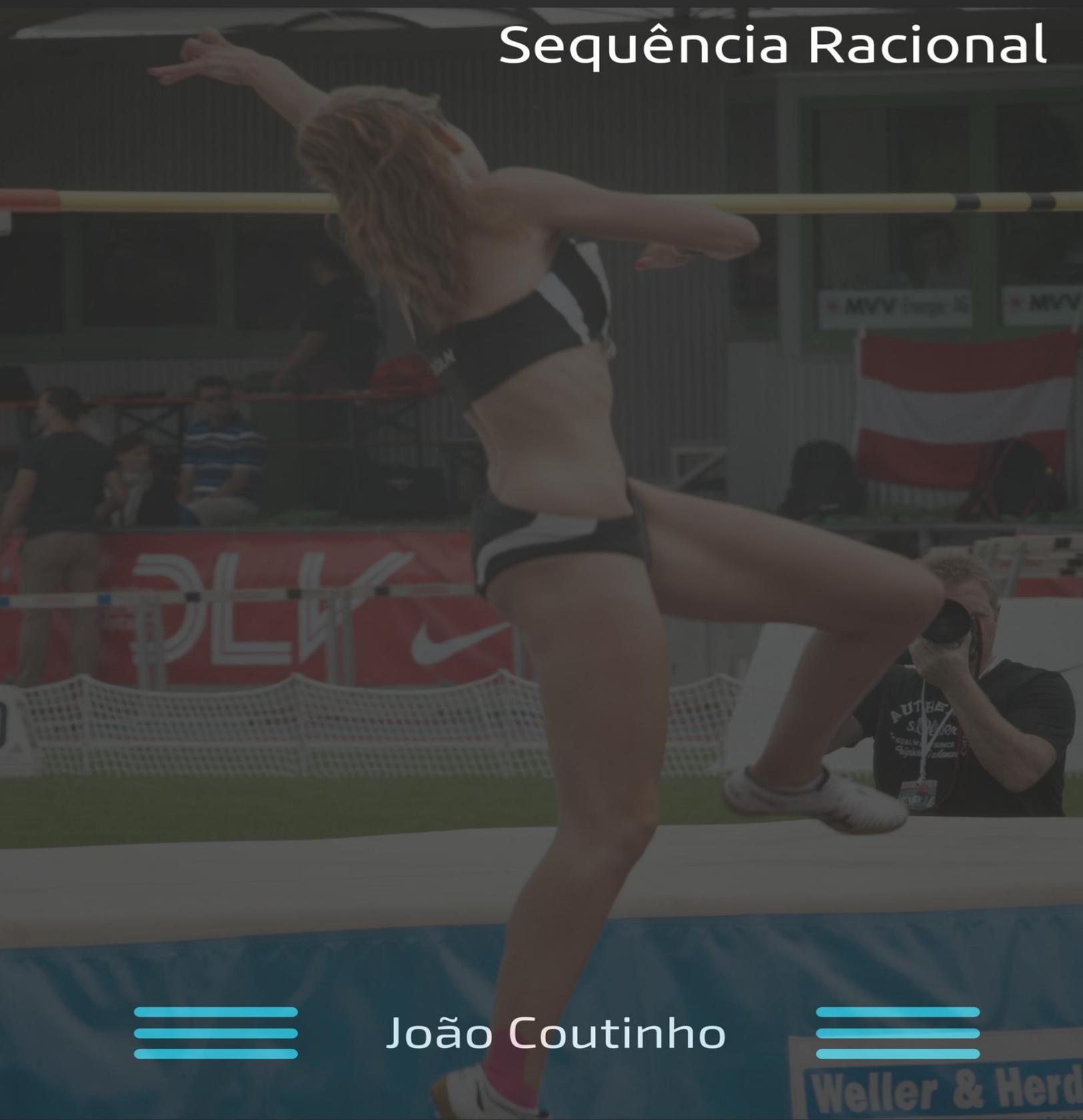


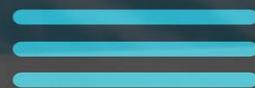
COLEÇÃO TREINAMENTO ESPORTIVO

PLIOMETRIA

Sequência Racional



João Coutinho



Weller & Herd

⊕ COLEÇÃO TREINAMENTO ESPORTIVO

PLIOMETRIA

SEQUÊNCIA RACIONAL

prof João Coutinho

2016

ÍNDICE

5

Introdução

5

Bases do treinamento de potência

21

Fundamentos da pliometria

33

Avaliação do salto vertical

43

Sequência Racional na prática

50

Montagem de treinos

80

Conclusão

INTRODUÇÃO

SOBRE ESTE LIVRO

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 – da iniciação ao alto rendimento.

Desde 2009, tenho levado o [Curso Treinamento de Potência](#) a diversas cidades do país. Nos mais de oito anos de cursos ministrados, pude ensinar a centenas de profissionais da área de Educação Física e Esporte a trabalhar com duas das principais ferramentas da potência: o *levantamento de peso olímpico (LPO)* e a *pliometria*.

Os exercícios de LPO estão entre os mais explosivos que se pode fazer em um ambiente de academia. Com pequenos ajustes e orientações simples, que ensino de forma prática no curso, os profissionais da área podem aplicar esse tipo de treinamento de forma eficiente e com alto grau de segurança para qualquer idade.

A pliometria, 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). Está provado que o uso da energia elástica da musculatura tem correlação positiva com o aumento da força explosiva e, portanto, os exercícios pliométricos se tornam únicos neste aspecto.

Faço um reforço quanto à questão financeira: treinar pliometria não custa quase nada! Menciono o aspecto econômico como forma de enfatizar que é possível fazer um investimento bastante módico e obter resultados 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.

Aprender a trabalhar com pliometria e LPO é ter, em mãos, duas ferramentas que beneficiam o desempenho tanto de atletas como daqueles que trabalham visando saúde e bem-estar.

Este material não tem como objetivo esgotar o assunto, e foi escrito pensando nos fundamentos para quem quiser começar a aplicar a pliometria com segurança, adequando carga e volume para qualquer idade e objetivo. O que apresentarei aqui é o resultado de anos de estudos científicos com aplicações práticas em meus alunos e atletas competitivos.

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

Desejo a você uma ótima leitura!



prof. João Coutinho (CREF 25473-G/SP)

CAPÍTULO I

BASES DO TREINAMENTO DA POTÊNCIA

BASES DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA

Neste capítulo apresentarei alguns dos principais pontos que fundamentam o uso da pliometria. Você entenderá porque:

- ✓ são as adaptações neuromusculares, e não a hipertrofia, que explicam o aumento rápido de força.
- ✓ para aumentar a força explosiva, não adianta aumentar apenas a força máxima.
- ✓ os exercícios balísticos são os melhores para se treinar potência.
- ✓ é importante limitar a duração do treino da força máxima caso o objetivo seja aumentar a força explosiva

No final do livro você encontrará a bibliografia para poder se aprofundar mais em cada ponto.

1. DESENVOLVIMENTO NEUROMUSCULAR

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, já que, basicamente, estamos ensinando o cérebro a fazer o movimento de uma forma melhor e mais econômica.

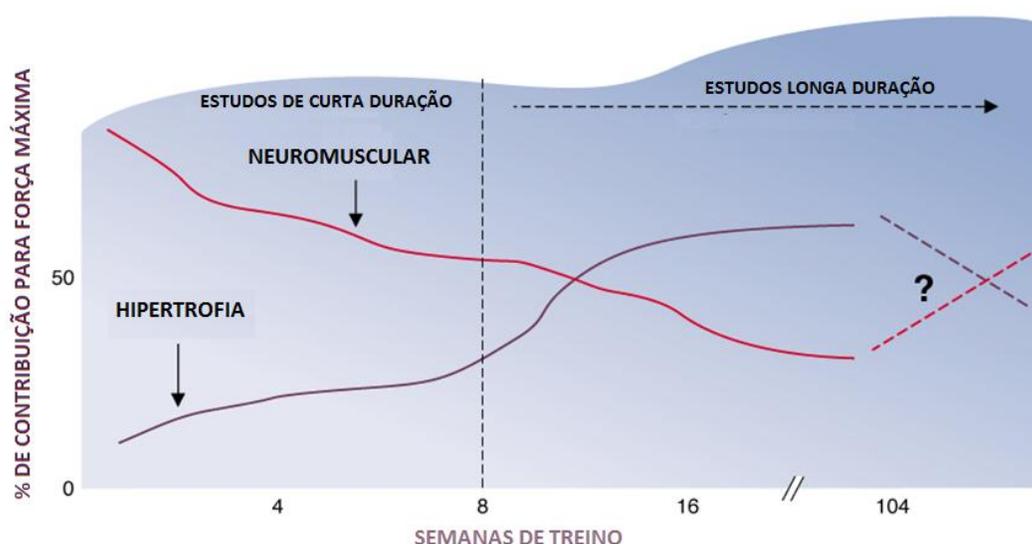
As adaptações neuromusculares são caracterizadas principalmente por:

- ✓ aumento da frequência de disparo neural;
- ✓ maior recrutamento de fibras motoras;
- ✓ melhor coordenação intramuscular e das cadeias musculares.

Vivemos hoje uma cultura de treinamento de força muito focada nos métodos para a hipertrofia muscular, que tem como objetivo o aumento da área de secção transversa da musculatura, sendo pouco explorado o fato de que o desenvolvimento neuromuscular influencia de maneira constante o aumento de força ao longo do tempo. O aumento da capacidade neuromuscular é fundamental, tanto para o alto rendimento dos atletas quanto para questões de saúde. Note, por exemplo, que, à medida que envelhecem, as pessoas vão perdendo a capacidade de realizar movimentos. Isso ocorre principalmente pela diminuição e pouca ativação das fibras rápidas (tipo II), e não tanto pela diminuição da massa muscular ⁽¹⁾

Uma boa parcela dos movimentos rotineiros é constituída de ações intensas (de alto grau de ativação muscular) como: levantar de uma cadeira, subir escadas, se proteger de uma queda, correr para pegar um ônibus...

Na figura abaixo podemos observar de forma geral a evolução dos níveis de força de um indivíduo ao longo de semanas de treinamento. Essa curva teórica tem como base o resultado obtido por inúmeros estudos sobre treinamento de força⁽²⁾.



Observe como o aumento de força em função do aumento do tamanho do músculo (hipertrofia) passa a ter maior influência somente após 08 semanas de treinamento. Outro ponto importante é o rápido aumento inicial da força nas primeiras quatro semanas, quando a adaptação neuromuscular prevalece. Essa é uma informação importantíssima para aumentar rapidamente os níveis de força de uma pessoa.

Pense o quão rápido um aluno que começa a treinar supino, por exemplo, aumenta a carga do exercício. Depois de 2-4 sessões de treino ele já é capaz de manejar cargas 10-15% maiores que a inicial. **São as adaptações neuromusculares, e não a hipertrofia, que explicam o aumento rápido de carga do nosso aluno no supino.**

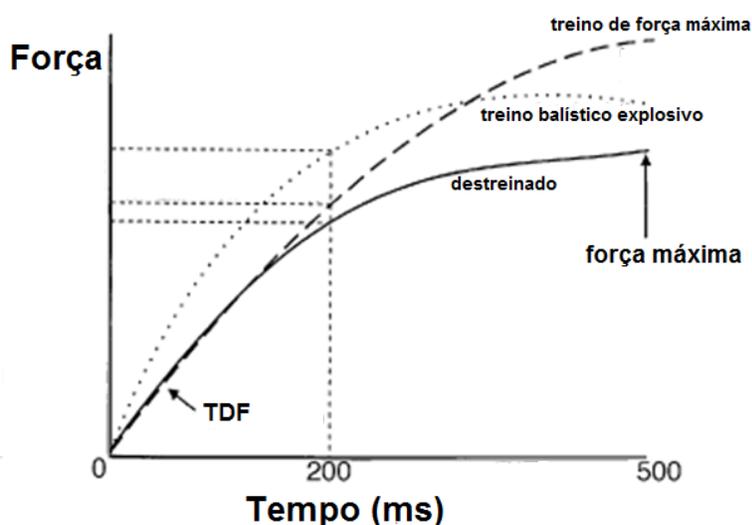
Dessa forma, vamos privilegiar exercícios e ações musculares que permitam ativar as grandes cadeias musculares em sequência, solicitando bastante ativação do sistema nervoso central (SNC), estimulando a força neuromuscular.

Os saltos pliométricos já foram estudados e apresentam elevada produção de força e potência em função do alto grau de ativação neuromuscular que pode ser transferida para movimentos como saltar, correr *sprints* e mudar de direção. Falaremos desse fenômeno da transferência mais à frente.

2. TAXA DE DESENVOLVIMENTO DE FORÇA

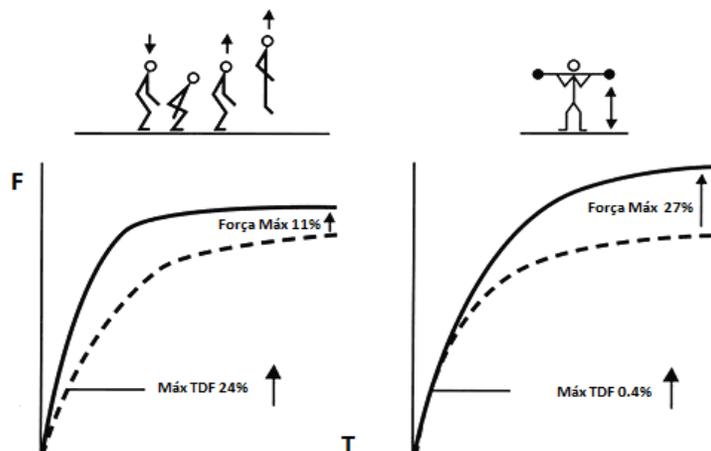
A Taxa de Desenvolvimento de Força (TDF) mostra a quantidade de força aplicada por intervalo de tempo.

Em termos práticos, a análise das curvas obtidas na mensuração da TDF é o que mostra quem é o indivíduo mais explosivo dentro de um grupo ^(2,3).



Por volta de 200 milissegundos - tempo aproximado de contato com o solo quando corremos *sprints* ou saltamos – o atleta explosivo é aquele que mais aplica força. É preciso entender que ele não é necessariamente o mais forte em termos absolutos, mas o que consegue desenvolver mais força neste curtíssimo tempo.

Portanto, o conceito de TDF deve ser levado em consideração na montagem de treinos de potência. Precisamos desenvolver a capacidade neuromuscular do atleta e direcionar essa força para movimentos em velocidade. **Para aumentar a força explosiva, não adianta somente aumentar a força, precisamos treinar essa força em alta velocidade.**



Efeitos do treinamento de saltos e do treinamento com pesos na TDF
- adaptado de Komi (1992)

Nas curvas acima o grupo que fez treinamento pliométrico (saltos) aumentou muito a força no início da curva da TDF, que é justamente o período “explosivo” de tempo ⁽³⁾. O grupo que fez o treinamento tradicional de força (agachamento) melhorou muito pouco no início da curva, mas aumentou a força à medida que o tempo avançou (efeito da especificidade).

A pliometria provoca alterações no início da curva da TDF, o que a torna um método que favorece o aumento da potência. É interessante destacar **que a melhora na TDF acontece em função das adaptações neuromusculares.**

Portanto o conceito e entendimento de TDF é fundamental para nos indicar que, durante o treinamento, é necessário utilizar movimentos que apliquem a força de forma rápida.

3. CICLO ALONGAMENTO-ENCURTAMENTO (CAE)

A pliometria deve fazer parte do programa de treinamento de potência devido a uma característica singular: o treinamento do Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE). Vou fazer um resumo bem simplificado:

- O CAE se baseia no conceito de que temos propriedades elásticas na nossa musculatura e que estas estruturas têm a capacidade de acumular a energia elástica proveniente de uma ação excêntrica ^(4,5).
- Utilizar o CAE é fazer uma ação excêntrica com uma transição rápida para uma ação concêntrica sequente (o contramovimento).

Que tal testar agora?

Um bom exemplo prático do CAE é: coloque a mão no peito e bata 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 percebeu como o seu dedo dispara fazendo um estalo forte no seu peito?

A energia elástica é isso: você 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 contramovimentos dos saltos e dos rebotes no solo para isso.



4. EXERCÍCIOS BALÍSTICOS

Para treinar potência, vamos utilizar os exercícios balísticos. Estes são os melhores exercícios para desenvolver a força e a potência de qualquer pessoa, seja ela um atleta ou praticante de atividade física.

Os exercícios balísticos se caracterizam por movimentos com aceleração, amplitude, rápida execução e liberação da carga ao final do movimento sem desaceleração. **A principal vantagem dos exercícios balísticos é que eles permitem máxima aceleração e liberação da sobrecarga**, resultando em grande ativação das fibras do tipo II ^(3,7). Como exemplos de movimentos balísticos estão os lançamentos, os saltos, levantamento olímpico e os chutes.

Um estudo com atletas de rugby comparou o exercício de supino executado da forma tradicional com a sua forma balística (lançando a barra a cada repetição, sem desacelerar). Resultado? Um tempo de aceleração durante 80% do movimento na forma balística, além de um maior pico de força produzido em relação à forma tradicional ⁽⁸⁾.

Há outro estudo ⁽⁹⁾ que torna muito evidente a superioridade nos ganhos de força explosiva quando se treina com exercícios balísticos. Os sujeitos foram divididos em quatro grupos: 1- controle (*control*); 2- agachamento (*weights*); 3- salto com carga (*max power*) e 4- salto em profundidade (*plyometric*). Veja a tabela a seguir:

Groups	Testing Occasions		
	Pre	Mid	Post
	CMJ maximal height (cm)		
Control	37.2 ± 8.2	37.6 ± 8.4	38.0 ± 8.2
Weights	40.0 ± 7.0*	41.1 ± 7.0	41.9 ± 7.3*
Plyometric	35.8 ± 6.7*	37.7 ± 7.4	39.5 ± 9.0*
Max Power	35.8 ± 5.8*	39.7 ± 6.4*	41.8 ± 5.8*
	SJ maximal height (cm)		
Control	35.9 ± 8.1	35.1 ± 8.1	35.8 ± 7.6
Weights	38.0 ± 7.5*	39.3 ± 6.8	40.4 ± 6.9*
Plyometric	35.6 ± 7.8	36.2 ± 6.8	37.9 ± 8.2
Max Power	33.8 ± 4.9*	37.8 ± 6.4*	38.8 ± 5.6*

Após 10 semanas de treino, observe a diferença de ganhos obtidos pelos grupos 3 e 4 (balísticos) na altura do salto estático (SJ) e salto vertical máximo (CMJ) em relação ao grupo 1 e 2.

Podemos concluir, portanto, que a forma balística dos exercícios é a que mais ativa e estimula o sistema neuromuscular. **Os exercícios balísticos são os melhores para se treinar potência, pois unem força e velocidade no movimento.**

5. TRANSFERÊNCIA: A CHAVE DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA

Os estudos científicos já provaram que existe transferência neuromotora quando exercícios balísticos, principalmente o LPO e a pliometria, são usados no treinamento de força ^(3,10,11). Num dos mais importantes estudos publicados sobre o tema e conduzido por pesquisadores brasileiros da USP ⁽¹¹⁾, atletas juvenis foram divididos em três grupos:

- Grupo LPO: treinaram com exercícios adaptados de LPO (balístico).
- Grupo Salto Vertical: treinaram com protocolo de saltos (pliometria).
- Grupo Controle: treinaram força em máquinas (musculação).

Vamos analisar os resultados obtidos na tabela a seguir. Considere que o melhor resultado no reteste recebeu um sinal de “+”, e para diferença estatística não significativa, um sinal “- -”.

Além disso, o grupo controle não aparece nos resultados da tabela, pois não obteve uma melhora estatisticamente relevante em nenhum dos testes.

TESTE	GRUPO LPO	GRUPO SALTO VERTICAL
SQUAT JUMP	+	--
SALTO VERTICAL	+	+
SRINT 10M	+	--
SRINT 30M	--	--
TESTE AGILIDADE	+	+
½ AGACHAMENTO	+	+

Tabela de resultados adaptado de Tricoli et al (2005)

O que se observa é a quantidade de testes (gestos motores) diferentes em que o grupo LPO mostrou aumento de desempenho, seguido pelo grupo pliometria. **Este estudo comprova o efeito de transferência motora quando se utiliza exercícios de elevado grau de complexidade neuromuscular como o LPO e a pliometria.**

A ordem do recrutamento de fibras

O Princípio de Henneman ^(3,6,7) estabelece que, para uma ação muscular, a ordem de ativação das unidades motoras segue o padrão de primeiro recrutar as unidades motoras menores e de baixo limiar de ativação (fibras tipo I). Conforme a tensão muscular aumenta, sequencialmente são recrutadas as unidades de maior tamanho (tipo II a e depois a tipo II b).

O que se observa é a quantidade de testes (gestos motores) diferentes em que o grupo LPO mostrou aumento de desempenho, seguido pelo grupo pliometria. **Este estudo comprova o efeito de transferência motora quando se utiliza exercícios de elevado grau de complexidade neuromuscular como o LPO e a pliometria.**

A ordem do recrutamento de fibras

O Princípio de Henneman ^(3,6,7) estabelece que, para uma ação muscular, a ordem de ativação das unidades motoras segue o padrão de primeiro recrutar as unidades motoras menores e de baixo limiar de ativação (fibras tipo I). Conforme a tensão muscular aumenta, sequencialmente são recrutadas as unidades de maior tamanho (tipo II a e depois a tipo II b).



É importante destacar que, nos momentos iniciais de uma ação de força, as fibras tipo I são sempre as primeiras a serem recrutadas, ainda que as do tipo II sejam as que contribuirão para a maior quantidade de força. No entanto, há situações em que é possível inverter essa ordem e acionar as tipo II antes, junto com as demais

As ações excêntricas de alta intensidade, assim como o treinamento balístico, apresentam um padrão de recrutamento oposto ao princípio de Henneman. Ao que parece, há um recrutamento preferencial das fibras do tipo II ^(3,7).

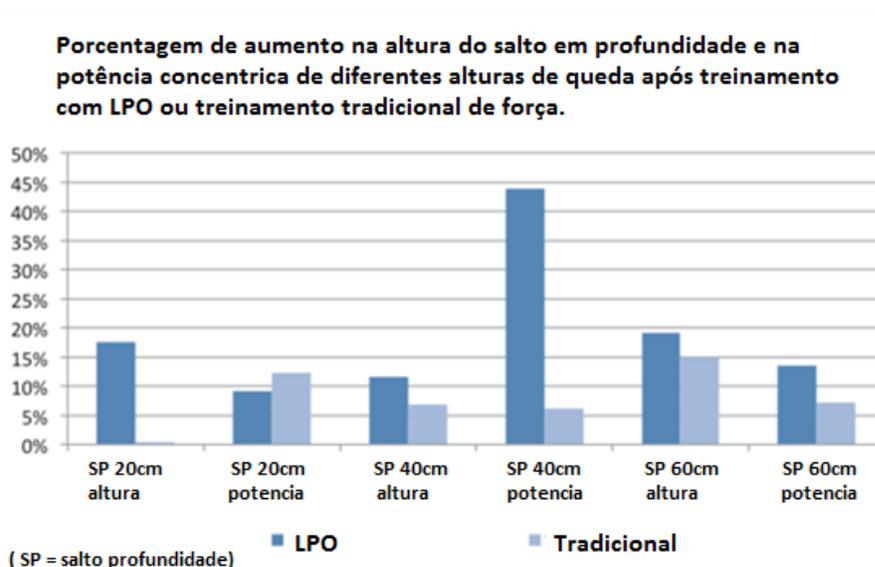
Essa informação é relevante para aqueles que trabalham com esporte, pois o treinamento balístico utilizando LPO e pliometria pode melhorar a força e potência através do recrutamento seletivo das fibras do tipo II b.

Treino da força máxima x força explosiva

O cientista italiano Carmelo Bosco argumenta em seus estudos que, após oito semanas de treinamento de força máxima, começa-se a consolidar alterações estruturais nos músculos, como a hipertrofia das fibras do tipo I, o que atrapalha o desenvolvimento da potência no alto nível ⁽⁴⁾.

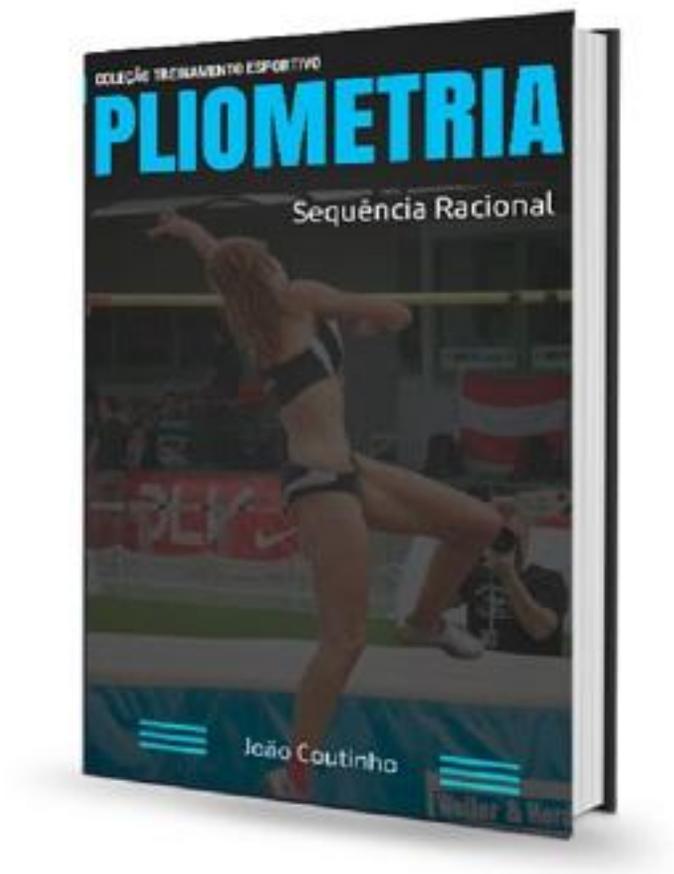
Sendo assim, o pesquisador sugere uma **limitação na duração do treino da força máxima caso o objetivo seja aumentar a força explosiva**. Métodos que estimulem preferencialmente as fibras do tipo II deveriam substituir o treino de força máxima antes que ocorram essas alterações.

Uma solução lógica para isso – e que venho utilizando nos últimos 10 anos - é usar o LPO como meio principal de desenvolvimento neuromuscular no período preparatório geral e, depois, entrar com a pliometria para treinar o CAE e ganhar velocidade no período específico. Veja no estudo abaixo ⁽¹²⁾ como, após quatro semanas de treino com o LPO, houve um aumento significativo na altura e potência no salto em profundidade comparado com quem apenas fez treino tradicional de força.



A pliometria tem uma proximidade maior com as ações motoras específicas da modalidade esportiva porque além da alta velocidade podemos trabalhá-la em diferentes planos e ângulos. No LPO trabalhamos em um único eixo (sagital), enquanto na pliometria temos liberdade de planos de ação, sendo multidirecional. Para mim, é a combinação perfeita com resultados comprovados! É possível utilizar esses exercícios que estimulam as fibras rápidas na área da saúde, visando melhorar a função muscular de um idoso, por exemplo. Você pode ver o vídeo de um trabalho muito bonito utilizando pliometria e LPO com um senhor de 66 anos parkinsoniano, realizado pelo prof. Fernando Henrique de Brasília, especialista em treinamento de força com idosos. [Assista aqui >>](#)

Baixe o livro completo!



COMPRAR



Aproveite e participe dos próximos cursos presenciais
[Veja o calendário >>](#)

SOBRE O AUTOR



João Coutinho é preparador físico de atletas juvenis e profissionais. Ministra o curso Treinamento De Potência (LPO – Pliometria – Periodização) desde 2009.

Trabalhou com atletas de voleibol, judô e futebol na parte de treinamento de força e potencia. Prestou consultoria técnica na seleção feminina de Rugby, no G.E. Barueri e na Escola Ed. Física do Exército (ESEFEX)

Possui Curso técnico internacional de Levantamento Olímpico (COI) e Pliometria Cubana. Co-autor do livro *“Força e potência no esporte: LPO”* - Ed. Ícone, 2010.

Bacharel em Esporte pela USP, especialista em prep. física de tênis e de Força e Potencia (Argentina). Publicou artigo científico na área.

Idealizador e organizador do site *Treinamento Esportivo.com* , com publicações sobre o tema desde 2007.