acima da cabeça - o “*jerk*”.

Da mesma forma que o arranco, vamos utilizar a forma adaptada no arremesso, com saída acima da patela, salto e encaixe em meia flexão de joelhos - o “Power clean”. Além disso, trocaremos a finalização em tesoura no *jerk* pelo afastamento bilateral dos pés.



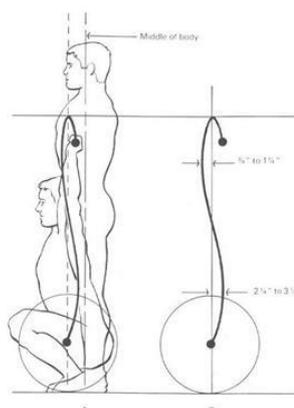
Figura – “Power Clean”

A TRAJETÓRIA DA BARRA

O deslocamento vertical e horizontal da barra pode ser analisado pelo plano sagital. A análise da trajetória da barra é importante para a detecção de erros técnicos. Para atletas e alunos, não é necessário o rigor técnico exigido a um atleta de LPO, necessitando apenas aprender a levantar pesos de uma maneira que permita torná-los fortes e explosivos de forma segura.

A análise da trajetória serve para que os professores entendam que a barra não é levantada “em linha reta” do solo para acima da cabeça. Pelo contrário, o praticante deve manejar seu corpo para uma posição biomecânica favorável que permita levantar a maior quantidade de peso possível com o menor gasto de energia. Nesse processo a barra irá acompanhar esse movimento do corpo, muitas vezes tocando ou raspando partes do mesmo.

Os atletas de LPO para melhorarem sua técnica procuram treinar tentando atingir o padrão “S” apresentado na figura abaixo (37).



A PLIOMETRIA

FISIOLOGIA

Nesta parte, abordarei a fisiologia por trás do como e porque a pliometria funciona. Analisaremos pesquisas que demonstram porque o treinamento pliométrico é muito eficaz para o aumento de força e potência

A pliometria refere-se ao exercício que permite a um músculo atingir a sua força máxima no menor tempo possível. O músculo é carregado com energia potencial elástica na ação excêntrica (alongamento) e utiliza essa energia quando seguido imediatamente por uma ação concêntrica.

Um músculo que é alongado antes de uma ação concêntrica vai se contrair mais forte e rapidamente (4,5). Um exemplo clássico é a flexão do quadril antes de um salto vertical. Ao baixar o centro de gravidade de forma rápida, os músculos envolvidos no salto são momentaneamente esticados produzindo um movimento mais potente.

Como isso ocorre? Dois modelos têm sido propostos para explicar este fenômeno:

1- Modelo Mecânico

Neste modelo, a energia elástica é gerada nos músculos e tendões e armazenada como resultado de um alongamento rápido (6,7,8). Esta energia é então liberada quando o alongamento é seguido imediatamente por uma ação muscular concêntrica. De acordo com Hill (9), o efeito é semelhante ao do alongamento de uma mola, que força a volta ao seu comprimento natural. A mola neste caso são os componentes elásticos em série dos músculos e tendões.

2- Modelo Neurofísico

Quando um alongamento rápido é detectado nos músculos, uma resposta involuntária e protetora ocorre para evitar o excesso de alongamento muscular que provocaria uma lesão. Esta resposta é conhecida como **reflexo de estiramento**. O reflexo aumenta a atividade dos

músculos submetidos ao alongamento ou a uma ação muscular excêntrica, o que lhe permite agir com muito mais força. O resultado é um poderoso efeito de frenagem e o potencial para uma ação muscular concêntrica potente (10,11,12).

Se a ação muscular concêntrica não ocorrer imediatamente após o pré-estiramento a energia potencial produzida pela resposta de reflexo de estiramento é perdida. Ou seja, se há uma demora entre a flexão e o impulso do salto para cima o efeito do contra-movimento é perdido.

Imagina-se que tanto o modelo mecânico (componente elástico em série) e o modelo neurofísico (reflexo de estiramento) aumentam a taxa de produção de força durante os exercícios pliométricos (6,7,8,10,11,12).

O CICLO ALONGAMENTO –ENCURTAMENTO (CAE)

Todos os movimentos pliométricos envolvem três fases. A primeira fase é a do pré-estiramento ou ação muscular excêntrica. Aqui a energia elástica é gerada e armazenada.

A segunda fase é o momento entre o fim do pré-estiramento e o início da ação muscular concêntrica. Este breve período de transição do pré-estiramento para a ação concêntrica é conhecido como **fase de amortização**. Quanto menos tempo durar esta fase mais potente será a contração posterior do músculo.

A terceira e última fase é da ação concêntrica muscular. Na prática este é o movimento que o atleta deseja: o salto, o chute ou arremesso explosivo!

Essa sequência de fases é chamada de ciclo de alongamento-encurtamento. Na verdade, a pliometria também poderia ser chamada de exercícios para o ciclo alongamento-encurtamento (1).

SALTANDO MAIS ALTO

Um exemplo simples para demonstrar o efeito do CAE é realizar dois tipos de saltos verticais. No primeiro salto vertical, o aluno flexiona os joelhos e os quadris (ação excêntrica do músculo ou de pré-estiramento) e fica na posição de meio-agachamento por 3 a 5 segundos antes de

saltar verticalmente (ação concêntrica) o mais alto possível. Este tempo de 3 e 5 segundos aumenta a fase de amortização. Este salto sem o contra-movimento é conhecido como “*squat jump*” (SJ).

No segundo salto, o aluno flexiona os joelhos e quadris na mesma medida e salta imediatamente, sem pausa. Isso faz a fase de amortização ser mínima e produz o melhor uso da energia elástica armazenada. O segundo salto sempre será maior em altura. Esse tipo de salto é conhecido na literatura como “*counter-movement jump*” (CJ).



A PLIOMETRIA É EFICAZ?

Ao fazer uso do CAE os movimentos podem se tornar mais fortes e explosivos. A pliometria é simplesmente uma série de exercícios destinados a estimular os componentes elásticos repetidas vezes, de preferência com movimentos similares aos do esporte que o atleta pratica.

Mas quais são os efeitos de longo prazo que o treinamento pliométrico exerce no corpo e no desempenho?

Uma grande variedade de estudos mostra que os exercícios pliométricos podem melhorar o desempenho no salto vertical, no salto em distância, no ciclismo e corridas de velocidade. Parece também que uma quantidade relativamente pequena de treinamento pliométrico é necessária para melhorar o desempenho nessas tarefas. **Apenas um ou dois tipos de exercício pliométricos feitos de 1-3 vezes por semana durante 6 a 12 semanas podem melhorar significativamente o desempenho motor (13,14,15,16,17,18,19). Além disso, apenas uma**

pequena quantidade de volume é necessária para fazer essas mudanças positivas, ou seja, 2-4 séries de 10 repetições por sessão (14,16) ou 4 séries de 8 repetições (15).

Enquanto que os exercícios pliométricos para membros superiores do corpo têm recebido menos atenção, foi mostrado que três sessões de flexões pliométricas por semana aumentam a força destes membros conforme medição feita através do lançamento de bolas medicinais (20).

Usando uma variedade de exercícios pliométricos, tais como saltos em profundidade, saltos com contra-movimento, progressões alternando as pernas e saltos unilaterais podem melhorar o desempenho motor (13,22,23,24,25,26,27,28). Enquanto que a maioria dos estudos se concentrou em indivíduos destreinados, os atletas treinados, como os jogadores de futebol e basquete, melhoraram seu desempenho com a pliometria (16,23,28).

PLIOMETRIA E LESÕES

Treinadores de força frequentemente são cautelosos ao prescreverem treinamento pliométrico devido acreditarem possuir um alto grau de risco para lesão. Contudo, há poucos dados para confirmar ou rejeitar esta alegação.

Muitos pesquisadores têm dito abertamente que nenhuma lesão ocorreu durante os seus estudos com pliometria (13,33,34). A maioria não menciona se as lesões ocorreram, nem mesmo em que medida.

Como medida de precaução tem sido sugerido que os atletas tenham um histórico de treinamento de força consistente. Os critérios geralmente utilizados são: os atletas devem estar aptos a agacharem de 1,5 a 2x seu peso corporal para treinar pliometria de membros inferiores (2,3,35) e fazer supino com 1x o seu peso corporal para membros superiores (3,35).

Se as lesões têm mais chances de ocorrer com este tipo de treinamento, pode ser devido à aterrissagem e superfícies de aterrissagem inadequadas, ou a saltos em profundidade de uma altura muito elevada (1).



Figura – Salto em Profundidade

Vários estudos mediram a relação da altura de queda nos saltos em profundidade com o desempenho no salto vertical. Os saltos em profundidade tanto de 50cm e 80cm melhoraram a força na mesma proporção (13). Os mesmos resultados foram encontrados entre os saltos de 75 centímetros e 110 centímetros (31) e entre os saltos de 50cm e 100cm (16). Isso sugere que pode haver poucos ou nenhum benefícios adicionais de saltar de alturas acima de 50cm, embora o risco de lesão provavelmente aumente.

Por último, a superfície de aterrissagem é um componente importante das sessões de treino pliométrico. Elas devem possuir propriedades de absorção de choque adequadas, tais como grama, tapetes de borracha e pisos esportivos. Concreto, ladrilhos, madeira dura e colchões não seriam os mais adequados (35).

INTENSIDADE DOS EXERCÍCIOS

A intensidade dos exercícios pliométricos varia bastante. Exercícios com saltos no lugar e a baixa altura são classificados como de intensidade baixa, enquanto que saltos de barreiras altas ou quedas acima de 50 cm ou mais são os de grande intensidade. Veja na tabela abaixo a classificação de intensidade dos saltos:

TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

CONTROLE CARGAS: INTENSIDADE

1- PLIOMETRIA BAIXA:

1. SALTOS NO LUGAR / ESTÁTICOS
2. COORDENATIVOS CORRIDA
3. SALTOS PARA PLANO ELEVADO (BOX JUMP)

2- PLIOMETRIA MÉDIA:

1. REBOTES E SALTOS PROGRESSÃO (HOPS E BOUNDS)
2. UNILATERAIS E MUDANÇAS DE PLANOS
3. ALTURA/OSBSTÁCULOS E QUEDAS 20-30CM

3- PLIOMETRIA ALTA:

1. MULTISALTOS E BARREIRAS (ACIMA 30CM)
2. SALTOS EM PROFUNDIDADE (ACIMA DE 30CM)

25

O treino pliométrico deve progredir gradualmente de exercícios de intensidade mais baixa até os de intensidade mais alta, especialmente para aqueles que carecem de um bom histórico de treinos de força ou musculação.

Não é recomendado aumentar a carga adicionando-se pesos como tornozeleiras com peso. Um peso muito grande pode reduzir a velocidade e a qualidade do movimento, anulando os efeitos dos exercícios pliométricos.

VOLUME DE TREINAMENTO

O volume dos exercícios pliométricos se refere ao número de repetições por sessão. Para membros inferiores, uma repetição é um contato no solo. Veja na tabela abaixo sobre o número de repetições recomendadas para uma sessão de treino pliométrico.

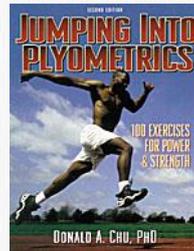
TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

CONTROLE CARGAS: VOLUME

TABELA 1

Volume de Exercícios *Pliométricos* por Sessão

Experiência	*Contatos no solo (*50% do indicado por CHU, D)
Iniciante	*40 – *50
Intermediário	*50 – *60
Avançado	*60 – *70



26

EXEMPLO DE TREINO PLIOMÉTRICO

TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

EXEMPLO INTERMEDIÁRIO: PLIOMETRIA MÉDIA



1- Hops (6 cones)
30 saltos (5x6)
Volume total = 60 saltos



2- Saltos Lugar
15 saltos (3 x5)



3- S. Unilateral
15 saltos (3 x 5)

28

COMBINANDO LPO E PLIOMETRIA

Normalmente de duas a três sessões de pliometria podem ser feitas na semana. O tempo de recuperação entre as sessões também pode ser usado para prescrever a frequência de treinos, programando intervalos de 48 a 72 horas entre os treinos. Para o LPO, após um período inicial de adaptação é possível se recuperar entre 12 a 24hrs. Esse é um benefício principalmente para atletas de alto rendimento. Em alguns casos se utiliza sessões de treinamento com o LPO no mesmo dia da competição, funcionando como aquecimento dinâmico e ativação neural.

Não é recomendado marcar um treinamento de pliometria para o dia seguinte a uma sessão de treino pesado, quando os músculos sofreram muitos estímulos tensionais e conseqüentemente elevado grau de microlesões (como após uma competição, por exemplo).

Isso representa um problema de planejamento para os atletas que necessitem treinar força de 3 a 4 vezes por semana. A tabela abaixo oferece uma solução para este problema, quando usamos o LPO para o desenvolvimento neural de força.

Devido ao baixo volume de treino e ao baixo índice de microlesões, é possível combinar o LPO e a pliometria numa mesma sessão de treino. Com essa combinação, apenas 2 sessões semanais são mais que suficientes para o aumento da força explosiva na maioria dos atletas e pessoas que buscam condicionamento.

O segredo está no baixo volume e alta demanda neuromuscular do LPO. Com treinos mais curtos, se gasta menos tempo e poupa-se mais o organismo. Além disso, é possível ainda redistribuir os exercícios adicionais de força (como supinos, puxadas, remadas, entre outros) para o final da sessão de treino ou no dia seguinte já que é baixa a solicitação dos membros superiores. A pliometria precisa ser repensada caso se esteja fazendo treino pliométrico para membros superiores. O treino pliométrico possui um grau maior de microlesões, principalmente devida as demandas excêntricas. Uma parte dessa demanda pode ser aliviada transferindo parte do volume para o LPO, que é um “salto com sobrecargas”.

Começamos ensinando o LPO e praticando um volume um pouco maior (3x semana) no início, para fixação técnica e desenvolvimento de força neuromuscular (LPO-I). Após esse período vamos introduzindo o treino pliométrico (PLIO FASE I) e reduzindo o volume de LPO (LPO-II). A

redução do volume de LPO será ajustada pelas novas cargas obtidas no teste de 1 RM realizado na quarta semana.

O fato de haver uma diminuição de volume no LPO não deve ser compensado por um aumento nas sessões de pliometria. A idéia é justamente manter o volume baixo, com foco exclusivo no neuromuscular.

Como o LPO e a pliometria são fundamentados nos membros inferiores, é recomendado fazer o treinamento de pernas também na mesma sessão. Alternar dias de treinamento pesado de pernas, com sessões pliométricas pode atrapalhar, pois ambos precisam de recuperação entre 48-72hr como mostrei anteriormente. O segredo do aumento de desempenho e até mesmo da melhora na qualidade de vida está na recuperação! Respeitar os períodos de recuperação é o que garante a redução dos índices de lesões (principalmente as crônicas), pois o volume é mantido ao mínimo necessário para a máxima estimulação.

Este é o conceito **do Treinamento Qualitativo!** O volume sempre será a última variável a ser incrementada. Antes disso intensificamos o treinamento dentro do mesmo volume. Este é o “*O Segredo*” da combinação LPO e Pliometria.

LEVANTAMENTO OLÍMPICO - LPO								
SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3		
DIA #1	DIA #2	DIA #3	DIA #1	DIA #2	DIA #3	DIA #1	DIA #2	DIA #3
LPO - I	LPO - I	LPO - I	LPO - I	LPO - I	LPO - I	LPO - I	LPO - I	LPO - I
SEMANA 4			SEMANA 5		SEMANA 6			
DIA #1	DIA #2	DIA #3	DIA #1	DIA #2	DIA #1	DIA #2		
PLIO - FASE 1	PLIO - FASE 1		PLIO - FASE 1	PLIO - FASE 1	PLIO - FASE 1	PLIO - FASE 1	PLIO - FASE 1	
LPO - I	LPO - I	TESTE 1 RM	LPO - II	LPO - II	LPO - II	LPO - II	LPO - II	
SEMANA 7		SEMANA 8		MANUTENÇÃO				
DIA #1	DIA #2	DIA #1	DIA #2	DIA #1	DIA #2			
PLIO - FASE 1	PLIO - FASE 1	PLIO - 2	PLIO - 2	PLIO - 2	PLIO - 2	PLIO - 2		
LPO - II	LPO - II	LPO - II	TESTE 1 RM	LPO III regenerativo				

CONCLUSÃO

Este e-book é parte de um projeto maior sobre estes dois métodos de treinamento fascinantes: o LPO e a Pliometria.

Tenho ministrado nos últimos anos em todo o Brasil o curso Treinamento de Potência, em que abordo de forma prática estes dois métodos. Considero essencial o conhecimento de ambos para qualquer profissional que queira se tornar mestre na arte da prescrição do treinamento de força.

Lembrando que estes métodos não servem apenas para atletas de alto rendimento. Com os avanços nas pesquisas sobre saúde e envelhecimento, o uso de métodos intensivos tem se mostrado cada vez mais indicado no combate, principalmente, aos efeitos do envelhecimento.

Você pode conferir no site **Treinamento Esportivo.com**, ou no meu curso presencial, o maravilhoso trabalho que professores têm realizado ao aplicar tanto o LPO quanto a pliometria em populações especiais, sobretudo idosos, parkinsonianos e diabéticos. Nosso objetivo é ampliar o horizonte dos profissionais da musculação, que só contavam com os métodos de hipertrofia, o mais comum e difundido nas academias de ginástica.

Neste ensaio, procurei mostrar as bases e conceitos que norteiam estes métodos. Para trabalhar de forma segura e eficiente com ambos, é necessário um forte domínio técnico e, também, científico. A ciência nos dá a segurança para trabalhar e obter resultados. A prática nos dá a flexibilidade para ajustar a ciência no dia-a-dia. Uma não pode ser desvinculada da outra.

Essa tem sido a missão do site ao longo dos últimos anos: oferecer informações relevantes para que professores de educação física e profissionais do esporte possam sempre se atualizar e se desenvolver profissionalmente.

Fique atento às datas dos cursos presenciais e, caso queira levar algum de nossos cursos para sua cidade ou academia, entre em contato conosco por meio dos canais abaixo:

Email: treinamentoesportivo.com@gmail.com

Facebook: [/treianemento.esportivo](https://www.facebook.com/treianemento.esportivo)

FORTE ABRAÇO!

REFERÊNCIAS

- 1) Fleck SJ and Kraemer WJ. (2004) Designing Resistance Training Programs, 3rd Edition. Champaign,IL: Human Kinetics
- 2) Bompa TO. 1999 Periodization Training for Sports. Champaign,IL: Human Kinetics
- 3) Baechle TR and Earle RW. 2000 Essentials of Strength Training and Conditioning: 2nd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics
- 4) Bosco C and Komi PV. (1980) Influence of countermovement amplitude in potentiation of muscular performance. Biomechanics VII proceeding (pp129-135). Baltimore:University Park Press
- 5) Schmidtbleicher D. Training for power events. In Komi PV (ed) Strength and Power in Sport (pp381-395). Oxford, UK: Blackwell Scientific
- 6) Asmussen E, Bonde-Petersen F. Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. Acta Physiol Scand. 1974 Jul;91(3):385-92
- 7) Bosco C, Ito A, Komi PV, Luhtanen P, Rahkila P, Rusko H, Viitasalo JT. Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercises. Acta Physiol Scand. 1982 Apr;114(4):543-50
- 8) Hill AV. (1970) First and last experiments in muscle mechanics. Cambridge: University Press
- 9) Hill AV. (1970) First and last experiments in muscle mechanics. Cambridge: University Press
- 10) Guyton AC and Hall JE. (1995) Textbook of medical physiology, 9th ed. Philadelphia: Saunders

11) Bosco C, Viitasalo JT, Komi PV, Luhtanen P. Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. Acta Physiol Scand. 1982 Apr;114(4):557-65

12) Bosco C, Komi PV, Ito A. Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. Acta Physiol Scand. 1981 Feb;111(2):135-40

13) Bartholomeu SA. Plyometrics and vertical jump training. University of North Carolina, Chapel Hill

14) Blackey JB, Southard D. The combined effects of weight training and plyometrics on dynamic leg strength and power. J Appl Sport Sci Res. 1987 1:14-16

15) Gehri DJ, Richard MD, Kleiner DM and Kirkendall DT. A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. J strength Cond Res. 1998 12:85-89

16) Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S. Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. J Sports Med Phys Fitness. 2001 Jun;41(2):159-64

17) The effects of plyometric training on the vertical jump performance of adult female subjects. British J Sports Med. 1982 16:113-15

18) Scoles G. Depth Jumping! Does it really work? Athletic J. 1978 58:48-75

19) Steben RE, Steben AH. The validity of the stretch shortening cycle in selected jumping events. 1981 Mar;21(1):28-37

- 20) Comparison of dynamic push-up training and plyometric push-up training on upper-body power and strength. J Strength Cond Res. 14:248-53
- 21) Adams K, O'Shea JP, O'Shea KI and Climstein M. The effects of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. J Appl Sport Sci Res. 1992 6:36-41
- 22) Bosco C and Pittera C. Zur trainings wirkung neuentwicker sprungubungen auf die explosivkraft. Leistungssport 12:36-39
- 23) Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. J Sports Med Phys Fitness. 2001 Sep;41(3):342-8
- 24) Fatouros IG, Jamurtas Az, Leontsini D, Taxildaris K, Kostopoulos N and Buckenmyer P. Evaluation of plyometric exercise training, weight training and their combination on vertical jump in performance and leg strength. J Strength Cond Res 14:470-476
- 25) Ford HT Jr, Puckett JR, Drummond JP, Sawyer K, Gantt K, Fussell C. Effects of three combinations of plyometric and weight training programs on selected physical fitness test items. Percept Mot Skills. 1983 Jun;56(3):919-22
- 26) Potteiger JA, Lockwood RH, Haub MD, Dolezal BA, Almuzaini KS, Schroeder JM and Zebras CJ. Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. 1999 13:275-79
- 27) Rimmer E, Sleivert G. Effects of plyometrics intervention program on sprint performance. J Srength Cond Res. 2000 14 295-301

- 28) Wagner DR, Kocak MS. A multivariate approach to assessing anaerobic power following a plyometric training program. J strength Cond Res 11:251-255
- 29) Adams K, O'Shea JP, O'Shea KI and Climstein M. The effects of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. J Appl Sport Sci Res. 1992 6:36-41
- 30) Bauer T, Thayer RE and Baras G. Comparison of training modalities for power development in the lower extremity. J Appl Sport Sci Res. 1990 4:115-121
- 31) Clutch D, Wilson C McGown C, Bryce GR. The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. Research Quarterly. 1983 54:5-10
- 32) Hunter JP, Marshall RN. Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. Med Sci Sports Exerc. 2002 Mar;34(3):478-86
- 33) Olhemus R, Burkhart E, Osina M, Patterson M. The effects of plyometric training with ankle and vest weights on conventional weight training programs for men and women. National Strength Coaches Association J 2:13-15
- 34) Blattner SE, Noble L. Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance. Research Quarterly. 1979
- 35) National Strength and Conditioning Association. Position statement: Explosive/plyometric exercise. NSCA.J. 1993 15(3):16
- 36) Journal of Strength and Conditioning Research, 2005, 19(2), 433–437. 2005
- 37) livro “Força e Potência no Esporte: levantamento olímpico”. Ed Ícone (2012)

SOBRE O AUTOR

.João Coutinho (CREF 25473-G/SP) é preparador físico de atletas juvenis e profissionais de tênis.

Bacharel em Esporte pela USP, especialista em preparação física de tênis e de Força e Potência (Argentina), ministra o curso Treinamento de Potência (LPO – Pliometria – Periodização) desde 2009, tendo ensinado mais de 500 profissionais em todo o Brasil e no exterior ao longo dos anos!

Possui curso técnico internacional de Levantamento Olímpico (COI) e Pliometria Cubana e é co-autor do livro *“Força e potência no esporte: LPO”*.

Trabalhou com atletas de voleibol, judô e futebol na parte de treinamento de força e potência. Prestou consultoria técnica à Seleção Feminina de Rugby e ao G.E. Barueri e a Escola Ed.Física do Exército (ESEFEX)

Publicou artigos científicos na área.

... E é um eterno apaixonado pela área da EDF e Esporte!



ENTRE EM CONTATO!

www.treinamentoesportivo.com

treinamentoesportivo.com@gmail.com

Fb: /treinamento.esportivo