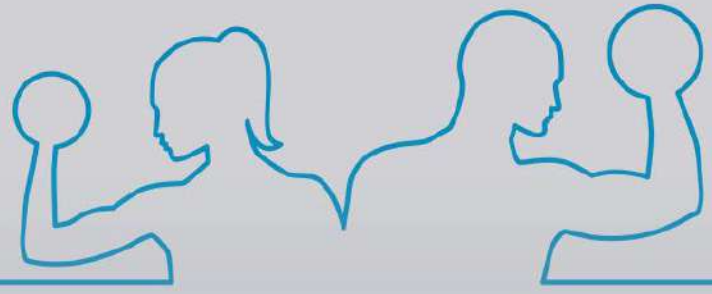


ESPECIALIZAÇÃO: UFMG

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Ciência e Prática do Treinamento Esportivo | Musculação e Sistemas de Treinamento em Academias

Informações: especializacaoufmg@gmail.com

» PERGUNTE A QUEM JÁ PARTICIPOU CONOSCO «

ACM

Atualização Científica em Musculação

Informações: ferlima@eeffto.ufmg.br

3ª edição
REVISADA E AMPLIADA

Musculação Variáveis Estruturais

Musculação

Variáveis Estruturais

Programas de Treinamento

Força Muscular

3ª edição
REVISADA E AMPLIADA

mais de 10 mil exemplares em todo o país

Mauro Heleno Chagas
Fernando Vitor Lima

Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas
Prof. Dr. Fernando Vitor Lima

MUSCULAÇÃO:

Variáveis Estruturais

Programas de Treinamento

Força Muscular

3ª Edição

(ampliada)

Belo Horizonte
2015

Proibida a reprodução total ou parcial - Direitos autorais reservados
(Lei 9.610/98 – Lei dos Direitos Autorais)

Certificado de Registro: Número do registro 405.880 Livro: 757 Folha: 40
Biblioteca Nacional – Escritório de Direitos Autorais

Impresso em Belo Horizonte - MG, Brasil
Editor de Arte: Sigla Comunicação
Editoração: Elder Roberto
Capa: criação e finalização: Sigla Comunicação

FICHA CATALOGRÁFICA

Chagas, Mauro Heleno
C433m Musculação: variáveis estruturais / programas de treinamento / força muscular / Mauro Heleno Chagas e Fernando Vitor Lima.. – 3 ed. – Belo Horizonte: 2015.
132 p.: il.; 23 cm.
Inclui Bibliografia
ISBN: 978-85-918516-0-7

1. Musculação - Programas de treinamento. 2. Modelagem física. 3. Educação física. I. Lima, Fernando Vitor. II Título.

CDD: 796.41
CDU 796.015.52

Elaborada por: Maria Aparecida Costa Duarte - CRB/6-1047

MUSCULAÇÃO:

Variáveis Estruturais

Programas de Treinamento

Força Muscular

Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas
Doutor pelo Instituto de Ciências do Esporte /
Universidade Johann Wolfgang-Goethe Frankfurt - Alemanha
mauroufmg@hotmail.com

Prof. Dr. Fernando Vitor Lima
Doutor pela Faculdade do Desporto /
Universidade do Porto - Portugal
fernandolimanet@netscape.net

Professores do Departamento de Esportes da Escola de Educação
Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

"O todo não se forma senão pelo agrupamento das partes e este agrupamento não se faz em um instante, por um milagre repentino; há uma série infinita de intermediários entre o estado de isolamento puro e o estado de associação caracterizada. Mas, à medida que a associação se constitui, ela dá origem a fenômenos que não derivam diretamente da natureza dos elementos associados; esta independência parcial é tanto mais acentuada quanto mais numerosos são esses elementos e mais energicamente sintetizados.

Quando uma maneira de ser ou de fazer depende de um todo, sem depender imediatamente das partes que o compõem, ela goza, graças a essa difusão, de uma onipresença que a libera até certo ponto.

Como não está presa a um ponto determinado do espaço, não está sujeita a condições de existência que sejam rigidamente limitadas.

Se alguma causa a leva a modificar-se, as modificações encontrarão menor resistência e se produzirão mais facilmente, uma vez que ela tem, de certa maneira, maior campo para se movimentar.

Se essa ou aquela parte a isso se recusa, outras poderão fornecer o ponto de apoio necessário à nova disposição, sem que sejam obrigadas a isso, a também se ajustarem."

(DURKHEIM)

SUMÁRIO

1. Introdução 9

2. A musculação e as Ciências do Esporte 17

3. Componentes da carga de treinamento 21
   - Volume 21
   - Intensidade 22
   - Duração 25
   - Densidade 27
   - Frequência 28

4. Variáveis estruturais 29
   - Peso 34
   - Número de repetições, séries, exercícios 36
   - Número de sessões 40
   - Pausa 41
   - Duração da repetição 42
   - Ação muscular 47
   - Posição dos segmentos corporais 49
   - Trajetória 51
   - Amplitude de movimento 51
   - Movimentos acessórios 52
   - Regulagem do equipamento 53
   - Auxílio externo ao executante 54

5. O processo de elaboração de programas de treinamento. 59

6. Programas de treinamento 65
   - Seleção e ordem dos exercícios 66
   - A divisão do treinamento em dois ou mais programas 71
   - Progressões do treinamento: considerações gerais 74

7. Força muscular 85
Estruturação 85
Força rápida 89
Força explosiva 92
Força máxima 92
Resistência de força 94
Prescrição do treinamento de força na musculação 97

8. Referências bibliográficas 108

Anexos 120

1

Introdução

O que queremos apresentar para vocês teve início muito anos atrás e podemos dizer que é fruto de uma longa vivência dentro de uma sala de musculação e de um constante aprimoramento, que vem ocorrendo através de uma permanente atualização teórica, do envolvimento direto com pesquisa experimental, da cooperação com instituições estrangeiras e do contato mantido com estudantes e profissionais em diferentes cursos que temos ministrado. Sendo assim, este material que você está recebendo já apresenta modificações em relação às outras versões (Lima & Chagas, 1996; Chagas & Lima, 2004; Chagas & Lima, 2008; Chagas & Lima, 2011) em função deste processo dinâmico que é o desenvolvimento do conhecimento.

O profissional de Educação Física e o treinamento na musculação

Através de uma analogia mostraremos nossa perspectiva em relação à atuação profissional na prescrição do treinamento na musculação. Uma conduta médica de substituição do medicamento Neosaldina® pelo Tylenol® não será devidamente justificada com a seguinte explicação: "a mudança foi feita porque o primeiro contém Dipirona e o outro, Paracetamol." Isto não é uma justificativa, mas somente uma descrição. O paciente também não gostaria de saber (e nenhum de nós gostaria), que o médico estaria agindo por repetição de procedimentos independentemente da situação, ou seja, sempre prescrevendo primeiro o medicamento "x" e segundo o medicamento "y". Da mesma forma, para a prescrição do treinamento na musculação, a substituição do exercício crucifixo pelo supino com barra não será satisfatoriamente justificada pela seguinte resposta: "a mudança foi feita porque o primeiro é monoarticular e o outro é biarticular." Novamente trata-se de uma descrição, mas não de uma justificativa, ou seja, tenta-se explicar o procedimento apenas descrevendo uma característica isolada dos exercícios. Desta forma, pensamos que não devemos prescrever treinamentos baseados somente em repetição de

procedimentos. A responsabilidade, assim como aquela que conferimos aos médicos, é de uma prescrição fundamentada em conhecimento científico e prático, desde que devidamente organizado e dentro de teorias que fazem sentido e que não tenham sido "imaginadas". Por isso, somente repetir prescrições e explicá-las baseando-se em raciocínios imaginados ou interpretações pessoais e desorganizadas de leituras superficiais, pode ser feito por "quase todo mundo". Isto pode contribuir para que muitos praticantes de musculação não tenham uma noção razoável do que está (ou deveria estar) por trás da informação disseminada pelo professor, e que o diferencia daqueles que não têm uma boa formação e nem se dedicam a estudar o assunto. Isto permite que todos pareçam ser iguais, quando na verdade, profissionalmente não deveriam ser.

Talvez seja por isto que, atualmente, "quase todo mundo" prescreve treinamento na musculação.

Muitos profissionais, para prescreverem o treinamento na musculação adotam somente condutas como estas:

- usam tabelas prontas de números de exercícios, séries, repetições e até de pausas para diferentes pessoas;
- selecionam os exercícios utilizando unicamente conhecimentos de cinesiologia limitando a aplicação de muitas possibilidades para treinar efetivamente o indivíduo;
- se baseiam em um único aspecto, por exemplo, somatotipo.

Este tipo de conduta parece sugerir carência na utilização de conhecimentos específicos e importantes da Educação Física. Agir assim não colabora para a consolidação profissional de uma categoria que se apoia em um direito conquistado através da formação acadêmica. Esta analogia não se propõe a sugerir que Educação Física e a Medicina devem ser similares em tudo e que devemos buscar essa semelhança. As diferenças são muitas, mas a atitude profissional deve ser coerente em ambas.

Nós não temos dúvida de que um importante diferencial, mas não único, para uma classe profissional é uma atuação competente que passa por uma necessidade de conseguir fundamentar com argumentos sólidos sua prática.

> **“Para um homem inteligente, nada é mais fácil que inventar argumentos para se convencer a si mesmo de que está agindo acertadamente, quando faz o que deseja”**
>
> (HUXLEY, 1986, p.49)

Considerando-se este cenário, o presente livro tem como objetivos contribuir para:

- o aprofundamento da capacidade de análise do treinamento na musculação utilizando conhecimentos da formação em Educação Física,
- a valorização desses conhecimentos e do profissional de Educação Física.

Deve ficar claro que:

O nosso propósito não é ensinar um método que cada um deve seguir para prescrever o treinamento, mas apresentar o desenvolvimento de um raciocínio essencial e fundamentado sobre os programas de treinamento na musculação.

— o —

Em outras situações alguns profissionais apresentam justificativas em relação à manipulação do treinamento baseadas em conhecimento não relacionado à formação específica em Educação Física ou ao treinamento propriamente dito. Estamos nos referindo às considerações sobre a quantidade de aminoácidos e outros nutrientes, ou aspectos posturais supostamente patológicos, e ainda à ingestão de remédios diversos. Não estamos desconsiderando a importância destes campos do conhecimento, mas chamando a atenção ao fato de que deveriam ser tratados pelos profissionais com formação para tal. É importante ficar claro que a prescrição do treinamento apresenta uma complexidade significativa e é um trabalho exclusivo do profissional de Educação Física, cabendo a ele desenvolver sua capacidade de melhor utilizar as

informações de sua área específica de formação. Além disso, o bom profissional deve ter a noção de onde terminam suas possibilidades de intervenção e onde começam as possibilidades de outros profissionais, sendo que as pequenas arestas de interação devem ser tratadas com muita cautela e de maneira interdisciplinar, ou seja, respeitando eticamente estas fronteiras.

Uma outra perspectiva vem sendo apontada para as academias: trata-se da utilização de *softwares* com a proposta de elaboração e manipulação dos programas de treinamento. Não é necessário um esforço muito acentuado para se concluir algumas coisas a este respeito:

1- o computador não interage com o "aluno", não observa o mesmo realizando o treinamento, e isto é definitivo;
2- logo, não é possível ao *software* realizar uma manipulação do treinamento, considerando as características específicas do praticante;
3- sendo assim, somente concepções gerais (padronizadas ou aleatórias) poderão ser utilizadas para esta manipulação;
4- os praticantes são diferentes (princípio da individualidade biológica) e apresentarão diferentes estados de treinamento, logo, tais concepções não se aplicarão adequadamente.

Porém, analisando de outro ponto de vista, cabem reflexões adicionais:

1- este tipo de proposta somente existe por causa de uma demanda;
2- esta demanda implica em redução de custos por parte das empresas, e estes programas podem permitir a demissão de profissionais;
3- os responsáveis por este tipo de programa desconsideram a empregabilidade dos profissionais de Educação Física; na verdade agem **CONTRA** eles!
4- estes mesmos *softwares* efetivamente não contribuirão para uma melhoria da qualidade do serviço prestado ao praticante, uma vez que resultam em redução da exigência de conhecimento específico para a prescrição do treinamento. **Na verdade, parecem eliminar a necessidade deste conhecimento!**

5- utilizando as palavras de Domenico de Masi, estas pessoas que assumem a posição de porta vozes do futuro e do progresso, "miram somente no que lhes convém, descuidando das motivações das vítimas potenciais" deste progresso. Suas razões de eficiência e produtividade, "frequentemente prevalecem sobre qualquer outra razão", seja ela social ou científica. Se vestem de intérpretes da informação (neste caso relacionada ao treinamento na musculação) "e se ocupam de transmiti-las depois de a terem recenseado, compreendido e, às vezes, distorcido, com grandes perigos de equívocos interpretativos e de manipulação." Logicamente as vítimas são os profissionais e os praticantes.

Porém, pensem todos:

Se a atuação profissional estivesse realmente sendo feita com uma fundamentação de alto nível e elevada conscientização científica, este tipo de "intervenção tecnológica" teria espaço no mercado? Ou será que os professores não estão fazendo a diferença no mercado, o que os torna dispensáveis e substituíveis por um programa de computador?

Sabemos que os professores de Educação Física possuem as competências necessárias para conseguir traçar um caminho diferente na profissão, mostrando que realmente podem se desenvolver autonomamente, sempre considerando um conhecimento legítimo, estudado com esforço próprio e em cooperação com outros bons profissionais. Além disto, esta conduta pode ser uma excelente estratégia de *marketing*. Isto vem efetivamente acontecendo em vários locais e com vários grupos de profissionais que assumiram uma responsabilidade coerente com todo o conhecimento desenvolvido nos cursos de graduação em Educação Física**. Tais profissionais, apesar de algumas estratégias impostas pelo mercado e pelas empresas que tendem a desvalorizar o conhecimento científico, atuam de acordo com uma fundamentação adequada e específica da formação em Educação Física.**

Nossa proposta é discutir o treinamento na musculação, além da perspectiva de repetir "métodos" de treinamento, "fórmulas" pré-estabelecidas e uma "conduta padronizada". É um entendimento da musculação livre de concepções padronizadas, mas com o devido fundamento científico. O resultado é a valorização do seu potencial profissional, desenvolvendo sua própria competência na prescrição do treinamento na musculação.

Relato de um caso

Durante um processo seletivo para trabalhar com musculação, foi perguntado a um candidato como ele pensava a elaboração do programa de treinamento. Respondeu que começaria com exercícios multiarticulares, em máquinas, séries de 12 repetições, com objetivo de adaptação. Após um tempo direcionaria para séries de 8 repetições, visando hipertrofia muscular.

Esta resposta mostra que, muito comumente, os programas são elaborados pensando-se primeiramente em exercícios multiarticulares em máquinas, sendo que a sequência dos exercícios e dos programas já está pré-determinada, fazendo com que os treinamentos iniciais apresentem pouca variabilidade. Isto desconsidera o princípio da individualidade biológica, as diferenças entre os estados de treinamento dos praticantes, a experiência prévia e as amplas possibilidades de dimensionamento da carga de treinamento.

Outra característica da resposta do candidato que aparece com frequência na prática profissional é a expectativa pré-determinada, não só do número de repetições, mas também do número de exercícios, séries, assim como da própria execução do exercício, o que é contraditório, se considerarmos a grande complexidade que representa a interação entre os componentes da carga e as variáveis estruturais.

Em seguida o candidato disse que "após um tempo direcionaria para séries de 8 repetições, visando hipertrofia muscular". Esta colocação

sugere que é necessário reduzir o número de repetições para que seja alcançada a hipertrofia. Um volume de 12 repetições também não provocaria tal resultado? Além disso, este tipo de atitude pode conduzir para uma atuação profissional repetitiva e desmotivante para o próprio professor. Uma análise mais detalhada das possibilidades de prescrição será conduzida no capítulo sobre a elaboração de programas de treinamento.

O candidato em questão não conseguiu a vaga. Fornecer resposta como esta não exige qualquer formação acadêmica, uma vez que a mesma poderia ser dada por reprodução até mesmo por um praticante de musculação. Desta forma, a necessidade de uma formação acadêmica para atuar nesta área da Educação Física não poderia ser justificada nem mesmo no próprio mercado de trabalho, pois a conduta deste profissional não contribui como um fator diferenciador desta necessidade. Conforme temos vivenciado na prática, é urgente a necessidade de mudança. A maneira como algumas coisas são feitas e certas explicações que ouvimos com muita frequência, não podem continuar sendo difundidas para os praticantes. Queremos deixar claro que não é nossa proposta indicar sempre o que é certo ou errado, mas contribuir para que o professor possa desenvolver cada vez mais sua capacidade e autonomia no trabalho, sem se prender a respostas carentes de fundamento.

Pode ser um exagero um automóvel com motor de 160cv, mas é importante lembrar que quando esta potência for necessária, ela esteja disponível.

O mesmo é válido para o conhecimento científico. Quando solicitado, deve estar disponível.

— o —

2

A Musculação e as Ciências do Esporte

Martin, Carl & Lehnertz (2008) determinam as medidas para a organização do treinamento. Segundo esses autores a organização envolve, entre outras coisas, a utilização de aparelhos necessários para a execução do treinamento, estando incluindo dentro dos chamados "meios de treinamento". Platonov (2004) considera que os meios de treinamento englobam os exercícios físicos que podem influenciar a forma do praticante. Desta forma, a musculação é um meio de treinamento caracterizado pela utilização de pesos e máquinas desenvolvidas para oferecer alguma carga mecânica em oposição ao movimento dos segmentos corporais. A utilização deste meio de treinamento, de maneira sistematizada, objetiva predominantemente o treinamento da força muscular. Dessa forma, deve ser entendida diferentemente de outros termos que vêm sendo frequentemente utilizados no Brasil como sinônimos de musculação: treinamento com pesos, exercício contra resistência e exercício resistido e treinamento neuromuscular. Esses termos podem ser utilizados para caracterizar outras formas de exercício físico, como por exemplo: praticar *jiu-jitsu* implica em um *treinamento com pesos*, sendo nesse caso o peso do corpo do oponente; correr implica em um *exercício contra uma resistência*, nesse caso deslocar o peso do próprio corpo. O treinamento pliométrico ou o método Pilates também são uma forma de treinamento neuromuscular. Esses exemplos mostram a **inadequação desses termos como sinônimos de musculação**. Desta forma, pode ser concluído que não existe, na prática, treinamento (utilizando o movimento) que não seja *contra uma resistência* ou *resistido*. Sendo assim, estes termos citados expressam uma variedade de possibilidades de treinamento muito ampla, incluindo-se nela também, mas não somente, a musculação.

O conhecimento produzido em diversas disciplinas científicas fornece uma base sólida para a utilização da musculação. A disciplina *Teoria do Treinamento Esportivo* abrange as bases científicas que permitem a compreensão e a sistematização do processo de treinamento

nas suas diversas áreas de aplicação (Martin, Carl & Lehnertz, 2008), e fornece informações sobre as questões metodológicas que se relacionam com a utilização da musculação como um meio de treinamento. A *Biomecânica* e a *Cinesiologia* cuidam da descrição e análise do exercício permitindo que decisões relativas à segurança e eficiência dos movimentos sejam realizadas sob o ponto de vista fisico-mecânico e anatomofuncional respectivamente. A melhora da qualidade de determinados movimentos tem uma grande relevância para as áreas de atuação da musculação. Com isso, informações sobre o controle do movimento e a natureza dos processos de aprendizagem, que são adquiridas através de pesquisas na área de *Aprendizagem Motora*, representam um fator de otimização do emprego da musculação (Pozzo & Baumann, 1995). Neste contexto, as discussões sobre transferência de aprendizagem (Enoka, 1988) e adaptações neurais ao treinamento (Cronin & Henderson, 2004, Cadore *et al*., 2014, Tillin & Folland, 2014) contribuem para uma melhor elaboração dos exercícios, visando desenvolver programas mais específicos aos objetivos desejados. A *Fisiologia do Exercício*, que investiga as alterações fisiológicas dos sistemas orgânicos submetidos ao esforço (exercício físico), determina os princípios fisiológicos que orientam a realização de atividades físicas e o treinamento esportivo. Os princípios da individualidade biológica, reversibilidade, especificidade e sobrecarga são orientações gerais que influenciam o estabelecimento de um treinamento eficaz (Mcardle, Katch & Katch, 2008). A *Pedagogia do Esporte*, segundo Haag (1994), se direciona para o ensino e aprendizagem do movimento em todas as situações; desta forma contribui diretamente para o treinamento na musculação, se considerarmos a necessidade de uma aprendizagem adequada dos diferentes programas de treinamento.

Essa variedade de disciplinas que se interagem para formar a base teórica do treinamento na musculação fornece conhecimentos científicos que permitem uma adequação de diferentes programas de treinamento aos seus diversos campos de aplicação. Aquele programa de treinamento que no passado era inteiramente baseado na experiência prática de treinadores e atletas vem apresentando cada vez mais a necessidade de um respaldo científico. Contudo, a proliferação de informações sem fundamentação dificulta a consolidação dessa

tendência, devido à lentidão natural da ciência no que diz respeito à investigação da prática que sustenta o treinamento na musculação (Tan, 1999) e pelo entendimento superficial e interpretações inadequadas do conhecimento científico existente, o "pseudo-cientificismo". Dentro desta perspectiva, o professor José Maria Santarém (2000) escreveu um excelente texto intitulado "A ciência da Musculação", publicado em revista de musculação de circulação nacional. Este texto aborda exatamente alguns dos personagens inseridos neste campo de trabalho, considerando as limitações de abordagens tradicionais baseadas somente na prática, mas ao mesmo tempo apontando a necessidade de que a utilização da teoria disponível seja feita de maneira consciente, devidamente fundamentada.

— o —

3

Componentes da Carga de Treinamento

A capacidade de descrever e analisar os componentes da carga em um programa de treinamento é essencial para compreender as adaptações fisiológicas em função da configuração desse programa. A carga de treinamento representa um conceito abrangente e complexo. Segundo Zakharov (1992, p.57), a carga de treinamento é "um estímulo capaz de provocar adaptações no organismo", sendo tradicionalmente dimensionada através dos componentes volume, intensidade, frequência (Wernbom, Augustsson & Thomeé, 2007), densidade e duração (Ehlenz, Grosser & Zimmermann, 1998; Martin, Carl & Lehnertz, 2008). Por este motivo serão apresentados esses componentes e como eles se manifestam no treinamento na musculação.

Os exemplos que serão apresentados a partir de agora, foram pensados com o objetivo de fornecer um meio pedagogicamente elaborado para que você conduza outras análises que surgirem no cotidiano profissional.

Volume

Segundo Tan (1999) o volume de treinamento "representa o trabalho total realizado em um tempo determinado", sendo expresso pela unidade de medida Joule [J]. O controle do volume por meio deste parâmetro requer que informações sobre a força aplicada e o deslocamento do objeto ou segmento corporal sejam registradas (McBride *et al*., 2009) e pode ser calculado para uma sessão, uma unidade ou período de treinamento. Porém, este parâmetro não se aplica ao exercício isométrico, pois este não apresenta deslocamento.

O volume tem sido descrito na musculação através de formas mais simples:

a) 4 séries, 10 repetições, 50 kg →volume de 2 toneladas

b) 4 séries, 10 repetições, 50 kg →volume 40 repetições

c) 4 séries, 10 repetições, 50 kg → volume 4 séries e 40 repetições

a) somatória dos pesos levantados em cada repetição (Tran & Docherty, 2006; ACSM, 2009; Badillo & Ayestarán, 2001; Tan, 1999). De acordo com este parâmetro o volume seria descrito em toneladas. Por exemplo: 4 séries com 10 repetições utilizando 50 kg è volume de 2 toneladas, podendo ainda ser considerado para cada exercício ou sessão de treinamento;
b) somatória do número de repetições (Rhea *et al* 2003; Badillo & Ayestarán, 2001; Tan, 1999). No exemplo anterior, o volume do treinamento seria descrito por 40 repetições (4 séries x 10 repetições).
c) somatória do número de séries e de repetições (Kraemer & Ratamess, 2004). Segundo esses autores, o componente volume, considerando este parâmetro, deve ser estimado para uma sessão de treinamento. Utilizando o mesmo exemplo anterior, o volume do treinamento seria descrito por 4 séries e 40 repetições.

Devido à dificuldade em estabelecer um parâmetro único e definitivo para o volume do treinamento na musculação, sugere-se a seleção de um parâmetro que será, utilizado toda vez que este componente da carga vier a ser manipulado. Indicamos a utilização dos parâmetros descritos nos itens “b” e “c” citados pela precisão e facilidade na prática do treinamento na musculação.

Intensidade

Segundo Badillo & Ayestarán (2001), intensidade é “o grau de esforço exigido por um exercício”. Esta abordagem conceitual ampla provoca controvérsias no entendimento, pois o volume do treinamento também pode representar um determinado grau de esforço exigido. Desta forma, esse conceito de intensidade carece de uma maior especificidade e diferenciação.

Diferentes autores entendem que no treinamento de força a intensidade pode ser relacionada ao peso utilizado (Komi, 2003; ACSM, 2009; Sakamoto & Sinclair, 2006). Sendo assim, a manipulação do peso, por exemplo, poderá resultar também em um diferente grau de esforço, mas estará relacionado em um primeiro momento, com a intensidade do treinamento. Esta relação entre a intensidade e o peso é frequentemente utilizada nos estudos experimentais envolvendo o treinamento na musculação, ou seja, o dimensionamento da intensidade é registrado através do peso levantado pelos praticantes.

PARA REFLETIR!

A manipulação de outros componentes, como por exemplo o volume, pode tornar o treinamento mais difícil, mas não necessariamente mais intenso. Neste caso, a dificuldade teria origem em um treinamento mais "volumoso". O mesmo raciocínio é válido para os outros componentes da carga, como: duração, frequência e densidade.

Considerando a variável peso como referência, a intensidade também pode ser diferenciada em absoluta (peso levantado por repetição) e relativa (percentual do peso correspondente a uma repetição máxima - 1RM), sendo que o mesmo pode ser feito considerando outro número de repetições máximas (nRM) (Badillo & Ayestarán, 2001; Tan, 1999; Fleck & Kraemer, 2003). A utilização de valores absolutos do peso como parâmetro de intensidade deve ser feita com cuidado, pois aumentos do peso podem não significar elevação real da intensidade. Utilizar valores relativos é uma maneira mais precisa de identificar a intensidade do treinamento, considerando que esse componente pode ser melhor entendido como o nível de exigência da tarefa, caracterizado em percentuais do desempenho máximo (1RM ou nRM). Para uma análise mais detalhada deste conceito, veja Steele (2013).

Observe agora o exemplo a seguir:

Situação	Peso levantado (kg)	1RM (kg)	% de 1RM
Pré	80	100	80
Pós	96	120	80

Este exemplo mostra a alteração do peso em determinado exercício após certo tempo de treinamento e também o aumento da força registrado através de um teste de 1RM. Da situação "pré" para a situação "pós" houve aumento do peso levantado durante o treinamento, significando aumento da intensidade absoluta, porém não representando um aumento da intensidade relativa, medida em percentuais de uma repetição máxima. Isso se justifica porque esse indivíduo apresentou um ganho de força em resposta às adaptações ao seu treinamento.

O registro da intensidade baseado em percentuais de nRM é menos frequente, apesar de existirem estudos experimentais utilizando este parâmetro (Braith *et al.*, 1993; Escamilla *et al.*, 2001; Welsch, Bird & Mayhew, 2005; Sampson, Donohoe & Groeller, 2014; Ebben *et al.*, 2010).

Uma outra perspectiva de determinação da intensidade pode ser encontrada em Chandler & Brown (2009). Esses autores sugerem a utilização da "intensidade do treinamento" (IT) que foi definida como a taxa em que um peso é deslocado por uma unidade de tempo, medida em quilogramas/segundo (kg/s). Veja o exemplo a seguir:

Série	Repetições	Peso (kg)	Duração da Série(s)	IT (kg/s)
1ª	10	60	60	10
2ª	10	60	30	20

Este resultado foi obtido com a divisão do peso total na série pela duração da série:

1ª série: peso total 600kg, duração 60s → 600/60 = 10kg/s
2ª série: peso total 600kg, duração 30s → 600/30 = 20kg/s

Neste exemplo a 2ª série apresentaria uma maior intensidade, porque apresentou uma maior relação kg/s (20 x 10); isto porque na 2ª série utilizou-se o mesmo volume e peso, porém foi realizada mais rapidamente (60s) comparada com a 1ª série. Este raciocínio pode gerar a afirmativa de que realizar o exercício mais rapidamente significa

aumentar a intensidade. Porém, deve-se tomar cuidado com tal conclusão, pois pode-se realizar a série mais rapidamente e não ser possível constatar aumento de intensidade. Veja a seguir:

Série	Repetições	Peso (kg)	Duração da Série(s)	IT (kg/s)
1ª	10	60	60	10
2ª	10	30	30	10

1ª série: peso total 600kg, duração 60s → 600/60 = 10kg/s
2ª série: peso total 300kg, duração 30s → 300/30 = 10kg/s

Neste exemplo, a 2ª série apresentou a mesma relação kg/s, mas foi realizada com metade do peso e o mesmo volume de repetições. A duração total foi menor e cada repetição foi realizada mais rapidamente. Sendo assim, parece pouco apropriado afirmar que não houve alteração na intensidade do treinamento, pois o peso levantado na 1ª série (60kg) é o dobro daquele levantado na 2ª série (30kg). Considerando que é o mesmo indivíduo, a diferença no peso absoluto já indicaria exigências distintas se levamos em conta outra forma de determinar a intensidade (%1RM).

Um treinamento mais difícil nem sempre é um treinamento mais intenso.
Ele pode ser mais difícil porque ficou mais volumoso.

Duração

Em algumas modalidades esportivas, a duração também pode ser utilizada para expressar o volume. Em corridas de fundo, por exemplo, o volume pode ser registrado em km/semana (distância) ou em horas/semana (tempo). No segundo caso, o tempo pode representar tanto a duração quanto o volume do treinamento. Alterar o tempo de corrida

implicará na modificação de ambos componentes. **Esta relação deve ser aplicada com cuidado na musculação, pois o tempo gasto em um treinamento pode ser alterado simplesmente pelo aumento ou diminuição da duração das pausas, não refletindo um aumento do tempo real do estímulo de treinamento.**

Para Badillo & Ayestaran (2001) esse componente representa o tempo de aplicação do estímulo desconsiderando as pausas, sendo uma descrição mais adequada deste componente na musculação. Desta maneira, deve ser entendido como a somatória da duração dos estímulos de treinamento, sendo registrado exclusivamente através de medidas de tempo, ou seja, o tempo sob tensão.

Porém, no treinamento na musculação, durações totais do treinamento idênticas podem resultar de diferentes prescrições dos programas. Veja o exemplo a seguir:

Programa 1

4 séries x 10 repetições – 62 kg
Duração da série – 60 s

Programa 2	Duração da série
1ª série: 12 repetições – 60 kg	60 s
2ª série: 10 repetições – 64 kg	60 s
3ª série: 8 repetições – 66 kg	60 s
4ª série: 6 repetições – 68 kg	60 s

Nesse exemplo, apesar das durações das séries do programa 2 serem as mesmas das 4 séries do programa 1, resultaram de uma prescrição diferente. Conforme pode ser notado, o mesmo tempo total foi atingido com um número diferente de repetições, o que significa uma mudança de exigência para o executante, que realizará repetições com durações distintas.

Densidade

A densidade enquanto componente da carga de treinamento é entendida como a relação entre a duração do estímulo e a pausa (Weineck, 1999), ou entre solicitação e recuperação (Martin, Karl & Lehnertz, 2008). No programa de treinamento na musculação, o uso desta relação fica bem estabelecido entre uma série e a pausa subsequente. Portanto, manipulações na duração da repetição, no número de repetições (nestes casos, resultando em alteração na duração da série) ou no tempo de pausa poderão resultar em alteração na densidade do treinamento. A tabela 1 apresenta um exemplo de alterações da densidade. Para exemplificar, a densidade será representada por números em decimais.

a) aumento da densidade da prescrição 1 para a 2 através do aumento da duração do estímulo. Modificação da densidade de 1 para 1,5.
b) redução da densidade da prescrição 1 para a 3, através do aumento da pausa. Modificação da densidade de 1 para 0,66.

Tabela 1
Exemplo do componente densidade.

	Prescrições		
	1	**2**	**3**
Duração da série (s)	60	90	60
Duração da pausa (s)	60	60	90
Densidade	1/1 **(1)**	1,5/1 **(1,5)**	1/1,5 **(0,66)**

Na musculação a utilização da densidade como a relação entre o tempo total de estímulo de um exercício e o tempo de recuperação até o próximo exercício não é adequada. Por quê?

1) O tempo total de estímulo no exercício não é contínuo devido as pausas entre as séries. Dessa forma, várias relações estímulo/pausa já ocorreram antes do registro da densidade entre exercícios e devem ser consideradas na determinação da densidade do treinamento.

2) O mesmo raciocínio deve ser aplicado para discussão da densidade relacionada à sessão de treinamento. É importante considerar que em uma sessão, a duração total do estímulo é o resultado da somatória da duração de exercícios para os diferentes grupos musculares.

Da mesma forma que os outros componentes, deve-se tomar cuidado ao analisar a densidade de maneira isolada. Para um tempo de estímulo de 150 segundos e uma pausa de 150 segundos, a densidade será de 1; porém, um programa de treinamento com esta densidade, apresenta uma carga de treinamento diferente da prescrição 1 apresentada na tabela 1, apesar de apresentarem a mesma densidade. Por esta razão, o entendimento da densidade no programa de treinamento será importante para analisar as manipulações realizadas, devendo-se evitar prescrever o treinamento na musculação a partir da determinação da densidade; porém deve ficar claro que o entendimento do componente densidade para o treinamento na musculação será importante para uma análise mais criteriosa da manipulação do treinamento. Isto facilitará compreender a direção que o treinamento possa estar assumindo quanto às adaptações esperadas e consequentemente às expectativas de desempenho.

Frequência

Refere-se ao número de sessões semanais de treinamento (Weineck, 1999; Carl, 1987). É importante ressaltar que em um mesmo dia, pode ocorrer mais de uma sessão de treinamento. No quadro 1, o exemplo 1 mostra uma frequência de 5 sessões por semana, realizados em 5 dias. No exemplo 2 a frequência é 6 sessões por semana em 3 dias.

Quadro 1

Distribuições das sessões semanais de treinamento.

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
1	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite
2	Manhã / Noite		Manhã / Noite		Manhã / Noite

— o —

4

Variáveis Estruturais

Considerando o conceito sobre o conteúdo do treinamento proposto por Martin, Carl & Lehnertz (2008), o programa de treinamento na musculação é o conjunto de atividades próprias deste meio, contendo exercícios e carga de treinamento visando o aprimoramento do desempenho.

A literatura vem considerando uma série de variáveis para a elaboração do treinamento na musculação (Tan, 1999; Kraemer & Ratamess, 2004). De acordo com Tan (1999), se o objetivo é a otimização da força máxima específica de atletas masculinos adultos, uma vez determinado o exercício na musculação e baseando-se nas exigências da modalidade esportiva, as variáveis primárias são o volume e a intensidade. Outras variáveis ou fatores do treinamento, como a ação muscular, velocidade de contração, recuperação entre séries e a ordem dos exercícios estariam relacionados com a intensidade, sendo que o número de repetições por série, número de séries, frequência do treinamento, dizem respeito ao volume.

A perspectiva apresentada por Kraemer & Ratamess (2004) descreve os fatores a serem considerados na elaboração e condução dos programas de treinamento. Esses autores consideram que o programa deverá ser composto de *variáveis agudas*: ação muscular, peso, volume, exercícios selecionados, estrutura da sessão de treinamento, sequência dos exercícios, intervalo de recuperação entre as séries, velocidade da repetição, frequência do treinamento.

Estas propostas apresentadas por estes autores (Kraemer & Ratamess, 2004; Tan, 1999) são importantes para um entendimento adequado do treinamento na musculação. Porém, algumas dessas variáveis descritas requerem um detalhamento, uma vez que serão dimensionadas através do entendimento e determinação de outras variáveis. Por exemplo, o volume é determinado, entre outras, pelo peso, número de repetições e séries. Desta forma, deveria ser dada uma atenção a essas variáveis anteriormente ao dimensionamento do volume.

Sendo assim, a discussão detalhada sobre as variáveis que compõem um programa de treinamento na musculação estará sempre buscando apoio nas teorias já existentes e cientificamente fundamentadas, tendo como objetivo facilitar a compreensão global do processo de elaboração desse programa. Esta compreensão deverá levar em consideração a relevância de cada variável estrutural isoladamente, assim como as relações e manipulações possíveis entre as mesmas. A necessidade de ampliar os subsídios para a análise dos programas de treinamento conduz a uma proposta mais abrangente e minuciosa de definição e interação das variáveis. Desta forma, apresentaremos então o entendimento detalhado em relação às **variáveis estruturais do programa de treinamento na musculação.**

As variáveis estruturais são **os elementos primários para a elaboração e análise de um programa de treinamento na musculação.** A figura 1 representa a perspectiva integrada destas variáveis.

Figura 1

Variáveis estruturais do programa de treinamento na musculação.

Esta abordagem leva em consideração o que o profissional de Educação Física objetivamente escreve no programa de treinamento e que está relacionado de maneira detalhada com a prescrição. Sendo assim, não são considerados variáveis do programa de treinamento outros aspectos como alimentação, sono, medicamentos, etc, porque estes não fazem parte da prescrição feita por um profissional de Educação Física quando elabora o programa de treinamento. Isto não quer dizer que não sejam aspectos importantes, mas que estão além do que deve ser efetivamente prescrito no programa que é elaborado para o aluno.

As variáveis "peso, número de repetições, séries, exercícios e sessões de treinamento e pausa" são tradicionalmente aquelas que recebem maior atenção dos profissionais de Educação Física no dimensionamento da carga de treinamento.

As variáveis ação muscular, posição dos segmentos corporais, duração da repetição, amplitude de movimento, trajetória, movimentos acessórios, regulagem do equipamento, auxílio externo ao executante são abordadas com "menor" ênfase, principalmente em relação à interação com a carga de treinamento.

No momento em que o profissional de Educação Física estabelece a necessidade de alterar um componente da carga, ele deverá analisar e manipular algumas das variáveis estruturais (Figura 1). As alterações a serem realizadas no volume, intensidade, frequência, duração e densidade, estarão relacionadas inicialmente com aquelas variáveis que quantificam estes componentes: volume em número de repetições, séries e exercícios; intensidade através do peso; frequência pelo número de sessões; duração através do tempo da repetição; densidade pela relação do tempo de pausa e da série.

Por um outro lado, apesar de exercerem influência na carga de treinamento, algumas variáveis não apresentam as mesmas possibilidades de quantificação. As variáveis ação muscular, posição dos segmentos corporais, amplitude de movimento, trajetória, auxílio externo ao executante, regulagem do equipamento e movimentos acessórios não vem sendo consideradas primeiramente como os elementos que causarão as alterações esperadas no volume, intensidade, frequência, duração e densidade. Porém, a decisão de manipulação de uma destas variáveis, poderá conduzir a uma alteração em algum componente da carga,

baseado na aceitação de que as variáveis estruturais se influenciam mutuamente. **Este é um fato importante de ser analisado**. A manipulação, por exemplo, da amplitude de movimento, vem sendo inicialmente relacionada com o objetivo de variar o estímulo de treinamento ou com a correção da execução, não existindo nenhuma associação com os componentes da carga nem com a progressão do treinamento. Para exemplificar essa colocação, partimos da seguinte pergunta: "*Como a manipulação da amplitude de movimento influencia o estímulo de treinamento*?" Uma resposta seria: uma alteração da amplitude de movimento exigiria que a musculatura fosse exercitada em diferentes partes da curva de comprimento-tensão ou em diferentes relações de alavancas, que proporcionariam vantagens mecânicas distintas. Isso pode sem dúvida refletir na intensidade do treinamento. Neste sentido, uma segunda pergunta deveria ser feita: "*De que forma, então, isso pode influenciar a intensidade?"* Uma alteração da amplitude de movimento poderá conduzir a realização do exercício em posições de menor vantagem mecânica (*sticking region*) reduzindo o peso a ser movido. Entendendo a variável peso como um parâmetro para a intensidade, poderá haver uma diminuição da intensidade do treinamento.

Outro raciocínio da influência da manipulação da amplitude de movimento nos componentes da carga está relacionada com a duração do estímulo. Um aumento na amplitude do movimento poderá significar maior tempo de estímulo, e se o objetivo é a manutenção do mesmo número de repetições e séries (volume) uma possível diminuição da intensidade poderá ser necessária.

Os exemplos acima mostram a interdependência entre as variáveis estruturais. **Neste sentido, não existe uma única forma de lidar com a sistematização dessas relações entre as variáveis**. Isto deverá ser considerado também na organização das variáveis dentro do programa: repetições dentro das séries, séries nos exercícios, exercícios nas sessões, pausas entre repetições, séries e exercícios. A ordem dos exercícios nos programas não será considerada uma variável, apesar de apresentar uma relação importante com a carga de treinamento porque não é um elemento primário, sendo definida somente após a determinação das variáveis estruturais. Por exemplo, prescrever uma ordem de

exercícios alternada por segmento corporal é posterior à consideração sobre a variável pausa. Por quê? Porque quando prescreve-se esta ordem está sendo considerado que é desejável uma maior pausa entre exercícios para os mesmos segmentos corporais. Da mesma forma, prescrever que os exercícios para o mesmo grupo muscular serão realizados em sequência, é uma manipulação posterior à determinação da variável número de exercícios, que neste caso, será maior que 1. Porém, a ordem dos exercícios apresenta importância na prescrição do treinamento devido à sua interdependência com a carga de treinamento e diversos autores vêm pesquisando este tema (Sforzo & Touey, 1996; Spreuwenberg *et al.*, 2006; Farinatti *et al*., 2009; Bellezza *et al.*, 2009)

Como pode ser visto, quando as variáveis são tratadas numa perspectiva de interação (Figura 1), ampliam-se as suas diversas possibilidades de combinação e consequentemente de elaboração dos programas de treinamento, considerando os diferentes objetivos, níveis iniciais de desempenho, necessidades individuais e recursos materiais disponíveis. Da mesma forma, todas aquelas sequências de programas já comumente utilizadas, como por exemplo, "AB", "ABC", "ABG", ou combinações diversas como "drop-set" e "pré-exaustão" entre outros, podem ser melhor analisadas e compreendidas quanto aos efeitos no rendimento e adaptações fisiológicas possíveis. **Sendo assim, a atuação profissional não acontecerá simplesmente por repetição de procedimentos e "fórmulas" préestabelecidas.** Esta perspectiva será devidamente analisada e apresentada no capítulo sobre programas de treinamento.

Variáveis Estruturais

A seguir serão apresentadas as variáveis estruturais de um programa de treinamento na musculação. A análise de cada variável deverá levar em consideração a descrição da mesma e as possíveis influências que sua manipulação poderá exercer em outras variáveis, nos componentes da carga e consequentemente na carga de treinamento. Vale ressaltar que estas possibilidades de manipulação e interdependências são muito amplas, mas o entendimento do potencial de cada uma delas em interferir na carga de treinamento e

consequentemente nas adaptações fisiológicas é essencial para uma melhor compreensão das diversas possibilidades de elaborar um programa de treinamento.

Peso

A variável peso é definida como a **"resistência externa" utilizada na musculação adicional aos segmentos corporais e refere-se aos implementos próprios da musculação que possuam massa própria suficiente para oferecer resistência aos movimentos destes segmentos, na constituição da carga de treinamento.** A delimitação desta variável considera que a mesma deverá permitir uma determinada precisão e regularidade na graduação de aplicação de sua resistência, não sendo aplicada predominantemente por deformação elástica.

Esta variável está relacionada com a caracterização dos componentes da carga de treinamento volume e intensidade, podendo ainda influenciar os componentes duração e densidade. O peso pode caracterizar o **volume** do treinamento através do parâmetro peso total. O peso total é calculado através da multiplicação do número total de repetições pelo peso utilizado (Tan, 1999; Badillo & Ayestarán, 2001). Entretanto, este parâmetro é uma estimativa simplificada e pouco específica para o volume do treinamento na musculação. O peso quando dimensionado através do percentual de 1RM, nRM´s ou contração voluntária isométrica máxima caracteriza a intensidade do treinamento.

De acordo com a manipulação do peso, diferentes **durações** do estímulo de treinamento serão possíveis, podendo conduzir tanto a um aumento quanto a uma diminuição no componente duração, considerando que as outras variáveis serão mantidas constantes. Isso pode ser ilustrado com o exemplo a seguir:

Programa	Duração - Série	Repetição
1ª série: 10 repetições - 60 kg	60 s	6 s
2ª série: 10 repetições - 64 kg	64 s	6,4 s
3ª série: 8 repetições - 66 kh	66 s	8,25 s
4ª série: 6 repetições - 68 kg	30 s	5 s

A segunda e a terceira séries deste programa apresentaram um aumento na duração total da série e de cada repetição, o que pode estar associado ao fato de um maior peso resultar em uma ação muscular concêntrica mais lenta. Porém, o aumento subsequente do peso na quarta série resultou em uma diminuição tanto na duração total da série quanto das repetições. Neste exemplo, isso pode ocorrer devido a uma redução da duração na ação excêntrica, compensando um possível aumento da duração da ação concêntrica. Esse exemplo deixa claro como uma manipulação do peso pode resultar em uma nova carga de treinamento, não somente devido ao novo peso a ser utilizado, mas também a um diferente tempo total de aplicação do estímulo de treinamento, originado na alteração do peso.

A influência da variável peso na **densidade** do treinamento deverá ser analisada levando em consideração que as demais variáveis intervenientes, com exceção da pausa, não sejam manipuladas. Um indivíduo realiza 4 séries de 10 repetições com um peso de 70kg, duração da repetição de 6 segundos e pausa de 2 minutos:

60s (duração do estímulo) / 120s (duração da pausa)
Nesse caso a DENSIDADE é de 1 para 2 (0,5)

Nesse exemplo a alteração do peso para 80kg, mantendo-se o mesmo número de séries e repetições, várias análises são possíveis, entre elas:

a) Uma manipulação da pausa poderá ser necessária para que o acréscimo no peso possa ser mantido em todas as séries, o que refletirá na modificação da **densidade do treinamento**. Neste caso, se a duração do estímulo foi mantida e a duração da pausa aumentada (por exemplo, para 2,5 minutos), verifica-se que houve uma diminuição na densidade do treinamento:

60s (duração do estímulo) / 150s (duração da pausa)
Nesse caso a DENSIDADE é de 1 para 2,5 (0,4)

b) Outra possibilidade seria uma alteração na duração do estímulo (aumento ou diminuição) em consequência do aumento de peso proposto. Havendo um aumento da duração do estímulo (por exemplo, para 80s) sem alteração da pausa, um aumento da densidade estaria caracterizado:

80s (duração do estímulo) / 120s (duração da pausa)
Nesse caso a DENSIDADE é de 1 para 1,5 (0,66)

Diversas outras possibilidades de interação do peso com a densidade podem ser percebidas, sendo que cada situação deverá ser analisada individualmente, buscando atingir os objetivos previstos para o próximo programa de treinamento.

Número de repetições, séries e exercícios

A somatória dessas variáveis pode ser utilizada para quantificar o **volume** de treinamento, que pode ser registrado para um grupo muscular, uma série, um exercício ou uma sessão de treinamento. Como exemplo, podemos quantificar o volume através da somatória de:

- número de exercícios por grupo muscular (2, 3, exercícios, etc)
- número de séries para cada exercício (1, 2, 3 séries, etc)
- número de repetições por séries (5, 10, repetições, etc).
- número de séries para cada grupo muscular (6, 8, 10, etc)

A **intensidade** do treinamento também tem sido prescrita por meio da delimitação do número de repetições. Um procedimento sugerido para a delimitação da intensidade do treinamento é a fixação de um número mínimo e máximo de repetições por série (Tan, 1999). Este procedimento prevê que o peso utilizado deve possibilitar a realização do número de repetições que esteja dentro de uma faixa pré-estabelecida (por ex.: 8-10 repetições). Desta forma, esta faixa estaria determinando que o peso não deveria ser tão baixo que permitisse mais do que 10 repetições, mas nem tão alto que não permitisse pelo menos 8 repetições. Porém, a utilização desta possibilidade apresenta uma limitação, pois

valores precisos da intensidade correspondentes a faixa de repetições não existem, o que impossibilita a generalização das faixas de repetições para diferentes pessoas e exercícios. Diferenças significativas existem quanto às possibilidades de se realizar um determinado volume de repetições para diferentes exercícios. Em uma mesma intensidade podem ser realizados diferentes números de repetições para diferentes exercícios (Shimano *et al.*, 2006), sendo que esta relação pode ser influenciada por outras variáveis, como por exemplo a duração da repetição (Sakamoto & Sinclair, 2006). Além disso, Braith (1993) registrou que o treinamento pode resultar no aumento da intensidade (% 1RM) em que o indivíduo pode realizar um determinado número de repetições máximas (RM). Este autor verificou que após um período de treinamento realizado com 7 a 10 RM, o percentual de 1RM com que os indivíduos conseguiam realizar 7 a 10 RM aumentou de 68,4% para 79,1%. Desta forma, a manipulação do treinamento a partir da determinação de valores mínimos e máximos de repetições deve ser realizada com cuidado levando-se em consideração estas diferenças apresentadas.

Portanto, para a prescrição do treinamento na musculação, os seguintes fatores podem interferir na expectativa equivocada de que existe uma relação exata entre faixas de repetições e intensidade: a) diferenças individuais, b) diferenças entre exercícios, c) nível de treinamento do praticante e d) intensidade pretendida. Estes fatores devem ser considerados quando se prescreve um treinamento a partir de faixas de número de repetições.

Intensidade e a relação entre percentuais de 1RM e o número de repetições

Valores percentuais de 1RM associados com um determinado número de repetições são encontrados na literatura (Matwejew, 1981; Zatsiorsky, 1996). Essas relações são obtidas através da realização do número máximo de repetições com um peso pré-estabelecido; de acordo com o número de repetições realizadas, esse peso representaria um determinado valor percentual da intensidade máxima. Embora essa relação seja frequentemente utilizada, resultados de estudos têm questionado se a mesma poderia ser extrapolada para diferentes exercícios, especificidades de treinamento e indivíduos com níveis de

treinamento distintos (Hoeger *et al.*, 1990; Fröhlich & Marschall, 1999; Shimano *et al.*, 2006)

A tabela 2 apresenta resultados que mostram claramente as limitações da expectativa de uma relação entre valores percentuais de 1RM e número de repetições que possa ser utilizada de maneira generalizada.

Tabela 2

Valores mínimos, máximos, média e desvios-padrão do número de repetições realizadas nas intensidades de 40 e 80% de 1 RM nos exercícios supino e *leg press* 45º para os grupos masculino e feminino

Exercício	Gênero	Percentual de 1RM	Mínimo	Máximo	Média	d.p.[1]
Supino	Masculino	40	13	20	17,0*	2,1
		80	3	5	4,3*	0,7
	Feminino	40	14	29	19,1	4,0
		80	3	7	5,1#	1,2
Leg press 45º	Masculino	40	14	27	20,8	4,4
		80	5	10	7,6	1,4
	Feminino	40	18	32	20,7	3,5
		80	6	11	7,7	1,7

d.p.[1] = desvio padrão, * p< 0,05 em relação ao gênero masculino no exercício *leg press* 45º,
# p< 0,05 em relação ao gênero feminino no exercício *leg press* 45º (80%)

Fonte: Chagas, Barbosa & Lima, 2005, p.8

Número de repetições e o componente da carga duração

Sendo a **duração** entendida como a somatória do tempo de aplicação dos estímulos de treinamento, no programa 2a apresentado no exemplo a seguir, o aumento do número de repetições, em relação ao programa 1, resultou em um tempo total de estímulo maior em cada série e ao final do exercício. No programa 2b, o aumento de uma série conduziu a um tempo total de estímulo maior ao final do exercício comparado ao programa 1.

Programa 1

4 séries x 10 repetições – 62 kg
Duração da repetição – 6s
Duração da série – 60s
Duração total – 240s

Programa 2a

4 séries x 15 repetições – 62 kg
Duração da repetição – 6s
Duração da série – 90s
Duração total – 360s

Programa 2b

5 séries x 10 repetições – 62 kg
Duração da repetição – 6s
Duração da série – 60s
Duração total – 300s

O aumento do tempo de estímulo nesses exemplos somente se configurou dessa maneira porque as outras variáveis foram mantidas constantes. Essa situação mostra como seria a influência isolada das variáveis número de repetições e séries no componente duração. Deve ser considerado ainda que na situação 2a, por exemplo, o aumento de 50% no número de repetições poderia conduzir a uma alteração na duração de algumas repetições, devido a um diferente nível de exigência desse programa. Nesse caso, a duração total dos estímulos poderia não se alterar ou poderia até mesmo reduzir. Fica claro, portanto que diversas cargas de treinamento poderiam resultar dessa manipulação.

Número de repetições e densidade do treinamento

A **densidade** é entendida como o resultado da relação entre a duração do estímulo e a duração da pausa. No contexto da musculação, o primeiro momento dessa relação acontece após a realização de uma série do exercício, pois a pausa (enquanto um dos determinantes da densidade) está dimensionada visando recuperação da exigência imposta por essa série. **Dessa forma, a caracterização da densidade no treinamento em musculação deverá ser realizada considerando-se a duração da série e a duração da pausa entre as séries.**

Programa 1	Programa 2
4 x 10 repetições – 62 kg Duração da série – 60 seg Pausa entre séries - 120 seg Densidade – 1 / 2	4 x 15 repetições – 62 kg Duração da série – 80 seg Pausa entre séries - 120 seg Densidade – 1 / 1,5

Os programas acima mostram que o aumento no número de repetições resultou em um aumento da densidade do treinamento. Importante ressaltar a necessidade de se manter as mesmas considerações anteriormente feitas sobre possíveis interferências em outras variáveis e suas consequências, desta vez na densidade do treinamento.

Número de sessões

Esta variável é utilizada para caracterizar a frequência do treinamento. Veja o exemplo a seguir:

Exemplo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
1	noite		noite		noite
2	manhã/noite		manhã		manhã/noite

É importante ressaltar que em um mesmo dia, podem ocorrer mais de uma sessão de treinamento. No quadro acima, o exemplo 1 mostra uma frequência de 3 sessões por semana, realizada em 5 dias. O exemplo 2 apresenta frequência de 5 sessões por semana distribuídas em 3 dias. A frequência pode ser descrita ainda, no caso da musculação, através do número de sessões semanais relativo a um determinado grupo muscular. Desta forma, programas de treinamento que são dimensionados dividindo-se os grupos musculares que serão treinados em diferentes dias podem resultar em uma grande variedade de frequências semanais.

Pausa

A variável pausa se refere ao intervalo de recuperação entre repetições, séries e exercícios e pode influenciar os componentes da carga de treinamento.

Pausa entre as repetições

Essa manifestação da pausa acontece frequentemente de maneira não intencional. Como identificar isso? Se observarmos algumas pessoas treinando, perceberemos que às vezes ocorre a realização de pausas entre as repetições, **não previstas no programa**. Isto acontece possivelmente devido a um excesso de peso ou a um baixo nível de concentração na realização do exercício. De acordo com as características do exercício, pode acontecer ao final da fase excêntrica (rosca direta com barra, *pulley*) ou da fase concêntrica (supino livre, agachamento).

Pausa entre as séries e exercícios

A pausa entre as séries é frequentemente prevista nos programas de treinamento, sendo prescrita através de informações qualitativas: "quando você se sentir recuperado, realize a próxima série", assim como por meio das indicações quantitativas sugeridas na literatura de acordo com os diferentes objetivos do treinamento (Güllich & Schmidtbleicher, 1999; Fleck & Kraemer, 2003; Kraemer & Häkkinen, 2004). Prescrições qualitativas podem induzir a uma alta variabilidade e resultar em um treinamento ineficaz no alcance das adaptações desejadas. Por outro lado, a generalização dos parâmetros quantitativos pode conduzir a uma padronização excessiva na prescrição, desrespeitando a individualidade biológica e o nível inicial de treinamento.

A manipulação da variável pausa poderá conduzir a alterações em diferentes componentes da carga de treinamento, tais como: volume, intensidade, densidade e duração. Veja no exemplo abaixo as possibilidades de interferência que uma redução da pausa pode apresentar no programa de treinamento.

Séries / Repetições	Peso	Pausa	Duração	Densidade
4 x 10	50kg	120s	6s	1/2

Uma redução da pausa para 80 segundos poderá resultar nas seguintes situações:

a- Redução do volume: não executar as 10 repetições nas 4 séries
b- Redução da intensidade: não conseguir 50 kg de peso
c- Aumento da densidade: 1 / 1,3 (0,77)
d- Alteração na duração da repetição

Além disso, muito comumente escutamos a seguinte indicação: "vamos reduzir a pausa para aumentar a intensidade do treinamento". Nesse caso, uma diminuição da pausa sem alteração das outras variáveis, acarretará aumento na densidade e não na intensidade do treinamento. De acordo com o exemplo anterior:

1) Pausa de 120 segundos → densidade 1 / 2 (0,5)
2) Pausa de 80 segundos → densidade 1 / 1,3 (0,77)

Se pensarmos que a redução da pausa poderá resultar até em diminuição do peso, haveria então redução da intensidade, contrariamente ao que foi indicado como proposta de aumento da intensidade. Esse é um equívoco frequente dentro das propostas de "intensificação" do treinamento.

Mais difícil nem sempre é mais intenso. Neste caso, foi mais difícil porque ficou mais "denso".

Duração da repetição

Esta variável exerce interferência na carga de treinamento (Moss *et al*., 1997; LaChance & Hortobagyi, 1994, Sakamoto & Sinclair, 2006) e refere-se ao tempo de uma única repetição, devendo ser analisada

também para cada ação muscular, sendo importante diferenciar a variável estrutural duração da repetição do componente da carga de treinamento denominado duração. Enquanto variável, relaciona-se à repetição, sendo que o componente da carga refere-se ao tempo total de estímulo na série, exercício ou na sessão de treinamento. Outros termos vêm sendo utilizados para se referir a esta variável: ritmo (Abdessemed *et al.*, 1999), cadência (Lachance & Hortobagyi, 1994) e velocidade (Kraemer & Ratamess, 2004; Tan, 1999; Bell & Jacobs, 1992; Almasbakk & Hoff, 1996).

O termo ritmo se refere à "organização de movimento dentro de certo tempo" (Andrade, 1989); a referência ao tempo coloca a necessidade de se estabelecer a **duração** do movimento. Cadência "é empregado no sentido geral de movimento, e mais especificamente, é tomado por ritmo" (Andrade, 1989 p.79) ou "sucessão regular de sons, movimentos, ocorrências" (Houaiss & Villar, 2001). Esta "sucessão regular de movimentos" na musculação será uma sucessão de repetições do exercício, o que torna necessário se determinar previamente também a variável número de repetições. Além disso, o significado do termo cadência não determina a duração da repetição.

A velocidade é uma grandeza derivada da relação entre distância (amplitude de movimento) e tempo (duração). Neste sentido, a utilização deste termo no contexto do treinamento na musculação deve considerar a interação entre duas variáveis estruturais: a duração da repetição e a amplitude de movimento.

Porém, apesar da utilização destes termos para se referir à variável em questão , estes somente poderão ser determinados após a consideração de uma noção de tempo, neste caso a duração da repetição. Portanto, enquanto variável estrutural na musculação, consideramos mais apropriado descrevê-la e analisá-la reduzindo-a até a noção de duração, uma vez que os outros termos relacionados, apesar de mostrarem certa utilidade, fazem referência à duração do movimento como parâmetro essencial. Além disto, por razões práticas, medir e controlar a duração da repetição está muito mais próximo da realidade na academia, pois os equipamentos necessários para medições de velocidade, ritmo e cadência demandam maior dificuldade de utilização imediata nos diferentes exercícios. Além disto, pode-se a partir do registro da duração da repetição, derivar a velocidade ou o ritmo mais facilmente do que o contrário.

Em alguns momentos uma análise detalhada desta variável deverá ser conduzida, utilizando-se também do conceito de velocidade, devido ao fato de que para uma mesma duração da repetição, os exercícios poderão apresentar diferentes velocidades, em função das características particulares de cada um deles, especialmente as amplitudes de movimento. Portanto, apesar do termo duração da repetição ser o mais adequado para descrever a variável, muitas vezes deverá ser utilizado um outro termo acessório para a análise do treinamento na musculação, sendo que velocidade apresenta-se como o termo mais apropriado para complementar esta análise.

ATENÇÃO!

A mesma duração total da repetição pode representar:

- **diferentes durações entre as diferentes ações musculares**
- **diferentes velocidades devido às diferentes amplitudes de movimento**
- **diferentes durações de uma mesma ação muscular entre diferentes repetições**

A duração da repetição vem sendo pesquisada por diferentes autores. Sakamoto & Sinclair (2006) investigaram a influência da duração da repetição no número máximo de repetições (NMR) em uma série única realizada no exercício supino. Os voluntários deveriam realizar o NMR em quatro diferentes durações. Para cada duração, este teste foi realizado com 5 diferentes intensidades (40, 50, 60, 70 e 80% de 1RM). Os resultados obtidos mostraram que:

a) executar o exercício proposto com menores durações da repetição (maiores velocidades) resultou em um maior número de repetições do que durações maiores (repetição mais lenta)
b) a influência da duração da repetição no NMR diminuiu à medida que a intensidade foi sendo aumentada, ou seja, a diferença no NMR foi maior a 40% do que a 80% de 1RM.

Em outro estudo, Tanimoto & Ishii (2006) não registraram diferenças no aumento da área de secção transversal do quadríceps quando compararam duas configurações da carga de treinamento:

a) 50% de 1RM e duração da repetição de 6s (3s concêntrica e 3s excêntrica) e,
b) 80% de 1RM, duração da repetição de 2s (1s concêntrica e 1s excêntrica).

Este resultado mostra que apesar da intensidade significativamente menor (50%), o treinamento que utilizou maior duração da repetição obteve o mesmo ganho de massa muscular em indivíduos destreinados do sexo masculino, durante um período de 12 semanas de treinamento realizado 3 vezes por semana.

Martins-Costa (2009) comparou o efeito de duas durações da repetição (4s e 6s) na atividade eletromiográfica e na concentração de lactato sanguíneo em 3 séries de 6 repetições a 60% de 1RM no exercício supino em indivíduos treinados na musculação. Os resultados mostraram que uma maior duração (6s) resultou em maior ativação do músculo peitoral maior e uma concentração de lactato sanguíneo mais elevada quando comparada com a duração 4s nas 3 séries.

Estes resultados despertam a atenção para a importância da manipulação desta variável na prescrição do treinamento e seus efeitos fisiológicos.

A EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO E A CARGA DE TREINAMENTO

As variáveis apresentadas (peso, número de repetições, séries e exercícios, pausa) são tradicionalmente associadas à carga de treinamento. Entretanto outras variáveis, mais relacionadas com a execução do exercício, também devem ser pensadas no contexto da prescrição de uma carga de treinamento.

Quando um professor prescreve um exercício, ele apresenta as variáveis relacionadas à execução, ou um “objetivo de execução”. Podemos exemplificar da seguinte maneira: para realizar a rosca direta com barra, o professor fornece as seguintes informações: “aproximar os cotovelos do tronco, mantendo os braços paralelos a este (manipulação da variável “posição dos segmentos corporais”) e executar o movimento na amplitude máxima durante a fase concêntrica e excêntrica

(manipulação da variável “amplitude de movimento”), sem permitir movimentos com os braços; somente os antebraços serão deslocados” (manipulação da variável ‘movimentos acessórios’). **Porém, um “objetivo de execução” deverá necessariamente ser determinado de maneira integrada a uma carga de treinamento que conduza para as alterações desejadas no organismo, considerando a influência recíproca entre as variáveis.** Nesta direção, Crewther, Cronin & Keogh (2005) destacam a importância dos aspectos cinéticos e cinemáticos associados à movimentação de um peso e a importância destes aspectos nas adaptações ao treinamento. Essa perspectiva possibilita responder, de maneira menos superficial, a algumas perguntas sobre os exercícios de um programa de treinamento. Um exemplo seria aquela apresentada na introdução sobre a diferença entre os exercícios crucifixo e o supino: “um é monoarticular e o outro é biarticular”.

Na prescrição do treinamento na musculação, a execução do exercício muitas vezes vem sendo considerada unicamente como uma descrição cinesiológica. É possível que essa perspectiva seja influenciada por uma literatura que aborda somente o conhecimento sobre quais músculos estão sendo responsáveis pela execução do movimento (Uchida *et al*., 2003; Delavier, 2000). Quando informações adicionais a essa descrição cinesiológica são apresentadas, se referem comumente às possíveis comparações entre diferentes execuções de um mesmo exercício ou entre diferentes exercícios. Essas comparações visam, às vezes, abordar questões de segurança para o executante.

Conforme mostrado, uma resposta comum à pergunta sobre o porquê de se utilizar o exercício supino e não o crucifixo é: “porque o supino é biarticular e o crucifixo é monoarticular”. Da mesma maneira, uma pergunta sobre o motivo da preferência pelo *leg press* horizontal e não pelo agachamento livre com amplitude completa, recebe a seguinte resposta: “porque o *leg press* horizontal é mais seguro para a coluna.” Essas respostas não estariam erradas. Mas, seria somente isso? Certamente, não! As respostas deveriam abranger não somente uma descrição e análise cinesiológica do movimento, mas também uma explicação relacionada com a carga de treinamento. Isso se deve ao fato de que a manipulação da execução de um exercício poderá conduzir

a alterações no comprimento da musculatura, na tensão a ser gerada nos músculos, nos torques articulares, bem como alterar as necessidades de equilíbrio e sustentação para a realização do exercício. Isso representa também um fator importante de segurança para o praticante. Tudo isso deverá estar refletido na composição da carga de treinamento e na interpretação da realização ou não dessa carga pelo indivíduo.

O professor deverá ser capaz de descrever e analisar possíveis alterações na execução, considerando os objetivos do treinamento. Isso é importante, porque a manipulação do número de séries e repetições poderá ser acompanhada, por exemplo, de uma possível alteração não prevista na variável amplitude de movimento e, com isso, conduzir a uma modificação não pretendida pelo professor na carga de treinamento.

Deve-se ressaltar que não se trata de quantificar componentes da carga de treinamento utilizando exclusivamente as unidades de medida da execução dos exercícios. Pesquisas que investigam os efeitos fisiológicos de diferentes cargas de treinamento dedicam uma atenção ao controle da execução, visando um controle adequado da carga de treinamento (Weiss, Coney & Clark, 1999; McCaw &Melrose, 1999; Harris *et al*., 2000; Durand *et al*., 2003, Martins-Costa, 2009; Goto *et al*.; 2009; Buitrago *et al*., 2013). Não considerar este procedimento, pode oportunizar críticas à metodologia dos estudos e consequentemente aos programas de treinamento.

Nesse momento, outras variáveis serão apresentadas e será discutido como auxiliam para que a análise da execução do movimento ultrapasse a abordagem cinesiológica. Isto significa indicar como a manipulação da execução interfere na carga de treinamento.

Ação muscular

Esta variável faz referência à prescrição das ações conhecidas como concêntrica, excêntrica e isométrica (ACSM, 2009, Kraemer & Ratamess, 2004). Para diferenciar a terminologia utilizada na caracterização dessa variável de outros termos empregados para expressar o estado de atividade do músculo, se faz necessário uma breve abordagem da discussão existente sobre o termo contração muscular e, consequentemente, ação muscular.

O termo contração muscular tem sido criticado pelo fato da sua definição estar associada ao encurtamento do músculo, o que expressa uma direção específica de movimento do material contrátil (Faulkner, 2003). Contudo, um músculo pode estar contraindo e ao mesmo tempo estar sendo alongado. Isto conduziu para o uso de termo como "ação muscular" ao invés de contração muscular (ACSM, 2009, Komi, 2003, Kraemer & Ratamess, 2004). Concordando com a posição de Faulkner (2003), o termo contração muscular será utilizado para expressar a ativação do músculo sendo que essa ativação se manifesta internamente através da formação de pontes cruzadas. Entretanto, durante a contração pode ser observado **externamente** uma diminuição, um aumento ou uma manutenção da distância entre a origem e inserção do músculo contraído. Neste sentido, a contração muscular na realização de um exercício pode se manifestar externamente de diferentes formas (concêntrica, isométrica e excêntrica) e a variável que trata destas formas de manifestação é a **ação muscular**.

Estas ações musculares podem acontecer de maneira isolada ou em diferentes combinações, provocando o surgimento de características específicas, sendo que a variável estrutural *ação muscular* se destina a lidar com essas características e sua relação com a carga de treinamento. Dessa forma, no programa de treinamento ocorre a manipulação desta variável quando é definido que ações musculares serão utilizadas. Essa manipulação ocorre, por exemplo, quando da decisão de se realizar uma ação isométrica ao final da ação concêntrica ou quando se determina que somente ações excêntricas serão realizadas, sendo esse segundo procedimento conhecido como "série negativa". Neste caso, a manipulação da ação muscular é caracterizada pela prescrição somente de ações excêntricas (Schmidtbleicher, 1992), o que poderá permitir a realização de maiores intensidades, uma vez que maiores valores de força são produzidos durante a ação excêntrica comparado com a concêntrica (Farthing & Chilibeck, 2003; Hollander *et al.*, 2007). Adicionalmente é esperado um menor nível de ativação muscular durante a ação excêntrica (Enoka, 1996; Martins-Costa, 2009), o que pode resultar em uma menor demanda metabólica (Lastayo *et al.*, 1999; Lindstedt, LaStayo & Reich, 2001; Isner-Horobeti *et al.*, 2013; Hollander *et al.*, 2007) comparado com a ação muscular concêntrica. Além disto, o declínio da força muscular é menor durante uma sessão de treinamento

envolvendo ação muscular excêntrica comparado com ação muscular concêntrica (Tesch *et al.*, 1990). Isto implica, por exemplo, na possibilidade de realização de maiores intensidades para um determinado volume em um treinamento envolvendo ações excêntricas.

Posição dos segmentos corporais

Esta variável se refere ao alinhamento entre os segmentos corporais e à determinação dos ângulos articulares para a execução do exercício. Na musculação podem ser observadas muitas possibilidades para se posicionar o corpo para a execução dos exercícios e isto vem sendo investigado por diversos autores (Barnett, Kippers & Turner, 1995; Escamilla *et al*., 2001; Escamilla *et al*., 2002; Lehman, 2005; Andresen *et al*., 2014; Lusk, Hale & Russel, 2010) buscando registrar a atividade eletromiográfica e a força gerada nos exercícios. Na prescrição do treinamento na musculação esta variável vem sendo considerada de maneira muito restrita, associada a uma sequência supostamente correta de posicionamento dos segmentos para a execução do exercício. Isso é feito baseando-se frequentemente em conhecimentos da cinesiologia. Mesmo considerando a importância significativa do entendimento cinesiológico, posicionar os segmentos corporais para executar o exercício deve ultrapassar esse entendimento e buscar relacionar a manipulação dessa variável com outras variáveis e com a carga de treinamento.

Assumir diferentes posições dos segmentos corporais durante um mesmo exercício pode influenciar outras variáveis, como por exemplo o peso a ser deslocado, o número de repetições, a amplitude de movimento e a duração da repetição, assim como o registro eletromiográfico dos músculos ativados (Barnett *et al*, 1995; Clemons & Aaron, 1997; Escamilla *et al*, 2001; Escamilla *et al*, 2002; Lehman, 2005). Essas influências podem refletir em exigências distintas de realização de força pelos grupos musculares envolvidos com o exercício, resultando em alteração da carga de treinamento. Uma atenção especial deve ser dada a compreensão dos planos anatômicos de movimento e as necessidades de equilíbrio e sustentação durante o exercício em relação às diversas posições, pois diferentes posições podem interferir nos objetivos.

Veja o exemplo a seguir:

No exercício abdução de ombros em pé, uma redução no ângulo de flexão do cotovelo poderá permitir, entre outras possibilidades:

Aumentar o peso a ser movido →	***aumento da intensidade***
Realizar força de rotação externa de ombros →	***inclusão de carga de treinamento para uma musculatura não prevista no objetivo inicial (rotadores externos do ombro)***
Executar um número maior de repetições com o mesmo peso →	***aumento no volume de treinamento.***

Porém, deve estar claro se a alteração no ângulo de flexão do cotovelo foi incluída na elaboração do programa, ou se aconteceu sem uma prescrição prévia. Se não houve esta prescrição podemos afirmar que **já não se trata mais do treinamento anteriormente previsto**, pois houve modificação na variável posição dos segmentos corporais e esta alteração influenciará na carga de treinamento prevista na elaboração do programa.

Sendo assim, uma mudança de posição dos segmentos corporais no exercício poderá resultar em uma alteração da exigência aplicada à musculatura agonista, sem alteração do peso a ser movido. Imaginemos uma situação onde isto realmente acontece. Entre as diversas possibilidades de intervenção poderá ser necessário pelo menos uma dessas manipulações pelo professor:

a - aumentar a pausa entre as séries (para o mesmo peso e número de repetições)
b - reduzir o número de repetições (para o mesmo peso e pausa)
c - alterar a amplitude de movimento (para o mesmo peso e número de repetições)
d - diminuir o peso (para a mesma pausa e número de repetições)

Deve ficar claro então, que esta modificação na posição dos segmentos corporais conduzirá a diferentes cargas de treinamento para a musculatura envolvida.

Trajetória

A trajetória está relacionada ao equipamento e/ou segmentos corporais e articulações. Pode ser entendida como a linha descrita pelo equipamento/segmento corporal durante a realização do movimento a partir da posição inicial em direção à posição final, em ambas as ações musculares. Tanto para o equipamento quanto para o segmento corporal, a trajetória pode apresentar diferentes graus de liberdade. Em relação ao equipamento apresentará, por exemplo, somente um grau de liberdade no agachamento guiado, diferentemente do agachamento com barra livre. Porém, no agachamento guiado permitirá maiores graus de liberdade para os membros inferiores, diferentemente do banco extensor de joelhos. Estas alterações na trajetória implicarão em diferentes distribuições da resistência durante a execução e consequentemente em diferentes cargas de treinamento. A análise das exigências impostas às mesmas musculaturas em exercícios com diferentes trajetórias, tanto do equipamento como dos segmentos corporais tem mostrado diferentes padrões de atividade eletromiográfica (Welsch, Bird & Mayhew, 2005) e força muscular (Cotterman, Darby & Skelly, 2005).

Amplitude de movimento

Esta variável pode ser definida como o deslocamento angular de uma articulação (Enoka, 2008), sendo possível a utilização de diferentes amplitudes de movimento (ADM) na execução de um exercício. A alteração da ADM pode resultar na utilização de pesos diferentes (Clark, Bryant & Humphries, 2008), sendo que uma observação das curvas de torque articulares (Smith, Weiss & Lehmkuhl, 1997) e da curva de comprimento-tensão auxiliará a compreensão destas relações durante o movimento (Kulig, Andrews, & Hay, 1984, Edman, 1992). Isso possibilitará diferentes cargas de treinamento para o exercício executado, não somente para a musculatura envolvida como para toda a estrutura articular. Lima *et al*. (2012) registraram um maior número de repetições no exercício supino realizado com amplitude parcial comparada com amplitude completa em 4 séries a 50% de 1 RM e pausa de 1 minuto entre as séries.

De acordo com vários autores, considerações sobre diferentes amplitudes de movimento nos exercícios devem ser investigadas como

um fator de influência importante para a análise da atividade eletromiográfica (Welsch, Bird & Mayhew; 2005; Lehman, 2005) e da força muscular produzida (Barnett, Kippers & Turner, 1995). Além disto, a amplitude do movimento na ação excêntrica está relacionada com a magnitude do alongamento da musculatura e pode influenciar na produção de força no ciclo de alongamento-encurtamento (Cronin, McNair & Marshall, 2002). Da mesma forma, a resistência externa aplicada pelo peso resultará em diferentes torques de resistência de acordo com a amplitude de movimento. A realização de um exercício em uma ADM que não se aproxime daquela onde ocorre o maior braço de resistência pode permitir a utilização de um peso maior. Tal procedimento deve ser analisado considerando se esta ADM foi prescrita ou somente foi reduzida como consequência de um peso excessivo no exercício. Um exemplo comum para esta situação é o agachamento. Indivíduos, que realizam treinamentos de alta intensidade, costumam reduzir a ADM, procedimento este que possibilita por sua vez a utilização de pesos maiores, uma vez que a amplitude de movimento reduzida não permitirá que o peso seja deslocado à posição de maior torque de resistência. Como pode ser visto, caso a amplitude de movimento seja aumentada, o peso será reduzido, configurando-se então uma carga de treinamento diferenciada.

Movimentos acessórios

Os movimentos de outros segmentos não relacionados obrigatoriamente com o objetivo da execução serão denominados de *acessórios*. Podem apresentar interferência para facilitar ou dificultar o deslocamento do peso com consequências para o objetivo previsto. Estes movimentos se manifestarão em diversos eixos e planos através de ações cinesiologicamente descritas: flexão, extensão, adução, abdução, etc. Podem acontecer, por exemplo, no auxílio do membro contralateral na execução de um exercício para o músculo bíceps (rosca concentrada) ou através de movimentos balísticos no exercício rosca direta com barra, por exemplo. A utilização destes movimentos poderá tornar possível a realização de determinadas cargas de treinamento, sendo que muitas vezes são responsáveis pelo aumento da intensidade. Deve-se estar atento para que o aumento da intensidade não esteja dependente da utilização de movimentos acessórios e que os movimentos acessórios

não resultem em alteração de outras variáveis relacionadas com a execução do exercício.

Considerando as especificidades das diferentes modalidades esportivas, os movimentos que seriam acessórios na musculação podem estar presentes nas técnicas esportivas, devendo então serem analisados de outra forma, onde sua prescrição pode até ser recomendada.

Regulagem do equipamento

A regulagem do equipamento se refere às manipulações possíveis no equipamento utilizado, determinando a localização de um objeto externo em relação ao corpo. A regulagem influenciará a execução do exercício, alterando a relação entre o posicionamento do equipamento e os segmentos corporais. A manipulação desta variável conduzirá para modificações na amplitude de movimento, no braço de resistência, torque e comprimento da musculatura. Uma alteração no braço de resistência pode ser realizada nas máquinas de extensão e flexão de joelhos, quando ajustamos a altura do apoio nas pernas. Isto implicará em mudança no torque devido a alteração da distância entre o ponto de apoio e o eixo articular. Nos exercícios realizados com caneleiras, a distância que essas são fixadas em relação às articulações envolvidas com o movimento modifica o braço de resistência. Uma regulagem da inclinação do encosto para o tronco no equipamento "extensor de joelhos" pode mudar o comprimento da musculatura para a execução do exercício. Haverá uma alteração no ângulo de flexão do quadril, do comprimento do músculo reto femoral e consequentemente, da tensão gerada (Hay, 1992) e da atividade eletromiográfica (Gomez *et al.*, 2005). Estas alterações poderão significar diferentes possibilidades de manutenção ou alteração do volume, intensidade, duração e densidade do treinamento.

Um exemplo da manipulação desta variável pode ser no exercício agachamento livre. A utilização da barra posicionada mais superiormente próxima ao pescoço, ou mais abaixo em direção às costas, resultará em diferentes necessidades de trajetória do tronco durante a execução do exercício, o que conduzirá a diferentes distribuições do torque de resistência aplicado pelo peso nas articulações do quadril e do joelho (Wretenberg, Feng & Arborelius, 1996).

Auxílio externo ao executante

Esta variável refere-se a aplicação de forças por outro indivíduo permitindo uma execução conforme previsto, sem uma interferência em outras variáveis, como por exemplo, a duração da repetição, a amplitude de movimento. Considerando-se que uma determinada carga de treinamento deverá ser realizada, deve-se estar atento para que este auxílio não seja o principal responsável pela execução do exercício, mas somente permita a sua realização dentro do volume, intensidade e duração previstos.

No exercício "rosca direta", o aumento do peso pode reduzir a velocidade na posição de menor torque (início da ação concêntrica). Isto pode gerar movimentos acessórios ou a necessidade de auxílio externo para manter a duração da repetição prevista no programa de treinamento. O auxílio externo poderá ocorrer tanto na situação onde há menor geração de torque articular como no momento em que a fadiga prejudicar a execução do treinamento conforme previsto. Algumas observações devem ser feitas para um auxílio adequado:

- Quantidade de força a ser aplicada
- Manter a trajetória e a amplitude de movimento
- Posicionamento para auxílio
- Aplicar força no ponto apropriado
- Aplicar força no tempo apropriado

— o —

Perante todas estas variáveis que podem (e devem) ser manipuladas no programa de treinamento, o profissional deve ter a consciência de que há tempo disponível para analisá-las adequadamente de acordo com as necessidades e objetivos presentes. Isto somente demandará o desenvolvimento desta capacidade de análise, associada ao conhecimento disponível, para que este procedimento se torne rotina profissional.

Deve ficar claro também que cada variável apresentará uma importância relativa em um determinado momento na prescrição do treinamento. Isto significa que deve ser analisado qual(is) variável(is) deve(m) ser manipulada(s) em cada momento. Na situação descrita

para o exercício “rosca direta” apresentado anteriormente, pode-se optar, por exemplo, não pelo auxílio externo ao executante, mas pela redução do peso ou do número de repetições, além da diminuição da ADM. A manipulação de cada uma destas variáveis resultará em diferentes possibilidades que devem ser consideradas de acordo com o objetivo presente.

Qual a diferença entre componentes da carga de treinamento e variáveis estruturais ?

Respondendo:

1) Os componentes já estão estabelecidos na literatura e servem de referência para o dimensionamento do treinamento visando à promoção de determinadas adaptações fisiológicas. Os componentes da carga tradicionalmente descritos são: volume, intensidade, duração, frequência e densidade, sendo que alguns valores de referência são conferidos a estes componentes para se treinar na musculação visando diferentes objetivos.

2) As variáveis estruturais do treinamento são os elementos presentes no programa que podem ser manipulados, conduzindo a alterações nos componentes da carga.

3) Manipulamos as variáveis para chegar a uma determinada característica dos componentes da carga de treinamento.

ANALISE ESTE QUADRO:

Exercício: Pulley	Exercício: Agachamento
3 séries	3 séries
10 repetições	10 repetições
60% 1 RM	60% 1 RM
4s - duração da repetição	4s - duração da repetição
Pausa: 90s	Pausa: 90s

Programa de treinamento nº 5.

Os componentes apresentam os mesmos valores em ambos os exercícios. Então, porque acrescentar as variáveis estruturais no raciocínio?

1) Porque para o agachamento, dois indivíduos podem realizar os mesmos componentes da carga, mas com diferentes trajetórias e posições dos segmentos corporais. Isto resultará em estímulos específicos para cada indivíduo, pois os músculos envolvidos podem encontrar-se, por exemplo, em posições diferentes na curva de comprimento-tensão.

2) Por que estes valores dos componentes da carga, podem ser alcançados através da manipulação de diferentes variáveis que se encontram na estrutura destes programas de treinamento. Considerando que se trata do 5º programa, veja o exemplo a seguir:

Exercício: pulley

Programa 1	Programa 2	Programa 3	Programa 4
2 x 15	3 x 15	3 x 12	3 x 10
35% 1RM	40% 1RM	45% 1RM	50% 1RM
Duração: livre	Duração: livre	Duração: livre	Duração: 4s
Pausa: 40s	Pausa: 40s	Pausa: 60s	Pausa: 75s
ADM: completa	ADM: completa	ADM: completa	ADM: completa

Exercício: agachamento

Programa 1	Programa 2	Programa 3	Programa 4
2 x 15	3 x 15-12	3 x 12-10	3 x 10
30% 1RM	30-35% 1RM	40-45% 1RM	50% 1RM
Duração: livre	Duração: livre	Duração: livre	Duração: livre
Pausa: 40s	Pausa: 50s	Pausa: 70s	Pausa: 90s
ADM: 60%	ADM: 60º	ADM: 90%	ADM: 90º

Como pode ser visto nos exemplos, os programas foram manipulados de maneiras diferentes antes de apresentarem a mesma configuração em sua 5ª prescrição. Este exemplo poderia ser ampliado incluindo a manipulação diferenciada de outras variáveis, como o auxílio externo ao executante ou a trajetória, entre outras.

3) Porque talvez somente fosse possível manter estes componentes da carga para o agachamento, por que a amplitude de movimento realizada não era completa, diferentemente do *pulley* possível de ser realizado com amplitude completa. Temos que considerar que o estímulo poderá ser diferente, pois os músculos envolvidos na execução do agachamento podem encontrar-se em posições diferentes na curva de comprimento-tensão, diferentemente do *pulley*.

— o —

A sistematização das variáveis estruturais representa um processo dinâmico e em desenvolvimento. O surgimento de novos conhecimentos cientificamente estabelecidos certamente será incorporado ao modelo proposto, na constante e necessária busca pela excelência do trabalho de todos aqueles que utilizam a musculação no treinamento. É importante ressaltar o amplo registro de possibilidades que se abre quando o modelo das variáveis estruturais é compreendido e colocado em prática. Para que essa compreensão possa atingir níveis ótimos, deve-se ficar atento aos problemas inerentes à padronização do processo de treinamento como fator limitante desse universo de possibilidades exposto. Uma interferência prática eficiente deverá ser o objetivo final tanto de pesquisadores, que desenvolvem o conhecimento, quanto daqueles que buscam este conhecimento para o exercício de sua atividade profissional.

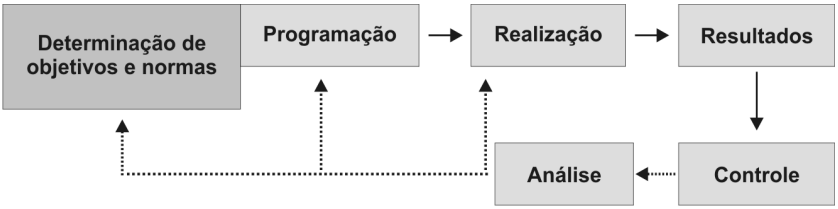
— o —

5

O Processo de Elaboração de Programas de Treinamento

De acordo com Grosser, Brüggemann & Zintl (1989), o desenvolvimento do rendimento se processa através da planificação e regulação do treinamento. A planificação diz respeito à determinação de objetivos e normas, programação, realização e resultados. A regulação "significa a possibilidade de comparação dos rendimentos (resultados) com as medidas adotadas, objetivando corrigi-las ou mantê-las a curto e longo prazo" e engloba as fases de controle e análise (Figura 2).

Figura 2



Planificação (⟶) e regulação (⇢) do treinamento esportivo.

Fonte: Grosser, Brüggemann & Zintl, 1989, p.14

Segundo esse modelo, para a prescrição do treinamento na musculação podem ser identificadas as seguintes etapas:

1ª – Determinação do objetivo
2ª – Verificação das características, nível de desempenho e necessidades individuais
3ª – Identificação dos recursos materiais disponíveis
4ª – **Análise e determinação das variáveis estruturais**
5ª – Seleção e ordem de exercícios[1]

[1] De acordo com o estado de treinamento e o objetivo, a ordem dos exercícios poderá ou não ser prédeterminada. Veja o capítulo sobre os programas de treinamento.

A etapa de análise e determinação das variáveis estruturais deve ser feita considerando-se as adaptações fisiológicas que possibilitarão alcançar o objetivo. Para que essas adaptações sejam concretizadas é essencial que ocorra uma configuração adequada da carga de treinamento, levando em consideração as variáveis estruturais.

De acordo com Kraemer & Ratamess (2004), a seleção de exercícios é uma variável primária na elaboração de um programa de treinamento. Entretanto, na perspectiva apresentada na figura 1, a seleção de exercícios não é considerada uma variável estrutural. A seleção de exercícios representa uma etapa, pois envolve uma definição prévia sobre diferentes variáveis. Para exemplificar esta colocação acompanhe os raciocínios a seguir.

Anteriormente à seleção dos exercícios é necessária que ocorra a determinação do número de exercícios. A escolha entre o exercício supino ou crucifixo reto é posterior à determinação de que será realizado somente um exercício. Da mesma forma, selecionar supino reto e voador ou crucifixo reto e supino 45°, também foi precedido pela determinação da variável número de exercícios, ou seja, dois exercícios serão realizados. A determinação do número de repetições poderá influenciar a seleção do exercício. Uma vez estabelecido o número de repetições, por exemplo 10 ou 15, será necessário que a seleção do exercício corresponda às reais possibilidades do indivíduo realizar esse número previsto. A prescrição do treinamento para os mesmos grupos musculares em dois diferentes exercícios (com descrições cinesiológicas semelhantes), o mesmo número de repetições, e realizados em uma mesma intensidade, representará níveis de exigência diferentes, tanto do ponto de vista neurofisiológico quanto biomecânico (Escamilla *et al.*, 2001). Por exemplo, 20 repetições poderão permitir a realização do exercício *leg press*, e não do exercício agachamento livre em uma amplitude completa, para uma mesma intensidade. Nesse caso, a determinação do número de repetições precede a seleção do exercício.

O exercício selecionado deverá permitir a realização do volume de treinamento previsto. Para um sujeito destreinado, um programa inicial

prevendo a realização de 6 repetições (volume essencialmente baixo), possibilitará a seleção de uma maior variedade de exercícios, diferentemente de uma determinação de 20 repetições. Mas alguém pode questionar esta afirmação dizendo que é possível realizar 20 repetições em qualquer exercício, desde que seja prescrita uma intensidade tal que permita a realização das 20 repetições. Infelizmente a carga de treinamento não deve ser pensada desta maneira, pois se esta pessoa pretende prescrever um programa que provoque as adaptações desejadas, será necessário garantir que um determinado valor de intensidade seja estabelecido. Neste sentido, não seria adequado prescrever uma intensidade muito baixa que possibilitasse alcançar as 20 repetições em qualquer exercício; isto porque esta intensidade poderia ser tão baixa em alguns exercícios que não provocaria as adaptações desejadas.

O número máximo de repetições que pode ser realizado em cada série apresenta uma diferença significativa entre diferentes indivíduos e exercícios. Buskies & Boeckh-Behrens (1999) reportam que 11,1 (± 1,7) repetições poderiam ser realizadas com 80% de 1RM no exercício supino e Shimano *et al.* (2006) identificaram que 9,1 (± 2,7) repetições foram realizadas por indivíduos destreinados neste exercício com esta mesma intensidade. Na pesquisa de Chagas, Barbosa & Lima (2005) foi verificada no exercício supino uma média de 4,3 (± 0,7) repetições máximas para 80% de 1RM para o grupo masculino treinado. Além disto, de acordo com Shimano *et al*. (2006), o número máximo de repetições que pode ser realizado não será o mesmo para diferentes exercícios, mesmo com intensidades semelhantes. Sendo assim, as características da amostra, as diferenças no nível de treinamento, a modalidade esportiva praticada, as características do exercício na musculação e a metodologia empregada são aspectos que devem ser considerados para explicar as grandes variações no número máximo de repetições que são realizadas para um mesmo percentual de 1RM. Além disto, a seleção de um exercício para os membros inferiores como o *leg press* horizontal ou o agachamento livre, poderá ser justificada pelas possibilidades e necessidades de manipulação das diferentes variáveis, como por exemplo, a posição dos segmentos corporais e a trajetória do

movimento, garantindo que o objetivo do treinamento seja alcançado. O equipamento *leg press*, não permitindo desvios na trajetória, possibilita uma execução facilitada do ponto de vista coordenativo devido a uma menor complexidade do movimento. Comparações desta natureza estão presentes em diversos exercícios na musculação, onde se percebe aqueles com menor exigência de equilíbrio e estabilização na execução, permitindo maior segurança na realização do movimento (Bloomfield, Ackland & Elliott, 1994; Cacchio, 2007). Este entendimento deverá ocorrer independentemente se a seleção de exercícios estiver voltada para o alto rendimento ou para a melhoria da aptidão física.

— o —

Várias decisões devem ser tomadas na elaboração dos programas de treinamento. Um exercício pode ser executado com diferentes trajetórias, amplitudes de movimento e durações da repetição e utilizar diversos recursos materiais. A definição desses parâmetros implica em um treinamento com características específicas, provocando também adaptações específicas (Jones & Rutherford, 1987; Schmidtbleicher, 1992; Folland & Williams, 2007). A manipulação em uma variável estrutural poderá proporcionar alterações na estrutura do programa, assim como nas adaptações esperadas. Por exemplo, baseando-se no programa apresentado no quadro 2 que tem como objetivo promover a hipertrofia muscular, uma modificação na pausa para 150 segundos pode provocar uma alteração no peso a ser utilizado. Contudo, o objetivo principal ainda seria mantido. Neste mesmo quadro, uma mudança no objetivo é alcançada através da manipulação das variáveis. Por exemplo: a modificação de 10 para 3 repetições permitirá um aumento do peso. Essa alteração conduzirá a um aumento da pausa, para que as 3 repetições sejam realizadas com o peso aumentado. A duração da repetição também poderá sofrer alteração, assim como a relação de duração entre as ações musculares concêntrica e excêntrica. Desta forma, o objetivo principal do treinamento está sendo direcionado para o desenvolvimento da força máxima, com ênfase em adaptações neurais (Güllich & Schmidtbleicher, 1999).

Quadro 2
Programa de treinamento na musculação.
(Con - concêntrica; Exc - excêntrica)

Exercício	Série/ Repetição	Peso (kg)	Pausa (s)	Duração (s) Con. x Exc.
Leg press	4 x 10	150	120	2 x 4
Supino reto	4 x 10	70	120	2 x 4
Flexor joelhos	4 x 10	35	120	2 x 4
Pulley	4 x 10	50	120	2 x 4
Extensor joelhos	4 x 10	40	120	2 x 4
Tríceps	4 x 10	20	120	2 x 4
Bíceps	4 x 10	30	120	2 x 4

Analisando o exemplo, pode ser verificado que a modificação em uma variável resulta frequentemente em mudanças significativas em outras. Essa grande possibilidade de intervenção nos programas de treinamento justifica o quanto as condutas citadas na introdução são problemáticas e limitadas, ou seja, prescrição do treinamento através de repetição de procedimentos, ou fórmulas pré-estabelecidas, carentes de fundamentação consistente com o conhecimento científico disponível.

— o —

6

Programas de Treinamento

Neste capítulo serão analisados alguns procedimentos frequentemente utilizados para a prescrição do programa de treinamento, sendo que a análise será conduzida utilizando-se o entendimento das variáveis estruturais, sua interação com a carga de treinamento e a prática do treinamento. Concordando com Martin, Carl & Lehnertz (2008) que a Ciência do treinamento engloba a fundamentação interdisciplinar do desempenho esportivo humano, e considerando que a musculação é um meio de treinamento, destacamos que o raciocínio que será desenvolvido neste capítulo deverá ser aplicado a qualquer que seja o objetivo do treinamento utilizando este meio.

Atualmente encontram-se disponíveis várias informações que se propõem a conduzir a prescrição do programa e que parecem ser adotadas como princípios, especialmente quando se referem à elaboração do **primeiro programa de treinamento para um indivíduo iniciante** na musculação:

- "Selecionar exercícios para grupos musculares principais" (Simão, 2007);
- "Começar o programa com os grupos musculares maiores e depois os grupos menores" (Bittencourt, 1986; Uchida *et al.*, 2003; Simão, 2007; ACSM 2009);
- "Organizar os exercícios alternados por segmento corporal ou por articulação" (Uchida,2003; Bittencourt, 1986; Rodrigues & Carnaval, 1985; Guedes, 2007);
- "Denominar o primeiro programa de "programa de adaptação" (Bittencourt, 1986; Gianolla, 2003).

IMPORTANTE: Para analisar estas informações vamos, daqui em diante, considerar um indivíduo sedentário, sem histórico de prática da musculação, sem qualquer problema de saúde e que não visa uma preparação física específica para nenhuma modalidade esportiva.

Seleção e ordem dos exercícios

a) "Nos meses iniciais do seu treinamento você deve desempenhar exercícios básicos. Estes exercícios básicos envolvem os principais músculos do corpo e consequentemente os principais movimentos" (Simão, 2007, p.36). Neste caso, cabe a pergunta: como definir o que é um "grupo muscular principal"? Se existem músculos que são "principais", então caberia a próxima pergunta: o que seria um grupo muscular "secundário"? Como parece não haver, em fontes como esta citada, uma resposta consistente para tais perguntas, tais afirmativas deverão ser evitadas como fundamento para prescrever o treinamento.

b) Afirma-se também que o programa deve ser elaborado começando com os grupos musculares maiores seguidos pelos grupos menores (Bittencourt, 1986; Uchida *et al.*, 2003; Simão, 2007; ACSM 2009). Esta afirmativa vem frequentemente acompanhada da seguinte explicação em linguagem coloquial: *como os grupos maiores resultam em um maior desgaste do praticante, devem ser treinados primeiro, pois se executarmos os grupos menores antes, a fadiga gerada poderá dificultar a execução dos grupos maiores posteriormente (porque demandam maior energia).* Se ilustrarmos com um programa de treinamento seria o seguinte:

Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)	Pausa (s)	Peso (kg)
Leg press	3 x 12	Livre	45	50
Flexor de joelhos	3 x 12	Livre	45	15
Pulley Posterior	3 x 12	Livre	45	20
Supino Máquina	3 x 12	Livre	45	20
Desenvolvimento com Halteres	3 x 12	Livre	45	4
Tríceps Testa/Halter	3 x 12	Livre	45	3
Rosca Direta/Halter	3 x 12	Livre	45	5
Abdominais	3 x 12	Livre	45	–

De acordo com a justificativa apresentada, se o indivíduo executar primeiro os exercícios de membros superiores, não conseguiria treinar adequadamente os outros exercícios, devido a fadiga acumulada nos primeiros. Vejam bem: Será que isto é possível? Ou seja, o fato de treinar (por exemplo) o desenvolvimento com halteres, tríceps testa e rosca direta impedirá o treinamento adequado dos outros exercícios? Para que isto pudesse ocorrer, a carga de treinamento dos primeiros exercícios deveria ser tão alta que prejudicaria a prática dos últimos exercícios do programa. Seria então, a seguinte situação:

- Os exercícios "desenvolvimento" e o "tríceps testa" teriam um volume, uma intensidade e duração tão altos que prejudicariam o treinamento no supino;
- O exercício "rosca direta" teria volume, intensidade e duração tão altos que prejudicariam o treinamento no exercício "pulley".

Destacamos que, tratando-se de indivíduo destreinado, não faz sentido prescrever para nenhum exercício uma carga de treinamento tão alta que não permita a realização de todo o programa, e isto independentemente da ordem de execução dos exercícios.

Certamente, se houver dificuldade para realizar os últimos exercícios do programa, não poderá ser afirmado que a razão foi o desrespeito à sequência dos "grupos maiores para os menores", mas sim a carga de treinamento aplicada aos exercícios**. Inclusive se esta carga de treinamento estiver inadequada, mesmo respeitando esta ordem de execução também poderá não ser possível a realização do programa**. Para isto bastaria que a carga de treinamento dos "grupos maiores" também estivesse superdimensionada para um iniciante na musculação que ele teria dificuldade em realizar os "grupos menores" ao final do programa. Considerando ainda o exemplo acima, fica difícil imaginar como o treinamento para os músculos bíceps e tríceps poderia prejudicar a realização do exercício *leg press* e do flexor de joelhos ao final do programa e vice-versa. **Mas lembrem-se: estamos falando de indivíduos sedentários em seus primeiros programas de treinamento.**

Importante ressaltar que não estamos falando que não pode ser dos grupos musculares maiores para os menores, mas somente **que a explicação corrente para esta prescrição é limitada e que é necessário estender a análise para além da ordem dos exercícios, considerando-se também os componentes da carga de treinamento e as variáveis estruturais.**

c) Outra orientação comum para os programas iniciais é organizar os exercícios alternados por segmento corporal ou por articulação (Uchida, 2003; Bittencourt, 1986; 1986; Guedes, 2007) e isto também é justificado da mesma forma que o tópico anterior, ou seja, o não cumprimento desta orientação afetaria a capacidade do indivíduo executar alguns exercícios no final do programa por causa da fadiga provocada com os exercícios anteriores. O mesmo questionamento pode ser aplicado, pois não será a ordem dos exercícios o primeiro fator que determinará se haverá interferência entre eles, mas sim a carga de treinamento aplicada para cada exercício. Não estamos falando que não pode ser utilizada esta estratégia de alternado por segmento, mas somente que a explicação corrente para esta prescrição também é limitada. Portanto, pode ser prescrito para um iniciante, tanto começando com os grupos musculares maiores e depois realizando os menores, quanto alternado por segmento ou articulação. Porém, as explicações comumente associadas a estas prescrições não devem ser utilizadas, devido a sua limitação na análise da carga de treinamento prescrita.

Portanto, conforme já vimos, não será primeiramente a ordem dos exercícios que determinará, isoladamente, o que poderá ser feito pelo praticante, mas a carga de treinamento que foi dimensionada. Se o praticante (iniciante) estiver com dificuldade de realizar os últimos exercícios do programa, deve-se analisar se a prescrição do volume, da intensidade, da duração da repetição ou da pausa estão adequadas.

Ilustrando com o programa anterior, podem ser adotadas outras prescrições, desde que a carga de treinamento seja adequada a um iniciante no treinamento:

Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)	Pausa (s)	Peso (kg)
Leg press	3 x 12	Livre	45	50
Triceps testa	3 x 12	Livre	45	3
Rosca direta	3 x 12	Livre	45	5
Supino	3 x 12	Livre	45	20
Desenvolvimento com Halteres	3 x 12	Livre	45	4
Pulley por trás	3 x 12	Livre	45	20
Flexor de joelhos	3 x 12	Livre	45	15
Abdominais	3 x 12	Livre	45	–

O primeiro programa de treinamento pode ser elaborado e executado em qualquer ordem dos exercícios, desde que seja dimensionada uma carga de treinamento adequada ao iniciante; esta carga de treinamento será, por razões óbvias, bem moderada e própria para quem é sedentário.

Isto poderá ser diferente a partir do momento em que o praticante já esteja treinando com cargas de treinamento mais elevadas.

Por outro lado, poderia ser argumentado que se o professor determina previamente uma ordem para a execução dos exercícios, a carga de treinamento será influenciada por esta ordem pré-determinada. Concordamos com esta afirmação. Porém, deve ficar claro que este argumento deverá ser considerado de maneira diferente de acordo com o estado de treinamento do praticante. De acordo com o raciocínio apresentado anteriormente, que mostra a importância de se considerar a carga de treinamento, este argumento não se aplica ao indivíduo sedentário e iniciante no treinamento na musculação.

Lembre-se: não é adequado pensar toda a prescrição de um treinamento a partir de uma orientação isolada, neste caso, a ordem dos exercícios.
Portanto, não se prescreve somente uma ordem de exercícios, mas uma carga de treinamento aplicada aos exercícios em determinada ordem.

— o —

Uma outra colocação comum, refere-se a chamar o primeiro programa de "programa de adaptação" (Gianolla, 2003). Veja bem, o treinamento, nos seus mais diferentes níveis deve buscar provocar adaptações no organismo do praticante. Logo, não somente o primeiro programa, mas também todos os outros também deveriam ser programas que tem como objetivo provocar adaptações. Portanto sugere-se evitar esta denominação, pois pode passar uma impressão errada em relação a terminologia e ao fenômeno da adaptação biológica. Na verdade, não há uma necessidade de se dar um nome especificamente para este primeiro programa (neste caso "adaptação"), ainda mais se esta denominação pode causar problemas conceituais no entendimento do treinamento.

Portanto, de acordo com esta análise introdutória, deve ficar claro que a prescrição dos programas de treinamento para iniciantes na musculação deverá ser pensada a partir de uma consideração cuidadosa sobre os componentes da carga e as variáveis estruturais, e não somente afirmativas genéricas, especialmente se estas afirmações se baseiam em somente um aspecto isolado do programa de treinamento.

Na sequência, serão analisados alguns tópicos adicionais sobre a elaboração do programa de treinamento.

A divisão do treinamento em dois ou mais programas

Frequentemente a divisão em dois ou mais programas (AB, ABC, etc), vem sendo feita de acordo com objetivos de níveis elevados de hipertrofia muscular. Porém, é importante lembrar que esta divisão deverá ser feita de acordo com algumas necessidades e critérios e não somente pela repetição de procedimentos padronizados que muitas vezes são feitas para praticantes com perfis muito diferentes. Vejamos estas necessidades:

a) **Cargas de treinamento muito elevadas.** Neste caso, a constante progressão poderá conduzir a elaboração de um programa com um volume e/ou intensidade de tal magnitude que não seria viável a sua realização integral em uma só sessão de treinamento, orientando desta forma, a divisão em dois ou mais programas. Vejamos o exemplo:

	Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)*	Pausa (s)	Peso (kg)
1	Leg press 45º	4 x 12	2 x 4	90	140
2	Extensor de joelhos	3 x 12	2 x 4	90	40
3	Flexor de joelhos	4 x 12	2 x 4	90	40
4	Flexão plantar	3 x 15	2 x 4	90	60
5	Tríceps testa	4 x 10	2 x 4	90	9
6	Trícep pulley	3 x 10	2 x 4	90	40
7	Rosca direta	4 x 10	2 x 4	90	30
8	Rosca scott	3 x 10	2 x 4	90	20
9	Supino	4 x 12	2 x 4	90	70
10	Crucifixo	3 x 12	2 x 4	90	16
11	Desenvolvimento Halter	4 x 12	2 x 4	90	14
12	Pulley por trás	4 x 12	2 x 4	90	50
13	Remada máquina	3 x 12	2 x 4	90	50
14	Abdominal reto	4 x 12	2 x 4	90	4

* 2x4 = 2s concêntrica e 4s excêntrica

Neste treinamento, realizado 3 vezes por semana, poderá ser difícil para o praticante executá-lo todo em uma sessão somente, indicando a sua divisão em dois ou mais programas. Neste caso**, diferentemente do indivíduo iniciante no treinamento na musculação,** o praticante poderá encontrar dificuldades em treinar os exercícios ao final do programa, devido à fadiga gerada pelos exercícios treinados anteriormente.

b) **Tempo disponível**. Uma limitação da disponibilidade de tempo pode ser apresentada por praticantes com diferentes níveis e objetivos de treinamento (**inclusive iniciantes**), o que pode indicar a divisão do programa. No caso deste programa apresentado (prescrito para um praticante com experiência no treinamento) haverá uma demanda muito grande de tempo para realizá-lo em uma sessão somente. Como pode ser visto é uma progressão da carga de treinamento em relação aos treinamentos anteriores e o aluno pode não dispor do tempo necessário, o que indicará para uma divisão do mesmo em dois ou mais programas.

c) **Nível de motivação do praticante.** Frequentemente pessoas chegam às academias dizendo que a musculação é uma atividade monótona, desmotivante e repetitiva. Relatam as várias tentativas de praticar, sempre frustradas após 2 ou 3 meses de treinamento. Muitas vezes são pessoas que não buscam ganhos expressivos de massa muscular, mas somente uma atividade física para combater o sedentarismo e obter alguma alteração estética, como emagrecimento e hipertrofia moderada. Porém, a principal queixa é a monotonia, a repetição da mesma coisa todos os dias. Estas pessoas já passaram por mais de uma academia, ou então realizaram várias tentativas na mesma academia e sempre era prescrito "o mesmo programa": 7 ou 8 exercícios (geralmente os mesmos), começando dos grupos musculares maiores, 3 séries de 10 a 15 repetições, abdominal ao final e por fim exercícios de alongamento. Se a pessoa apresenta previamente uma resistência em praticar musculação, porque acha monótono, **estas prescrições padronizadas e repetitivas somente reforçaram sua expectativa: realmente foram todas muito**

monótonas! Neste momento deve estar bem claro que este praticante não apresenta um objetivo centrado na hipertrofia muscular; o ganho de força e a massa muscular poderão ser moderados. Logo não haverá uma preocupação específica com a hipertrofia do músculo bíceps braquial, ou dos músculos peitorais especificamente, sendo este um perfil muito comum nas academias. Portanto, dois critérios deverão ser considerados: **diversidade** e **redução do tempo** na academia; estes critérios podem conduzir a divisão do programa de treinamento. Veja um exemplo a seguir.

2ª Feira (A)	4ª Feira (B)	6ª Feira (C)
Leg press	Extensor de joelhos	Abdominal oblíquo
Supino reto	Abdução de ombros	Crucifixo
Pulley p/ trás	Flexão plantar	Puxada alta
Rosca direta	Rosca scott	Leg press 45º
Tríceps testa	Tríceps pulley	Bíceps e tríceps: livre
Abdominal reto	Flexor de joelhos deitado	Escolha do praticante

3 séries – 15 repetições.
Pausa: 45 segundos.
Duração da repetição: livre

O praticante não realizará os mesmos exercícios todos os dias da semana e reduzirá o tempo gasto com o treinamento, contribuindo assim para redução da monotonia, sua principal queixa em relação ao treinamento na musculação. Deve ficar claro que o seu objetivo inicial não é hipertrofia ou a melhoria "acentuada" de sua condição física, mas somente ganhos moderados e evitar o sedentarismo. Mesmo este programa, conforme forem seguidamente manipuladas as variáveis estruturais, poderá resultar em ganho significativo de massa muscular, caso este venha a ser um próximo objetivo do praticante.

Este raciocínio apresentado quanto à divisão do treinamento em dois ou mais programas permite um número infindável de possibilidades,

mesmo que o objetivo não seja uma hipertrofia muscular acentuada, o que é muito comum nas academias. Veja um exemplo adicional no anexo 1. Portanto, saber que o programa é AB realizado às segundas, terças, quintas e sextas, não nos permite saber qual é o objetivo do praticante**. Como já foi mostrado anteriormente, não é possível analisar adequadamente um treinamento à partir de um número limitado de variáveis**.

Progressões no treinamento – Considerações gerais

As progressões se referem à continuidade do treinamento através da prescrição dos programas de maneira sucessiva.

Na prática profissional em academias observa-se uma variedade muito grande de perspectivas para a progressão do treinamento. Na sequência serão analisadas algumas delas.

a) Um procedimento comum na progressão dos programas é ilustrado a seguir:

	Programa 1
1	Supino livre
2	Leg press 45°
3	Pulley p/ frente
4	**Extensor joelhos**
5	Tríceps pulley
6	**Voador**
7	Flexor de joelhos
8	Rosca direta c/ barra
9	Desenv. c/ halter
10	Abdominal reto
11	**Remada máquina**

	Programa 2
1	**Supino livre**
2	**Voador**
3	Desenv. c/ halter
4	**Leg press 45°**
5	**Extensor joelhos**
6	Flexor de joelhos
7	**Pulley p/ frente**
8	**Remada máquina**
9	Abdominal reto
10	Tríceps pulley
11	Rosca direta c/ barra

Vamos considerar que foram mantidos, de um programa para o outro, os mesmos volumes, pausas e repetições. Realizou-se a aproximação de exercícios que visam treinar os mesmos grupos musculares: quadríceps, peitorais, dorsais. Este procedimento é apresentado, às vezes, como uma forma de "intensificação" do treinamento. Primeiramente deve ficar claro: "intensificar" faz referência direta ao componente intensidade. Portanto, cabe uma pergunta: nesse exemplo há um aumento da intensidade? Certamente você percebeu que não foi mencionado nada a respeito da intensidade, falamos apenas que o volume, a duração da pausa e das repetições foram mantidas. Isto nos faz perguntar, o que acontecerá então com a intensidade? Se considerarmos que o parâmetro da intensidade é registrado pelo peso levantado nos exercícios, a mudança da ordem dos exercícios não resultará em aumento da intensidade. E isto é definitivo! Pois se anteriormente o indivíduo treinava hipoteticamente com 40kg no exercício extensor de joelhos, o fato de aproximá-lo ao *leg press* na sequência dos exercícios, não significará aumento de intensidade. Esta aproximação com o *leg press* pode até conduzir a uma redução da intensidade. Isto porque no programa anterior realizava-se o *leg press*, o *pulley* e depois o exercício extensor de joelhos, o que permitia um tempo maior para recuperação da musculatura quadríceps. Ao se aproximar os dois exercícios para esta musculatura, haverá menor tempo de recuperação após o *leg press*, o que poderá comprometer a manutenção da mesma intensidade (representada pelos 40kg) no exercício extensor de joelhos, uma vez inalterados os outros componentes da carga.

Esta aproximação entre exercícios para o mesmo grupo muscular poderá ser feita para se alcançar diferentes objetivos, mas não representa uma forma de intensificar o treinamento.

Como pode ser visto, é uma situação de interferência mútua entre duas variáveis estruturais: pausa (entre exercícios) e peso.

b) Outra prática comum diz respeito à determinação do prazo para mudança dos programas de treinamento dos alunos. Como exemplo, estipula-se um prazo de 2 meses para que isto seja feito. Vejamos isto na prática. Um aluno sedentário inicia seu programa de treinamento no mês de março com uma frequência de 3 vezes por semana, conforme descrito a seguir:

	Exercício	Séries	Duração da Repetição	Pausa (s)	Peso (kg)
1	**Leg press**	3 x 12	Livre	45	50
2	**Tríceps testa c/ halter**	3 x 12	Livre	45	3
3	**Rosca direta c/ halter**	3 x 12	Livre	45	5
4	**Supino**	3 x 12	Livre	45	20
5	**Desenvolvimento halter**	3 x 12	Livre	45	4
6	**Pulley por trás**	3 x 12	Livre	45	20
7	**Flexor de joelhos**	3 x 12	Livre	45	15
8	**Abdominais**	3 x 12	Livre	45	–

Ele recebe a orientação de que deverá mudar seu programa de treinamento a cada dois meses, ou seja, ele fará esta primeira mudança em maio, devendo realizar as próximas mudanças em julho, setembro, novembro, e assim por diante. No mês de novembro, este aluno apresentará uma condição física superior comparada ao início dos seus treinamentos em março, o que por si só já deveria gerar uma expectativa diferente quanto ao estabelecimento das mudanças do programa. Isto porque diferentes estados de treinamento resultarão em diferentes tempos e magnitudes de resposta ao treinamento. Neste caso, temos um indivíduo que começou sedentário e treinou regularmente 8 meses. Portanto, considerando os diferentes estados de treinamento (adquiridos com os próprios programas prescritos), não faz sentido, do ponto de vista de resposta ao treinamento, padronizar um tempo (qualquer que seja este tempo) e repeti-lo para todos os programas.

Outro aspecto importante diz respeito à carga de treinamento realizada pelo praticante. Tomando como exemplo o programa anterior, vejamos uma possível prescrição após 8 meses de treinamento:

	Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)*	Pausa (s)	Peso (kg)
1	Leg press	4 x 10	2 x 2	75	120
2	Supino	3 x 10	2 x 2	75	38
3	Pulley por trás	3 x 10	2 x 2	75	40
4	Extensor de joelhos	3 x 10	2 x 2	75	30
5	Tríceps testa c/ halter	4 x 10	2 x 2	75	6
6	Rosca direta c/ hallter	4 x 10	2 x 2	75	9
7	Flexor de joelhos	4 x 10	2 x 2	75	30
8	Desenvolvimento halter	3 x 10	2 x 2	75	7
9	Voador	3 x 10	2 x 2	75	35
10	Remada máquina	3 x 10	2 x 2	75	35
11	Abdominais	3 x 12	2 x 2	90	3

* Concêntrica x Excêntrica

Comparando-o com o seu primeiro programa, houve:

1- aumento de volume com a inclusão de 3 exercícios e aumento do número de séries por grupamento muscular;
2- prédeterminação e aumento da duração da repetição;
3- aumento dos pesos;
4- aumento da pausa para a recuperação.

Sendo esta carga de treinamento muito diferente do primeiro programa, parece óbvia a necessidade de estabelecer outra expectativa temporal de resposta ao treinamento.

Portanto, temos dois fatores essenciais para considerar uma previsão de mudança dos programas: os diferentes estados de treinamento dos indivíduos ao longo do tempo e as diferentes cargas de treinamento nos programas. De acordo com as cargas de treinamento prescritas, as demandas nos mecanismos de adaptação (neurais, morfológicos, metabólicos) serão diferentes, resultando em demandas temporais distintas.

Conforme mencionado, o treinamento é um processo, onde os programas se sucedem em uma direção estabelecida de objetivos. A prescrição não deverá ser pensada como se cada programa representasse uma unidade isolada no tempo. Um adequado acompanhamento dos praticantes não estabelecerá prazos únicos para alterações nos programas. Caberá ao professor quando da elaboração de cada programa, estabelecer este prazo de acordo com as condições apresentadas pelo praticante, os objetivos estabelecidos e as cargas de treinamento que vem sendo executadas e aquelas que serão prescritas. Isto resultará que para diferentes programas de treinamento para o mesmo indivíduo, assim como para diferentes indivíduos, o professor deverá estabelecer prazos adequados que podem não ser sempre os mesmos.

Veja outro exemplo para duas situações de alunos com objetivos diferentes, após 12 meses de treinamento. Para um deles (praticante 1) o treinamento apresenta uma intensidade moderada e para o outro (2), alta intensidade:

Praticante 1 – frequência 3 vezes por semana

Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)*	Pausa (s)	Peso (kg)
Leg press	4 x 15	2 x 2	75	120
Supino	4 x 14	2 x 2	75	38
Pulley por trás	4 x 15	2 x 2	75	40
Extensor de joelhos	3 x 12	2 x 2	75	30
Tríceps testa	4 x 15	2 x 2	75	5
Rosca direta	4 x 15	2 x 2	75	8
Flexor de joelhos	4 x 15	2 x 2	75	30
Desenvolvimento halter	3 x 15	2 x 2	75	7
Abdominal reto	4 x 15	2 x 2	75	3

* Concêntrica x Excêntrica

Praticante 2 - frequência 3 vezes por semana

Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)*	Pausa (s)	Peso (kg)
Leg press	3 x 6	2 x 2	150	220
Supino	3 x 6	2 x 2	150	54
Pulley por trás	3 x 6	2 x 2	150	55
Extensor de joelhos	3 x 8	2 x 2	120	45
Tríceps testa	3 x 6	2 x 2	150	12
Rosca direta	3 x 6	2 x 2	150	14
Flexor de joelhos	3 x 6	2 x 2	150	45
Desenvolvimento halter	3 x 6	2 x 2	150	14
Abdominal reto	3 x 6	2 x 2	60	8

* Concêntrica x Excêntrica

São dois treinamentos com direções distintas, com expectativas diferentes de tempo para as adaptações. O programa do praticante 2 sugere que está sendo encaminhado para a força máxima com ênfase em adaptações neurais (Schmidtbleicher, 1992), diferentemente do programa do praticante 1. Devido as características da carga de treinamento, o programa do praticante 2 não deverá ser realizado por um período de tempo muito extenso, com o risco de prejudicar o seu desempenho e aumentar excessivamente a sobrecarga musculoesquelética.

Uma situação comum é alguém mostrar um programa de treinamento e perguntar o que está sendo treinado com este programa. Apresentar, isoladamente, um determinado programa de treinamento e perguntar o que está sendo treinado **somente** nos permite extrair informações sobre os componentes da carga (volume e intensidade, por exemplo) e sugerir o que pode ser esperado como resultado do treinamento. Porém será sempre uma resposta apenas parcial. Veja o exemplo:

Exercício	Séries	Duração da Repetição (s)*	Pausa (s)	Peso (kg)
Leg press	4 x 15	2 x 2	75	120
Supino	4 x 14	2 x 2	75	38
Pulley por trás	4 x 15	2 x 2	75	40
Extensor de joelhos	3 x 12	2 x 2	75	30
Tríceps testa	4 x 15	2 x 2	75	5
Rosca direta	4 x 15	2 x 2	75	8
Flexor de joelhos	4 x 15	2 x 2	75	30
Desenvolvimento halter	3 x 15	2 x 2	75	7
Abdominal reto	4 x 15	2 x 2	75	3

* Concêntrica x Excêntrica

Considerando que não devemos analisar um programa de treinamento de maneira isolada no tempo, este programa anterior poderá sugerir diferentes objetivos, de acordo com o que vinha sendo feito anteriormente e o que se pretende a seguir. Vejam estas duas situações:

1- o programa anterior a este, contava com os mesmos exercícios e duração das repetições, mas o volume era de 15 a 20 repetições, as pausas de 60 segundos, os pesos menores. Uma proposta para o próximo programa (após este apresentado acima) mostra uma redução do volume para 10 a 12 repetições, aumento do peso e consequente aumento das pausas para 90 segundos. Neste caso, percebe-se que este programa está inserido em um processo de passagem do objetivo de resistência de força para o objetivo de hipertrofia muscular.

Anterior: 15-20 reps – peso menor – pausa 60 seg.
Atual: 12-15 reps – peso maior – pausa 75 seg.
Próximo: 10-12 reps – peso maior – pausa 90 seg.

2- o programa anterior a este, contava com os mesmos exercícios e duração das repetições, mas o volume era de 10 a 12 repetições, as pausas de 90 segundos, os pesos maiores. Uma proposta para o próximo programa mostra um aumento do volume para 15 a 20 repetições, redução do peso e consequente redução das pausas para 60 segundos. Neste caso, percebe-se que este programa está inserido em um processo de passagem do objetivo de hipertrofia muscular para o objetivo de resistência de força.

Anterior: 10-12 reps – peso maior – pausa 90 seg.
Atual: 12-15 reps – peso maior – pausa 75 seg.
Próximo: 15-20 reps – peso menor – pausa 60 seg.

Conforme este exemplo, a resposta à pergunta sobre o que está sendo treinado, será mais completa se considerarmos o programa de treinamento dentro de um processo e não de forma isolada.

— o —

Acompanhe a seguir uma análise, baseada nas variáveis estruturais, de afirmativas reproduzidas no meio do treinamento na musculação

I) "A relação correta entre o número de exercícios para quadríceps e isquiossurais é 3 x 2."

Exemplo 1:

Exercícios	Volume	Duração da Repetição (s)*	Intensidade (% 1RM)
Agachamento	3 x 8	2 x 4	70%
Leg press 45º	3 x 8	2 x 4	75%
Extensor de joelhos	3 x 8	2 x 4	70%

Exercícios	Volume	Duração da Repetição (s)*	Intensidade (% 1RM)
Flexor de joelhos deitado	3 x 8	2 x 4	70%
Flexor de joelhos em pé unilateral	3 x 8	2 x 4	75%

Exemplo 2:

Exercícios	Volume	Duração da Repetição (s)*	Intensidade (% 1RM)
Agachamento	4 x 15	Livre	50%
Leg press 45º	3 x 15	Livre	50%
Extensor de joelhos	2 x 15	Livre	50%

Exercícios	Volume	Duração da Repetição (s)*	Intensidade (%1IRM)
Flexor de joelhos deitado	3 x 6	2 x 2	85%
Flexor de joelhos em pé unilateral	3 x 6	2 x 2	80%

Nesses exemplos ocorre a relação de exercícios "3 x 2" analisando as musculaturas quadríceps e isquiossurais. Porém algumas considerações são necessárias:

a) os dois primeiros exercícios prescritos para quadríceps resultam em exigência também para os músculos isquiossurais (Escamilla *et al.*, 2001).

b) a relação entre as cargas de treinamento no exemplo 1 é muito diferente do exemplo 2. Apesar da mesma relação de 3 x 2 no número de exercícios, inúmeras composições das cargas de treinamento (e consequentemente de adaptações fisiológicas) podem ser manipuladas, o que torna completamente imprecisa e limitada a informação de que o "correto" é uma relação de 3 x 2.

c) Desta forma, a carga de treinamento poderá ser ainda maior para o grupo muscular que treinou 2 exercícios, comparativamente àquele que utilizou 3 exercícios. No exemplo 2, a intensidade foi muito maior para os isquiossurais.

d) Estes exemplos podem ser modificados se considerarmos as enormes possibilidades de configuração de cada uma das variáveis, como por exemplo, amplitude de movimento, trajetória e pausa.

Portanto, esta tentativa de se estabelecer uma relação padronizada de treinamento entre diferentes grupos musculares não é possível de ser feita, devido às amplas possibilidades de manipulação das variáveis estruturais na configuração das cargas de treinamento.

No exemplo citado, percebe-se o erro básico em tentar reduzir a prescrição a somente uma variável: número de exercícios.

II) "Existe uma tabela de gasto calórico dos exercícios na musculação."

Esta afirmativa se transforma nas seguintes perguntas: "É possível existir uma tabela de gasto calórico para os exercícios na musculação?"

“É possível se estabelecer o gasto calórico do “exercício supino”, do “agachamento” ou da “rosca direta” entre outros?” Para estas perguntas a resposta é categórica. **Não é possível**. A resposta é simples, pois não é adequado desassociar **o “exercício supino” de uma carga de treinamento e das variáveis estruturais prescritas.** Portanto, conforme a configuração das variáveis, diferentes cargas de treinamento poderão ser estabelecidas e consequentemente os custos energéticos poderão ser distintos, o que torna impossível determinar um único gasto calórico dentro da infinidade de variações existentes. Logo, a afirmativa apresentada sobre tabelas de gasto calórico dos exercícios não apresenta nenhum respaldo. Dizer que uma sessão de treinamento com pesos “moderada” demanda “x” calorias, conforme previsto em Ainsworth *et al.* (2000) não representa nem mesmo uma aproximação com a realidade, por duas razões básicas:

a - a dificuldade de se quantificar um treinamento “moderado”.
b - um programa pode ser moderado com infinitas manipulações das 14 variáveis estruturais que resultarão em gastos energéticos impossíveis de serem generalizados somente com a determinação de que é “moderado”.

Portanto, no treinamento na musculação não prescrevemos somente exercícios. O exercício por si só não representa um estímulo de treinamento. Por este motivo não prescrevemos o exercício supino, mas sim uma carga de treinamento aplicada neste exercício.

— o —

7

Força Muscular

Considerando que a musculação é um meio de treinamento utilizado predominantemente para o desenvolvimento da força muscular, será apresentado um modelo de estruturação desta capacidade com suas formas de manifestação e componentes, buscando uma aproximação com a prescrição dos programas de treinamento e a prática do treinamento na musculação.

Estruturação

Um direcionamento efetivo do treinamento de força será adequadamente alcançado quando a estrutura desta capacidade for levada em consideração. Contudo, antes da abordagem sobre os modelos de estruturação da força, vamos analisar um problema de tradução relativo ao termo *resistance training*. A tradução desse termo vem sendo frequentemente realizada de maneira inadequada na abordagem do treinamento de força em vários textos traduzidos do idioma inglês, especialmente na tradução de livros. Este termo vem sendo traduzido equivocadamente como *treinamento de resistência* (McCardle; Katch; Katch, 2008; Acsm, 2007; Siff, 2004). Esta tradução aparece inclusive no endereço eletrônico dos Descritores em Ciências da Saúde, voltado para a indexação de artigos científicos. Este equívoco provoca uma dificuldade no entendimento e na discussão sobre o treinamento de força, uma vez que a maioria dos graduandos em Educação Física utiliza os livros-texto como referência principal de leitura. Do ponto de vista das capacidades motoras, no idioma português, a força e a resistência apresentam conceitos, conteúdos e adaptações fisiológicas bem distintas. Portanto, traduzir o termo *resistance training* como *treinamento de resistência* é inadequado, porque esta tradução está fazendo referência à capacidade resistência e não à força, como está originalmente no conteúdo dos textos escritos na língua inglesa. Isto porque a utilização do termo *resistance* não deve ser entendida, nos textos em inglês com o sentido direto de resistência enquanto capacidade física. Para esta

capacidade, o idioma inglês utiliza o termo *endurance*. Portanto, o entendimento mais apropriado para *resistance training* é treinamento *contra resistência* que é o sentido adequado utilizado nas fontes literárias da língua inglesa e faz referência ao treinamento da força, que é realizado tradicionalmente contra alguma resistência. Portanto, treinamento de resistência configura-se como uma tradução inadequada quando se faz referência ao treinamento da força.

Analisando a literatura relacionada ao treinamento esportivo é possível identificar uma estruturação da capacidade força baseada em três formas principais de manifestação: força máxima, força rápida e resistência de força (Matwejew, 1981; Harre, 1982). Essa estruturação, desconsiderando algumas variações terminológicas, é reproduzida em outros livros traduzidos para o idioma português (Weineck, 1999; Platonov, 2004). A figura 3 mostra um modelo esquemático e representativo desta estruturação comumente relatada na literatura.

Figura 3
Esquema representativo de um modelo de estruturação da capacidade força.

Fonte: Adaptado de Weineck, 1999, p.225.

De acordo com este modelo de estruturação podem ser identificadas três importantes informações sobre a capacidade força:

- possui três formas de manifestação;
- essas formas são independentes entre si – o modelo não indica uma ligação entre elas;
- cada uma destas manifestações necessita de métodos para desenvolvê-las isoladamente das outras.

Embora, esta divisão das formas de manifestação da força tenha se sustentado ao longo de muitos anos, especialmente no contexto da prática do treinamento, este modelo de estruturação (Figura 3) apresenta algumas limitações que precisam ser discutidas e questionadas: é adequado considerar que estas manifestações de força não se inter-relacionam e que a alteração em uma delas não exerça nenhuma influência nas demais? Sabe-se que o aprimoramento no desempenho da força máxima, por exemplo, poderá exercer uma influência no desempenho de força rápida (Bührle; Schmidtbleicher, 1981; Cronin; MCnair; Marshall, 2000) ou de resistência de força (Campos *et al.*, 2002). O quadro 3 ilustra de maneira esquemática esta possibilidade: na situação A, onde há maior força máxima, o desempenho relacionado a mover mais rapidamente um determinado peso (80kg) poderá ser melhor do que na situação B, em que a força máxima é menor. Da mesma forma, para uma determinada resistência a ser vencida (80kg) é esperado que um maior número de repetições seja alcançado na situação A, onde a força máxima disponível é maior. Nesse caso, a tarefa de realizar um esforço repetido contra uma determinada resistência poderia ser associada a um exemplo de desempenho de resistência de força (Bloomfield; Ackland; Elliott, 1994). De acordo com esta argumentação é possível que a força máxima tenha um papel importante no desempenho, envolvendo as formas de manifestação da força.

Quadro 3

Representação ilustrativa da importância da força máxima.

	Força Máxina (kg)	Velocidade de Movimento (Peso: 80kg)	Número Máximo de Repetições (Peso: 80kg)
A	160	A > B	A > B
B	100		

Considerando as reflexões apresentadas anteriormente fica demonstrado a inadequação do modelo de estruturação da força apresentado na figura 3. Uma discussão sobre outro possível modelo de estruturação da capacidade força foi apresentada mais concretamente pelo grupo de pesquisadores na Universidade de *Freiburg* na Alemanha nos anos 80 (Schmidtbleicher, 1980; Bührle; Schmidtbleicher, 1981). Nesse

modelo, os autores relataram que a capacidade motora força apresenta duas formas de manifestação, a força rápida e a resistência de força (Figura 4). Esta estruturação foi baseada em resultados de vários estudos, que mostraram a existência de uma relação significativa da força máxima com a força rápida (Schmidtbleicher, 1980; Bührle; Schmidtbleicher, 1981; Rutherford *et al.*, 1986; Schmidtbleicher, 1987) e com a resistência de força (Shaver, 1970a e b). O estudo de Moss *et al.* (1997), que investigou o nível de correlação entre o desempenho de 1RM e o pico de potência em diferentes percentagens de 1RM em uma tarefa de flexão de cotovelo, reforça a ideia de uma relação significativa entre a força máxima e a força rápida relatada em estudos anteriores (Schmidtbleicher, 1980; Bührle; Schmidtbleicher, 1981). O resultado da pesquisa de Moss *et al.* (1997) indicou um coeficiente de correlação forte e significativo (r = 0.93) entre as variáveis.

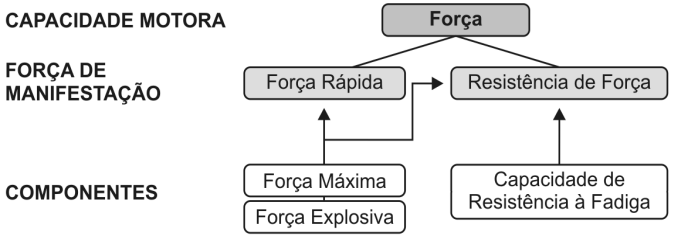
No estudo de Shaver (1970a) foi verificada uma alta correlação (r = 0.93) entre força máxima concêntrica e o número máximo de repetições realizadas contra uma determinada resistência. Essa resistência foi estabelecida a partir do desempenho do indivíduo que alcançou o maior valor no teste de 1RM e todos os sujeitos investigados realizaram o número máximo de repetições com o peso correspondente a 75% desse desempenho. Como o peso absoluto a ser movido era o mesmo para todos os voluntários, denominou-se a tarefa motora de resistência de força absoluta. Coeficientes de correlação significativos foram encontrados quando a força máxima isométrica (r = 0.68) e concêntrica (r = 0.70) da musculatura extensora do joelho foi correlacionada com a resistência de força absoluta, definida como o número máximo de repetições para um peso de 100kg (Shaver, 1970b).

Contudo, de acordo com Nicolaus (1995) a relação entre força máxima e a resistência de força relativa não apresenta a mesma consistência da resistência de força absoluta. Baseando-se nestes resultados apresentados a força máxima seria um componente importante associado com o desempenho da força rápida e resistência de força (absoluta). Desta forma, o modelo desenvolvido considera que a força máxima é um componente que influencia as manifestações da força, não estando no mesmo nível hierárquico (ver figura 4).

Segue-se então uma apresentação e análise de um modelo de estruturação da capacidade força muscular que se orienta para a integração entre as formas de manifestação e os componentes.

Figura 4

Modelo esquemático da estruturação da capacidade força muscular.



Fonte: Baseado em Schmidtbleicher, 1992.

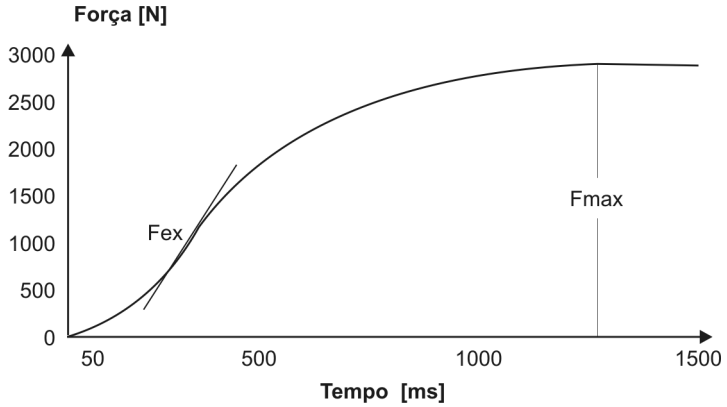
Força Rápida

Força rápida pode ser definida como a "capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível no tempo disponível" (Güllich; Schmidtbleicher, 1999, p.225). Segundo Kassat (1993), o impulso (I) pode ser entendido por um lado como a atuação de uma força (F) em um determinado tempo (t), e por outro lado como o produto da massa (m) pela alteração da sua velocidade (Δv) ($I = F \cdot t = m \cdot \Delta v$). *Con*siderando o modelo da figura 5 a força rápida é influenciada por dois diferentes componentes, sendo a força explosiva e a força máxima (Figura 6). Embora esta manifestação dependa da taxa de produção de força (força explosiva) e da força máxima realizada, a duração da atuação da força é outro aspecto relevante para o desempenho da força rápida. Isso por que a magnitude do impulso é influenciada pelo tempo em que a força foi aplicada.

Desta forma, para análise do desempenho da força rápida, assim como da importância dos componentes que a influenciam, é fundamental considerar a importância do tempo disponível para a realização da tarefa motora, sendo que o tempo disponível para a realização da tarefa terá uma relação com o tempo disponível para aplicação de força. A duração

da atuação da força é determinada pela trajetória para a aceleração do segmento corporal e/ou objeto e pela forma da aceleração. As informações da figura 5 tornam possível verificar que na dependência da duração utilizada como referência (250 ou 500ms) para análise do desempenho da força rápida (área sob curva F . t), diferentes respostas de força rápida ocorrerão.

Figura 5
Principais componentes da força rápida.
Fmax = força máxima, Fex= força explosiva

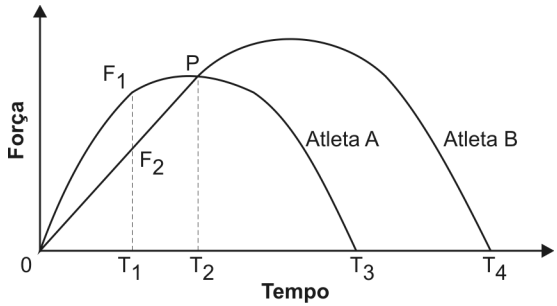


Fonte: Adaptado de Bührle, 1985, p.18.

Desta forma, análise do desempenho da força rápida deverá levar em consideração a influência dos componentes força explosiva e força máxima, assim como da duração disponível para a realização da tarefa. A figura 6 a seguir possibilita exemplificar esta afirmação. Dois atletas diferentes (A e B) podem apresentar desempenhos de força rápida distintos se o tempo disponível para a realização da tarefa for considerado. Exemplificando, se compararmos a força rápida do atleta A e B na condição T1, ou seja, para aquele intervalo de tempo específico, que pode representar o tempo disponível para uma determinada tarefa motora, podemos concluir que: a) o atleta A irá apresentar um melhor desempenho de força rápida comparado com o atleta B, b) este melhor desempenho foi influenciado pela capacidade do atleta A produzir uma maior elevação

da força naquele período de tempo, c) o melhor desempenho de A não foi determinado pela sua capacidade em produzir um maior pico de força na curva F . t.

Figura 6
Importância do tempo disponível para o desempenho de força rápida.



Fonte: Siff, 2004, p.99.

Uma importante questão sobre a forma de manifestação força rápida diz respeito ao termo potência. A utilização do termo potência para se referir à produção de força em curtos intervalos de tempo deve ser analisada com atenção quando se trata do desempenho motor humano. Potência considera tanto a força (F) produzida quanto a velocidade (v) em que esta produção ocorre (P = F . v), assim como a relação do trabalho produzido por tempo (P = W/t , sendo W = F . d). Sendo assim, estes conceitos somente se aplicam a ações dinâmicas, não sendo adequado para descrever e analisar ações isométricas onde a força também poderá ser produzida rapidamente. Isso por que neste tipo de ação a velocidade é zero ou o deslocamento não ocorre. Logo a potência também será zero. Neste momento, o impulso se apresenta como sendo a referência mais adequada para a descrição e análise das situações onde a força deve ser produzida rapidamente, pois não depende de variáveis como a velocidade ou deslocamento, mas sim do registro do tempo e da força aplicada neste tempo (I = F . t). Logo, em ações isométricas, podemos falar em força rápida, mas dificilmente de potência. Sendo assim, a utilização destes termos adequadamente e o entendimento

técnico associado com ambos garante uma melhor integração entre os profissionais envolvidos com o treinamento de força e facilita a discussão sobre esta temática.

Força Explosiva

A elevação da taxa de produção de força (*rate of force development - RFD*) tem sido representada em uma curva força-tempo e vem sendo denominada "força explosiva" (Andersen; Aagaard, 2006), que foi definida primeiramente como a capacidade de um desenvolvimento rápido da força muscular (Werschoshanskij, 1972). **Força explosiva** descreve a "capacidade do sistema neuromuscular de desenvolver uma elevação máxima da força após o início da contração, ou seja, a maior taxa de produção da força por unidade de tempo" (Schmidtbleicher, 1984, p.1787). Se o tempo disponível para o desenvolvimento da força está reduzido, por exemplo, por causa de uma trajetória pequena de aceleração, ou quando é realizado um movimento contra resistências leves ou moderadas, o impulso será determinado essencialmente pelo valor máximo alcançado da força explosiva (Werschoshanskij, 1988; Schmidtbleicher, 1992). Para visualizar esta afirmação retorne a figura 6 e compare novamente o desempenho do atleta A e B (Siff, 2004).

A força explosiva tem grande importância em um amplo espectro de ações esportivas. Diferentes modalidades necessitam de um ótimo desenvolvimento deste componente, como os esportes coletivos, o atletismo, a natação, esportes de raquete, lutas, ginásticas entre várias outras. Estas ações incluem saltos, chutes, lançamentos, largadas e golpes em geral.

Força Máxima

A **força máxima** representa o maior valor de força, que pode ser produzido pelo sistema neuromuscular por meio de uma contração voluntária máxima (Güllich; Schmidtbleicher, 1999, p.224) e tem sido mensurada envolvendo tarefas motoras estáticas e dinâmicas. Neste contexto, ações musculares isométricas, concêntricas, excêntricas e

dentro do ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) são utilizadas nos testes para determinação da força máxima (Sale, 1991; Wilson, 1994).

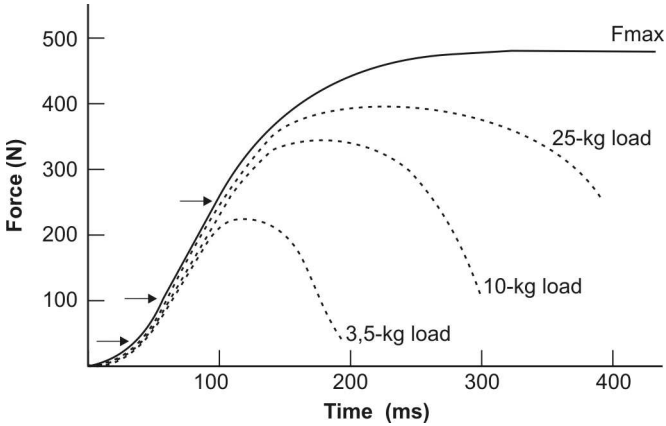
Güllich; Schmidtbleicher (1999) relatam que o coeficiente de correlação significativo entre a força máxima isométrica e força máxima concêntrica para indivíduos treinados (atletas envolvidos em esportes de força e "potência") é maior do que 0.90. Uma possível explicação é o fato de que durante uma ação muscular concêntrica sempre existirá uma participação isométrica. Ou seja, a ação muscular permanecerá isométrica até que o nível de força produzido seja suficiente para vencer a resistência (ação muscular concêntrica). Desta forma, se o objetivo é identificar o maior valor de força produzido, espera-se que durante a realização de uma ação concêntrica ocorrerá também um maior tempo de ação isométrica, o que pode justificar a relação significativa entre estas ações. Uma condição especial envolvendo a força máxima está relacionada com a ação muscular excêntrica. Vários estudos têm indicado que nesta condição específica, o desempenho de força é maior comparado com as demais (Tesch *et al.*, 1990; Enoka, 1996). Um coeficiente de correlação significativo ($r > 0.85$) entre a força máxima excêntrica e a isométrica foi relatado por Güllich; Schmidtbleicher (1999).

As capacidades de desenvolver força máxima e de elevação rápida da produção de força representam os componentes básicos determinantes da força rápida. A importância da força máxima aumenta com a elevação da resistência externa a ser vencida e com o aumento do tempo disponível para a realização do movimento (ver Figura 7).

A força máxima é determinante para o desempenho em esportes como o levantamento de peso, ou em ações específicas de outras modalidades, como nas lutas (greco-romana, *jiu jitsu*), em que situações de tentativas de imobilização no solo, ou provocar um desequilíbrio deslocando o corpo inteiro de um adversário, entre outras.

Resumindo, pode-se dizer que o aprimoramento da força rápida de acordo com as características da modalidade esportiva será obtido com o desenvolvimento da força máxima e/ou da força explosiva.

Figura 7
Curvas força-tempo para ações concêntricas (linha tracejada) e isométrica (linha continua) considerando diferentes resistências a serem vencidas.
A seta sinaliza a mudança da ação isométrica para concêntrica.



Fonte: Schmidtbleicher, 1992, p.382

Resistência de Força

Além da força rápida, outra forma de manifestação da capacidade motora força é a resistência de força. **Resistência de força** é entendida como a "capacidade do sistema neuromuscular de produzir a maior somatória de impulsos possível sob condições metabólicas predominantemente anaeróbias e de fadiga" (Frick, 1993, p.14). Considerando que o impulso pode ser entendido como a atuação de uma força (F) em um determinado tempo (t), e como o produto da massa (m) pela alteração da sua velocidade (Kassat, 1993), a resistência de força é influenciada pela grandeza de cada impulso e pela capacidade de manter o valor desse impulso o mais constante possível durante um determinado tempo (capacidade de resistir à fadiga). A grandeza do impulso está relacionada com o desempenho nos componentes força máxima e força explosiva, enquanto a capacidade de resistir à fadiga está associada com a redução do rendimento durante a execução de uma tarefa contínua,

ou seja, com a diferença do rendimento registrada entre o início e o final de uma tarefa motora. Embora este aspecto seja importante para o entendimento da resistência de força, a análise isolada do mesmo não é suficiente para explicar o desempenho nesta forma de manifestação da força. Com isso, segundo Frick (1993), para alcançar um melhor desempenho de resistência de força seria determinante que uma alta somatória de impulsos fosse alcançada dentro do tempo disponível.

A resistência de força é uma forma de manifestação complexa. Por este motivo, Güllich; Schmidtbleicher (1999) mencionam que é importante uma diferenciação entre os comportamentos das capacidades força e resistência. Para que essa manifestação possa ser considerada na análise de uma determinada tarefa motora é necessário que essa tarefa apresente uma exigência mínima de força. Esses mesmos autores têm sugerido que a exigência não deveria ser menor do que 30% da força isométrica máxima individual. Ou seja, a partir desta intensidade a importância de aspectos relativos à resistência aeróbia teria menor importância para o desempenho na tarefa. È possível pensar que em intensidades superiores a 30% da força isométrica máxima, o suprimento sanguíneo já seria reduzido devido ao nível de oclusão vascular, o que poderia demandar uma maior participação do sistema de fornecimento de energia anaeróbio. Desta forma, discutir sobre a forma de manifestação resistência de força deve-se considerar que a energia fornecida para a realização da tarefa é proveniente predominantemente do sistema anaeróbio de fornecimento de energia. Para análise da resistência de força em **exigências intermitentes** ou em **ações musculares submáximas,** poderia ser necessário um tempo mais prolongado, para que dessa forma na atividade ou no teste realizado, a fadiga (redução do desempenho) possa ocorrer, assim como para uma maior participação do sistema de fornecimento de energia anaeróbio (Frick, 1993).

A resistência de força se manifesta em tarefas motoras estáticas e dinâmicas. Neste contexto, ações musculares isométricas, concêntricas, excêntricas e dentro do ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) podem ser utilizadas para determinação do desempenho da resistência de força (Sale, 1991; Frick, 1993).

Várias modalidades esportivas demandam desempenhos de resistência de força em situações tanto dinâmicas como isométricas, como por exemplo, o remo, as lutas e os esportes coletivos. Do ponto de vista da prática, deve-se tomar o cuidado em não associar a resistência de força somente com a capacidade de resistir à fadiga em determinado desempenho de força. Veja os exemplos a seguir (Quadro 4 e 5):

Quadro 4

Capacidade de resistir à fadiga e resistência de força.

Força Máxima (kg)	3s	6s	9s	12s
A - 100	90	80	70	60
B - 90	85	80	75	70

Neste exemplo, dois indivíduos estão exercendo forças um contra o outro em um movimento com os braços. O indivíduo A atinge uma força máxima de 100kg no início da tarefa e o indivíduo B de 90kg. Nesta situação, o quadro mostra o tempo, que eles continuam exercendo forças contrárias. Como pode ser visto, a cada 3s ao longo da tarefa, o indivíduo A apresenta uma queda de 10 kg de força e ao final de 12s somente consegue produzir uma força de 60kg. Já o outro indivíduo apresenta uma queda menor, sendo esta de 5kg a cada 3 segundos. Ao final de 9s, o desempenho do indivíduo B já é de 75kg, superior ao indivíduo A. Caso se trate de uma disputa de forças em uma situação de luta no solo (imobilização), o indivíduo B levaria vantagem. Apesar de apresentar um menor valor de força máxima no início, apresentou uma melhor resistência à fadiga ao longo do tempo. Neste exemplo, a maior somatória de impulso ($I = F \cdot t$) foi alcançada pelo indivíduo B devido à maior capacidade de resistir à fadiga e não ao desempenho de força máxima alcançado no início da tarefa. Isso exemplifica uma situação em que o desempenho de resistência de força foi influenciado significativamente pela capacidade de resistir à fadiga. Contudo, considerar somente esse aspecto para analisar o desempenho nessa forma de manifestação não é suficiente. Veja agora esta variação da mesma situação:

Quadro 5

Força máxima e resistência de força.

Força Máxima (kg)	3s	6s	9s	12s
A - 100	90	81	72,9	65,61
B - 90	81	72,9	65,61	59,05

Considerando que ambos têm a mesma capacidade de resistência à fadiga, ou seja, os atletas reduzem o desempenho de força em 10% a cada 3s, o indivíduo A levaria vantagem, ou seja, teria um melhor desempenho de resistência de força. Mas, isto não se deve a sua melhor resistência à fadiga (ambos estão iguais neste componente), mas ao fato de que ele iniciou a tarefa com um valor de força máxima maior. Desta forma, como o indivíduo A iniciou com uma maior força máxima e a diminuição da força foi similar entre os indivíduos (redução de 10%), o indivíduo A apresentou maiores valores de força durante a realização da tarefa. Com isso, a magnitude do impulso produzido a cada 3s ($I = F \cdot t$) foi maior, o que resultou em uma maior somatória de impulsos para o mesmo período de tempo (12s).

Estes dois exemplos chamam a atenção para o fato de que um desempenho específico de resistência de força pode não ser determinado somente pela capacidade de suportar a fadiga, mas também depende dos valores de força máxima produzidos no decorrer de um determinado tempo (somatória de impulso). Fica claro então, que ambos os componentes são determinantes para o desempenho da resistência de força e devem ser analisados para o treinamento desta forma de manifestação.

Prescrição do Treinamento de Força na Musculação

O desenvolvimento da força muscular tem uma importância significativa para diversos objetivos relacionados à preparação física de atletas, ao condicionamento físico de diferentes indivíduos, à capacidade

funcional de idosos, à reabilitação esportiva, entre outros. O planejamento do treinamento de força muscular é um processo complexo e multifatorial (Baechle; Earle; Wathen, 2010). Dentro do planejamento, a fase da elaboração de programas de treinamento de força muscular está associada com diversas tomadas de decisão referentes ao tipo de treinamento (isométrico, excêntrico, pliométrico, etc), aos meios de treinamento (equipamentos disponíveis, etc) e à carga de treinamento.

A prescrição do treinamento para o aprimoramento da força muscular leva em consideração os diferentes componentes da carga (volume, intensidade, duração, frequência e densidade) que são manipulados com o objetivo de alcançar uma determinada configuração da carga de treinamento. Essa configuração da carga de treinamento baseia-se frequentemente em valores de referência (normativas) sugeridos na literatura (Wernbom; Augustsson; Thomeé, 2007; ACSM, 2009; Schmidtbleicher, 1992). Estes valores de referência são recomendações para a prescrição do treinamento e estão associados com a expectativa de que podem conduzir o organismo para adaptações específicas. Essas adaptações específicas permitirão alterar o desempenho nas diferentes formas de manifestação da força muscular e seus componentes. Como são amplas as possibilidades de prescrição da carga de treinamento, uma vez que várias estratégias de treinamento da força muscular são relatadas na literatura (ACSM, 2009; Keogh; Wilson; Weatherby, 1999; Schmidtbleicher, 1992), vamos exemplificar direcionando para o treinamento de força muscular na musculação. Desta forma, segundo Güllich; Schmidtbleicher (1999) a prescrição de valores de referência caracterizados por baixo volume ($\leq$ 3repetições) e intensidade elevada ($\geq$ 90%1RM) conduzirá para um aprimoramento da força máxima e reduzida adaptação morfológica (hipertrofia). Por este motivo, essa prescrição tem sido associada com o termo “treinamento de força (máxima)”. Enquanto a prescrição de volume moderado (6-20 repetições) e intensidade moderada (60-85%1RM) resultará em uma hipertrofia muscular mais significativa. Por esta razão, essa prescrição tem sido denominada de “treinamento de hipertrofia”. Partindo

destas duas prescrições de carga de treinamento anteriores, os seguintes pontos podem ser considerados para reflexão sobre a terminologia:

- força máxima é um dos componentes da capacidade força muscular, enquanto hipertrofia é uma adaptação ao treinamento. Logo, treinamento de força (máxima) e de hipertrofia são termos inadequados para expressar uma determinada prescrição do treinamento, porque não faz uso do mesmo critério para diferenciação;
- "treinamento de hipertrofia" muscular também resultará em aumento da força máxima, assim como o "treinamento de força (máxima)". A diferença está na magnitude das adaptações morfológicas e neurofisiológicas associadas com as prescrições, uma vez que essas adaptações podem resultar em um aumento da força máxima do indivíduo. Por isso, ambas as prescrições deveriam ser denominadas de treinamento de força (máxima), o que reforça a inadequação das terminologias Treinamento de força (máxima) e de hipertrofia associadas com aquelas prescrições anteriormente relatadas.

Neste sentido, Güllich; Schmidtbleicher (1999) propuseram uma nomenclatura mais apropriada para se referir às diferentes configurações da carga de treinamento. Para o treinamento que objetiva o desenvolvimento da força máxima por meio de adaptações neurofisiológicas predominantemente, pode ser utilizado o termo "forma de contração máxima", uma vez que a intensidade estará no limite máximo ou próximo desse limite. Já o treinamento voltado para alcançar a adaptação morfológica (neste caso a hipertrofia muscular), o termo proposto é "forma de contração submáxima". Estes termos permitem uma diferenciação adequada entre os dois objetivos utilizando-se do mesmo parâmetro, ou seja, a intensidade da contração muscular. Estes autores sugeriram valores de referência para a prescrição da carga de treinamento na musculação, assim como indicaram as principais adaptações esperadas com o treinamento (Quadro 6 e 7).

Quadro 6

Valores de referência para a prescrição da carga de treinamento na forma de contração máxima e o nível das adaptações esperadas.

Configuração da Carga	Valores de Referência	Adaptações	
Peso	90% – 100% 1RM	Hipertrofia	+
Repetições por Série	1 – 3	Ativação Muscular	+ + +
Número de Séries	3 – 6	Força Máxima	+ +
Pausa (min.)	– 6	Força Explosiva	+ + +
Velocidade da Contração	Explosiva	Resistência de Força	+

Fonte: Adaptado de Güllich; Schmidtbleicher, 1999, p.230

Quadro 7

Valores de referência para a prescrição da carga de treinamento na forma de contração submáxima e o nível das adaptações esperadas.

Configuração da Carga	Valores de Referência	Adaptações	
Peso	60% – 85%	Hipertrofia	+ + +
Repetições por Série	6 – 20	Ativação Muscular	+
Número de Séries	5 – 6	Força Máxima	+ + +
Pausa (min.)	2 – 3 min.	Força Explosiva	+
Velocidade da Contração	Lenta – Moderada	Resistência de Força	+

Fonte: Adaptado de Güllich; Schmidtbleicher, 1999, p.229

Embora estes valores de referência abranjam a maioria de outras faixas de valores sugeridas na literatura, ainda sim, é possível identificar algumas pequenas diferenças quando comparados com outras fontes (Kraemer; Hakkinen, 2004; Badillo; Ayestaran, 2001; Platonov, 2004).

Contudo é fundamental entender a necessidade de relativizar a expectativa generalizada quanto à possibilidade de realização de um programa de treinamento cuja prescrição é baseada nos valores de referência. Vamos utilizar os valores de referência sugeridos no Quadro

5 como exemplo para discutir essa afirmação anterior: a prescrição de 4 séries, 12 repetições, 70%1RM. Veja abaixo na tabela 3 os resultados do estudo de Lima *et al.* (2006), que tinha como objetivo a realização de dois protocolos de treinamentos no exercício supino com os componentes da carga descritos acima para a hipertrofia muscular e diferenciados apenas pelas pausas de 90 e 120 segundos entre séries.

Tabela 3

Médias e desvios padrão do número de repetições realizadas em cada uma das quatro séries, utilizando pausas de 90 e 120 segundos entre as séries.

Pausa(s)	1ª Série	2ª Série	3ª Série	4ª Série
90	11,5 (1,0)	9,4 (1,9)*	6,5 (2,4)*	4,7 (1,8)*
120	11,7 (0,7)	10,4 (1,4)*	7,2 (2,2)*	5,5 (1,2)*

* $p < 0,05$ comparado com a série precedente

Fonte: Adaptado de Lima *et al.*, 2006, 177.

Desta forma, os dados desta pesquisa suportam uma importante crítica ao entendimento de como os valores de referência previstos na literatura deveriam ser considerados na elaboração dos programas de treinamento na musculação. Analisando os resultados é possível perceber que apenas na primeira série os indivíduos treinados se aproximaram das 12 repetições desejadas, que estava dentro das normativas previstas por diferentes autores (Güllich; Schmidtbleicher, 1999; Fleck; Kraemer, 1997). Percebe-se que foi verificada uma diminuição estatisticamente significante no número de repetições a partir da segunda série independente dos intervalos de pausa utilizados. Contudo, também é muito importante não esquecer que este estudo limitou-se a investigar determinados valores da carga de treinamento (4 séries, 12 repetições, 70% de 1RM), o que não permite afirmar que caso esses valores fossem outros, mas ainda dentro dos valores de referência ou mesmo se fossem realizados em outro exercício diferente do supino, os indivíduos também não conseguiriam realizar o treinamento. Além disso, deve ser considerado que os programas de treinamento sempre são constituídos

de vários exercícios, o que tornaria ainda mais difícil a aplicação desses valores de referência para o treinamento. Então, como devemos entender estes valores de referência?

- Os profissionais responsáveis pela prescrição da carga de treinamento devem estar atentos ao fato de que os valores de referência podem não estar ao alcance de grande parcela do público alvo específico (atletas, praticantes de musculação, etc.)
- Determinadas configurações baseadas nestes valores são metas a serem atingidas com o planejamento do treinamento, considerando que a progressão da carga ao longo do processo de treinamento irá possibilitar o indivíduo alcançar esta meta e consequentemente as adaptações associadas com a progressão do treinamento.
- É necessário relativizar a expectativa generalizada quanto à realização dos valores de referência de treinamento de força na musculação.

Partindo das argumentações anteriores, a prescrição de cargas de treinamento deve ser considerada com cuidado, para que não sejam geradas expectativas uniformizadas em relação aos parâmetros de desempenho, conduzindo a interpretações não realistas do processo de treinamento. Para reforçar ainda mais este raciocínio, estudos têm mostrado que a realização de determinado número de repetições para percentuais de 1RM pré-estabelecidos pode ser influenciada, por exemplo, pelo tipo de exercício (Hoeger *et al.*, 1990; Chagas; Barbosa; Lima, 2005) e nível de treinamento do indivíduo (Fröhlich; Marchall, 1999; Braith, 1993)

A tabela 4 apresenta resultados do estudo de Chagas, Barbosa, Lima (2005) que mostraram claramente as limitações da expectativa de uma relação entre valores percentuais de 1RM e número de repetições que possa ser utilizada de maneira generalizada.

Tabela 4
Valores mínimos, máximos, média e desvios padrão (d.p.) do número de repetições realizadas nas intensidades de 40 e 80% de 1RM nos exercícios supino e *leg press* 45º para os grupos masculino e feminino.

Exercício	Gênero	Percentual de 1RM	Mínimo	Máximo	Média	d.p.
Supino	Masculino	40	13	20	17,0*	2,1
		80	3	5	4,3*	0,7
	Feminino	40	14	29	19,1	4,0
		80	3	7	5,1#	1,2
Leg press 45º	Masculino	40	14	27	20,8	4,4
		80	5	10	7,6	1,4
	Feminino	40	18	32	20,7	3,5
		80	6	11	7,7	1,7

* p< 0,05 em relação ao gênero masculino no exercício *leg press* 45º,
≠ p< 0,05 em relação ao gênero feminino no exercício *leg press* 45º (80%)

Fonte: adaptada de Chagas; Barbosa; Lima, 2005, p.8

Os dados da tabela 4 indicam que o número de repetições realizadas no exercício supino foi estatisticamente menor comparado ao exercício *leg press* 45º tanto para a intensidade de 40 quanto para 80% de 1RM no grupo masculino. No grupo feminino foi verificado o mesmo resultado somente quando os exercícios foram realizados a 80% de 1RM. Esses resultados do estudo de Chagas; Barbosa; Lima (2005) deixam claro que a fixação da intensidade de treinamento associada a um determinado número máximo de repetições não deve ser generalizada. Isso sugere que a prescrição da carga de treinamento não deve fundamentar-se exclusivamente nessa relação.

Outra perspectiva sobre os valores de referência e a prescrição da carga de treinamento, leva em consideração a prescrição através de

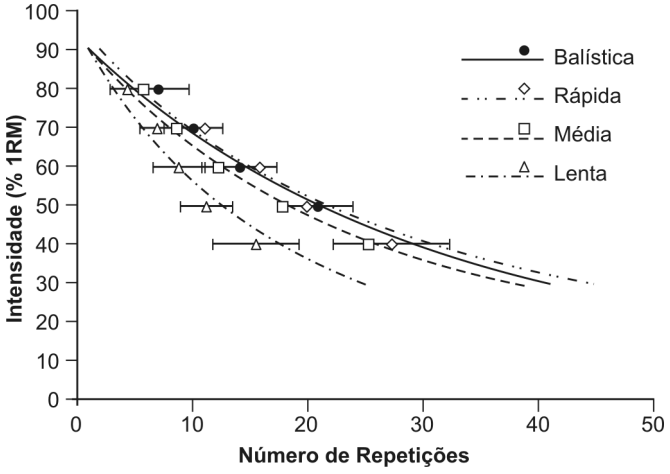
um número de repetições máximas (nRM). Este procedimento deve ser abordado cuidadosamente, pois pode sugerir que talvez seja esperado uma resposta linear entre nRM e intensidade do esforço para um indivíduo, independente do exercício, por exemplo. Neste caso, o treinamento para os diferentes componentes da força muscular seria prescrito em RMs. Exemplificando, para a força máxima com predominância de adaptações neurais, sugere-se a prescrição de até 5 RMs (Campos *et al.*, 2002; Goto *et al.*, 2004.). Porém, haverá diferenças entre os exercícios na capacidade de se realizar um determinado número de RMs considerando-se o percentual de 1RM (Sakamoto; Sinclair, 2006). Por exemplo, no exercício agachamento é possível realizar um número maior de repetições com uma mesma intensidade (percentual de 1RM) do que no exercício supino ou rosca direta. Logo, um mesmo número de RMs poderá representar intensidades relativas (percentual de 1RM) diferentes.

Além disto, outros pontos relacionados a esta questão também devem ser considerados. A pesquisa de Sakamoto; Sinclair (2006) chama a atenção para a importância da influência da duração repetição na relação entre número de repetições realizadas em determinados percentuais de 1RM. O gráfico a seguir apresenta os resultados desta pesquisa. Estes autores utilizaram o termo velocidade para diferenciar os protocolos experimentais, mas utilizaram unidade de medida o tempo (s), o que configura em uma medida de duração da repetição. Por esta razão usaremos o termo *duração da repetição*, e não *velocidade*.

Neste estudo, os autores verificaram o número máximo de repetições realizados em uma série única no exercício supino em diferentes intensidades (40, 50, 60, 70 e 80% 1RM) e durações da repetição (lenta-5,6s; média-2,8s; rápida-2s; balística). A menor duração da repetição corresponde à situação denominada “rápida” e a maior duração à situação “lenta”. De uma forma geral, um maior número de repetições foi realizado em menores durações da repetição (rápida x lenta) e menores intensidades (Figura 8).

Figura 8

Número máximo de repetições realizadas em série única no exercício supino nas intensidades 40, 50, 60, 70 e 80% de 1RM com diferentes durações da repetição (lenta-5,6s; média-2,8s; rápida-2s; balística).



Fonte: Adaptado de Sakamoto; Sinclair, 2006, p.525

Porém, a diferença no número de repetições, favorável à menor duração (2s), foi reduzida quando a intensidade foi aumentada. Neste caso, a diferença foi maior a 40% do que a 80% de 1RM. Sendo assim, percebe-se a influência da duração da repetição na expectativa de desempenho medido em RMs.

Portanto, de acordo com estas análises feitas, sugerimos sempre uma atenção especial ao dimensionamento da carga de treinamento, fundamentado nas adaptações fisiológicas esperadas e possíveis de serem alcançadas. Deve-se estar atento também para a utilização de "métodos" e equipamentos supostamente "novos" que muitas vezes carecem de um fundamento científico que indique sua utilização. Tais situações podem ainda colocar em risco a integridade física do praticante, além de não promoverem benefícios adicionais ao que já é tradicionalmente conhecido e estudado (Kraemer; Häkkinnen, 2004).

Reflexão

De acordo com as possibilidades e necessidades de análise e prescrição do treinamento na musculação apresentadas anteriormente, tornam-se inadequadas as seguintes perguntas:

1- Qual o programa "ideal" para hipertrofia?
2- Qual o melhor exercício para quadríceps?
3 - O que devemos treinar primeiro: força ou hipertrofia?

Na verdade, não deve ser o objetivo saber o que é "ideal" ou o "melhor", simplesmente porque eles não existem nesta forma, assim como a terceira pergunta não está adequadamente formulada, indicando que não devem ser reproduzidas. Caso o sejam, estaríamos reduzindo todo o manancial de conhecimentos a uma situação única, ou poucas situações, sem necessidade de reflexão e respeito ao conhecimento estabelecido sobre o treinamento esportivo.

Deve ficar claro que **independentemente** do caminho adotado para planejar e prescrever o treinamento, é necessário que o professor seja capaz de **descrever e analisar** cada prescrição e cada manipulação feita na carga de treinamento. Os mesmos praticantes poderão ser treinados de diferentes maneiras para alcançar os objetivos e, nestes casos, os professores poderão adotar diversos programas de treinamento para os mesmos objetivos (ou objetivos diferentes). Este processo deverá ser justificado com o conhecimento existente das ciências relacionadas ao desempenho humano, como a fisiologia, a biomecânica e a teoria do treinamento, entre outras. Apesar das limitações que ainda enfrentamos no campo científico, há muita coisa que já é conhecida e que nos ajudam a analisar e entender o que podemos esperar das manipulações que fazemos no treinamento**. "As teorias são essenciais para observar os fatos. Observar os fatos é essencial para produzir teorias".**

O que estamos mostrando (e fundamentando com o conhecimento científico disponível) é que não devemos nos limitar a:

1 - repetir sempre os mesmos procedimentos para todas as pessoas
2 - padronizar programas de treinamento

Isto porque as pessoas são diferentes e o organismo não responde de maneira padronizada às diferentes cargas de treinamento; além disto, as padronizações existentes sequer levam em consideração mais do que duas ou três variáveis que podem interferir nas respostas ao treinamento.

Existe uma mensagem que pensamos ser necessária reforçar, e que no nosso ponto de vista tem a ver com a qualidade profissional: não podemos continuar buscando, no campo do treinamento esportivo, uma resposta única para cada situação ou o parâmetro definitivo para a prescrição. Isto por uma razão muito simples: esta resposta e este parâmetro não existem. Mas dispomos de um volume de conhecimento suficiente para exercer o esforço intelectual de analisar as prescrições e tornar isto uma rotina no nosso dia-a-dia. Portanto, estamos mostrando que existe uma flexibilidade muito grande para a prescrição do treinamento na musculação e que o professor tem liberdade para explorá-la, desde que seja capaz de justificá-la com **fundamentos adequados**.

O bom profissional é aquele que não aceita ser pouco exigido intelectualmente e que sua sustentação não está somente em um provável valor mercadológico ou político. Reduzir as exigências sobre o profissional ou restringir as possibilidades dele realmente se envolver com o praticante, com o programa de treinamento e com a perspectiva de provocar adaptações individuais com o treinamento, não representa, NUNCA, melhor qualidade do serviço prestado.

— o —

Referências Bibliográficas

ABDESSEMED, D.; DUCHÉ, P.; HAUTIER, C.; POUMARAT, G.; BEDU, M. Effect of recovery duration on muscular power and blood lactate during the bench press exercise. *International Journal of Sports Medicine*. v.20, p.368-373, 1999.

ACSM – American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* v. 41, n. 2, p. 687-708, 2009.

AINSWORTH, B.E.; HASKELL, W.L.; WHITT, M.C.; IRWIN, M.L.; SWARTZ, A.M.; STRATH, S.J.; O´BRIEN, W.L.; BASSET JR. D.R.; SCHMITZ, K.H.; EMPLAINCOURT, P.O.; JACOBS JR, D.R.; LEON, A.S. Compendium of physical activities: an update of activities code and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 32, p. 498-516. 2000.

ALMASBAAK, B. ; HOFF, J. Coordination, the determinant of velocity specificity ? *Journal of Applied Physiology***.** v. 80, n. 5, p. 2046-2052. 1996.

ANDERSEN, L.L.; AAGAARD, P. Influence of maximal muscle strength and intrinsic muscle properties on contractile rate of force development. *European Journal of Applied Physiology*. n.96, p.46–52, 2006.

ANDERSEN, V.; FIMLAND, M.S.; WIIK, E.; SKOGLUND, A.; SAETERBAKKEN, A.H. Effects of grip width on muscle strength and activation on lat pull-down. *Journal of Strength and conditioning Research*. v.28, n.4, p.1135-1142, 2014.

ANDRADE, M. *Dicionário musical brasileiro*. São Paulo: Editora USP, 1989.

BADILLO, J.J.G.; AYESTARÁN, E.G. *Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo.* Porto Alegre: Artmed., 2001.

BAECHLE, T.R.; EARLE, R. *Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento*. 3ª edição, Barueri: Editora Manole, 2010.

BARNETT, C. KIPPERS, V.; TURNER, P. Effects of variations of the bench press exercise on the EMG activity of five shoulder muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.9, n.4, p.222-227, 1995.

BELL, D.G.; JACOBS, I. Velocity specificity of training in bodybuilders. *Canadian Journal of Sports Science.* v.17, n.1, p.28-33, 1992.

BELLEZZA, P.A.; HALL, E.E.; MILLER, P.C.; BIXBY, W.R. The influence of exercise order on blood lactate, perceptual and affective responses. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.23, n.1, p.203-208, 2009.

BITTENCOURT, N. *Musculação: uma abordagem metodológica. Rio de Janeiro. Ed. Sprint.* 1986.

BLOOMFIELD, J.; ACKLAND, T.R.; ELLIOTT, B.C. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. London: Blackwell scientific publications, 1994.

BRAITH, R.W., GRAVES, J.E., LEGGETT, S.H., POLLOCK, M.L. Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* v.25, n.1, p.132-138, 1993.

BÜHRLE, M. Dimensionen des Kraftverhaltens und ihre spezifischen Trainingsmethoden. In: BÜHRLE, M. (Hrsg.) Grundlagen des Maximal und Schnellkrafttrainings. Schondorf: Verlag Karl Hofmann, p.82-111,1985.

BÜHRLE, M.; SCHMIDTBLEICHER, D. Komponenten der Maximalkraft und Schnellkraft. *Sportwissenschaft*. n.11, p.11-27, 1981.

BUITRAGO, S.; WIRTZ, N.; YUE, Z.; KLEINODER, H.; MESTER, J. Mechanical Load and physiologicacl responses on four different resistance training methods in bench press exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.27, n.4, p.1091-1100, 2013.

BUSKIES, W.; BOECKH-BEHRENS, W.-U. Probleme bei der Steuerung der Trainingsintensität im Krafttraining auf der Basis von Maximalkrafttests. *Sportwissenschaft*. v.29, n. 3, p. 4-8, 1999.

CACCHIO, A.; DON, R.; RANAVOLO, A.; GUERRA, E. ; McCAW, S.T. *et al*. Effects of 8-week strength training with two models of chest press machine on muscular activity pattern and strength. *Journal of Electromyography and Kinesiology* (2007), doi:10.1016/j.jelekin.2006.12.007

CADORE, E.L.; GONZÁLEZ-IZAL, M.; PALLARÉS, J.G.; RODRIGUEZ-FALCES, J.; HAKKINEN, K.; KRAEMER, W.J.; PINTO, R.S.; IZQUIERDO, M. Muscle conduction velocity, strength, neural activity, and morphological changes after eccentric and concentric training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2014.

CAMPOS, G.E.R.; LUECKE, T.J.; WENDELN, H.K.; TOMA, K.; HAGERMAN, F.C.; MURRAY, T.F.; RAGG, K.E.; RATAMESS, N.A.; KRAEMER, W.J.; STARON, R.S. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology*. v.88, p.50–60, 2002.

CARL, K. Traininghäufigkeit. In: BEYER, E. *Wörterbuch der Sportwissenschaft*. Schorndorf: Karl Hoffmann, 1987.

CHAGAS, M.H.; LIMA, F.V. Variáveis estruturais: elementros primários para a sistematização do treinamento em musculação. In: SILAMI-GARCIA, E.; LEMOS, K.L.M., editores. *Temas Atuais em Educação Física e Esportes IX*. Belo Horizonte: Editora Gráfica Silveira, 2004, p.49-68.

CHAGAS, M.H; BARBOSA, J.R.M; LIMA, F.V. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. v.19, n.1, p. 5-12, 2005.

CHAGAS, M.H.; LIMA, F.V. *Musculação – Variáveis estruturais.* Belo Horizonte. Ed. Casa da Educação Física. 2008.

CHAGAS, M.H.; LIMA, F.V. *Musculação – Variáveis estruturais.* Belo Horizonte. Ed. Casa da Educação Física. 2011.

CHANDLER, T.J.; BROWN, L.E. *Treinamento de força para o desempenho humano.* Porto Alegre. Ed. Artmed. 2009.

CLARK, R.A.; BRYANT, A.L.; HUMPHRIES, B. An examination of strength and concentric work ratios during variable range of motion training. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 22, p.1716–1719, 2008.

CLEMONS, J.M.; AARON, C. Effect of grip width on the myoelectric activity of the prime movers in the bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.11, n.2, p.82-87, 1997.

COTTERMAN, M.L.; DARBY, L.A; SKELLY, W.A. Comparision of muscle force production using the smith machine and free weights for bench press and squat exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.19, n.01, p.169-176, 2005.

CREWTHER, B.; CRONIN, J.; KEOGH, J. Possible stimuli for strength and power adaptation-acute mechanical responses. *Sports Medicine*. Vol.35, n.11, p.967-989, 2005.

CRONIN, J. B.; McNAIR, P. J.; MARSHALL, R. N. The role of maximal strength and load on initial power production. *Medicine and Science and Sports Exercise,* v.32, n.10, p.1763-1769, 2000.

CRONIN, J.B.; McNAIR, P.J.; MARSHALL, R.N. Power absorption and production during slow, large-amplitude stretch-shorten cycle motions. *European Journal Applied Physiology*. n.87, p.59-65, 2002.

CRONIN, J.B.; HENDERSON, M.E. Maximal Strength and power assessment in novice weight trainers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.18, n.01, p.48-52, 2004.

DELAVIER, F. *Muskel Guide*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH, 2000.

DURAND, R.J. ; CASTRACANE, V.D. ; HOLLANDER, D.B. TRYNIECKI, J.L.; BAMMAN, M.M.; O´NEAL, S.; HERBERT, E.P.; KRAEMER, R.R. Hormonal responses from concentric and eccentric muscle contractions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.35, n.6, p. 937-943, 2003.

EBBEN, W.P; LONG, N.J.; PAWLOWSKI, Z.D.; CHMIELEWSKI, M.L.; CLEWIEN, R.W.; JENSEN, R.L. Using squat repetition maximum testing to determine hamstrings resistance training exercise loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.24, n.2, p.293-299, 2010.

EDMAN, K.A P. Contractile performance of skeletal muscle fibres. In KOMI, P.V. *Strength and power in sport*. Londres: Blackwell Scientifics Publications p. 96-114, 1992.

EHLENZ, H.; GROSSER, M.; ZIMMERMANN, E. *Krafttraining: Grundlagen, Methoden, Übungen, Leistungssteuerung, Trainingsprogramme*. München: BLV, 1998.

ENOKA, R. M. Muscle strength and its development: new perspectives. *Sports Medicine*. v. 6, p. 146-168, 1988.

ENOKA, R.M. Eccentric contractions require unique activation strategies by the nervous system. *Journal of applied physiology*. v.81, n.6, p.2339-2346, 1996.

ENOKA, R.M. *Neuromechanics of human movement.* Champaign: Human Kinetics, 2008.

ESCAMILLA, R.F.; FLEISIG, G.S.; ZHENG, N.; LANDER, J.E.; BARRENTINE, S.W.; ANDREWS, J.R.; BERGEMANN, B.W.; MOORMAN III, C.T. Effects of technique variations on knee biomechanics during the squat and leg press. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.33, n.9, p. 1552-1566, 2001.

ESCAMILLA, R.F.; FRANCISCO, A.C.; KAYES, A.V.; SPEER, K.P.; MOORMAN III, C.T. An electromyographic analysis of sumo and conventional style deadlifts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.34, n.4, p.682-688, 2002.

FARINATTI, P.T.V.; SIMÃO, R.; MONTEIRO, W.D.; FLECK, S.J. Influence of exercise order on oxygen uptake during strength training in young women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.23, n.3, p.1037-1044, 2009.

FARTHING, J.P.; CHILIBECK, P.D.; The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. *European Journal of Applied Physiology.* v.89, p.578-586, 2003.

FAULKNER, J.A.; Terminology for contractions of muscle during shortening, while isometric, and during lengthening. *Journal of Applied Physiology*. v.95, p.455-459, 2003.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. *Designing resistance training programs*. Champaign: Human Kinetics, 2003.

FOLLAND, J.P., WILLIAMS, A.G. The adaptations to strength training morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine*, v.37, n.2, p. 145-168, 2007.

FRICK, U. *Kraftausdauerverhalten im Dehnungs-Verkuerzungs-Zyklus*. Koeln: Sport und Buch Strauss, 388p. 1993.

FRÖHLICH, M.; MARSCHALL, F. Überprüfung des Zusammenhangs von Maximalkraft und maximaler Wiederholungszahl bei deduzierten submaximalen Intensitäten. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*. v.50, n .10, p. 311-315, 1999.

GIANOLLA, F. *Musculação conceitos básicos.* São Paulo. Ed. Manole 2003.

GOMEZ, T.R.; MA, F.; ADAMS, J.B; STOUTENBERG, M.; SIGNORILE, J.F The impact of seatback angle on electromyographical activity of the lower back and quadriceps muscles during bilateral knee extension. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.19, n.4, p.908-917, 2005.

GOTO, K.; NAGASAWA, M.; Yanagisawa, O.; KIZUKA, T.; ISHII, N.; TAKAMATSU, K. Muscular adaptations to combinations of High- and low-intensity resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research.* v.18, n.4, p.730–737, 2004.

GOTO, K.; ISHII, N.; KIZUKA, T.; KRAEMER, R.R.; HONDA, Y.; TAKAMATSU, K. Hormonal and metabolic responses to slow movement resistance exercise with different durations of concentric and eccentric actions. *European Journal of Applied Physiology*. nº 106, p 731-739. 2009

GROSSER, M.; BRÜGGEMANN, P.; ZINTL, F*.: Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo.* Barcelona. Espanha. Martinez Roca.1989

GUEDES,D.P. *Saiba tudo sobre musculação.* Rio de Janeiro. Ed. Shape. 2007.

GÜLLICH, A.; SCHIMDTBLEICHER, D. Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*. n.7, p.223-234, 1999.

HAAG, H. State-of-the-art review of sport pedagogy. *Sport Science Review*. v.3 n.1, p. 1-10, 1994.

HALL, S. *Biomecânica básica*. 4ª edição, Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 2005.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K.M. *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Editora Manole Ltda, 1999.

HARRE, D. *Trainingslehre.* 9.Aufl., Berlin: Sportverlag, 1982.

HARRIS, G.R.; STONE, M.H.; O´BRYANT, H.S.; PROULX, C.M.; JOHNSON, R.L. Short-term performance effects of high-power, high-force or combined weight training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research.* v.14, n.1, p.14-20, 2000.

HAY, J. F. Mechanical basis of strength expression. In KOMI, P.V. *Strength and power in sport*. Londres: Blackwell Scientifics Publications, p.197-207, 1992.

HOEGER, W.K., HOPKINS D.R., BARETTE, S.L., HALE, D.F. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: A comparison between untrained males and females. *Journal of Applied Sports Science Research*. v.4, p. 47-54, 1990.

HOLLANDER, D.B, *et al.* Maximal eccentric and concentric strength discrepancies between young men and women for dynamic resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research.* v.21, n.1, p.34-40, 2007.

HOUAISS, A.; VILLAR, M.S. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Editora Objetiva Ltda., 2001.

HUXLEY, A. *Os demônios de Loudun*. São Paulo: Ed. Círculo do Livro, 1986.

ISNER-HOROBETI, M.; DUFOUR, S.P.; VAUTRAVERS, P.; GENY, B.; COUDEYRE, E.; RICHARD, R. Eccentric exercise training: modalities applications and perspectives. *Sports Medicine.* n.43, p.483-512, 2013.

JONES, D.A.; RUTHERFORD, O.M. Human muscle strength training: the effects of three different regimes and the nature of the resultant changes. *Journal of Physiology.* n.391, p.1-11, 1987.

KASSAT, G. *Biomechanik fuer Nicht-biomechaniker: Alltaegliche bewegungstechnisch-sportpraktische Aspekte.* Bielefeld: Fitness-Contur Verlag, 1993.

KEOGH, J.W.L.; WILSON, G.J.; WEATHERBY, R.P. A Cross-Sectional Comparison of Different Resistance Training Techniques in the Bench Press. *Journal of Strength and Conditioning Research.* v.13, n.3, p.247–258, 1999.

KOMI, P. *Strength and Power in Sport*. Londres: Blackwell Scientifics Publications, 2003.

KRAEMER, W.J.; HÄKKINEN, K. *Treinamento de força para o esporte.* Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

KRAEMER, W.J.; RATAMESS, N.A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.36, n.4, p. 674-688, 2004.

KULIG, K.; ANDREWS, J.G.; HAY J.G. Human strength curves. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. v.12, p.417–466, 1984.

LaCHANCE, P.F. HORTOBAGYI, T. Influence of cadence on muscular performance during push-up and pull-up exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.8,n.2, p.76-79, 1994.

LASTAYO, P.C.; REICH, T.E.; URQUHART, M.; HOPPELER, H.; LINDSTEDT, S.L. Chronic eccentric exercise: improvements in muscle strength can occur with little demand for oxygen. *American Journal of Physiology*. v.276, p.611-615, 1999.

LINDSTEDT, S.L.; LASTAYO, P.C.; REICH, T.E. When active muscles lengthen: Properties and consequences of eccentric contractions. *News in Physiological Sciences*. v.16, p.256-261, 2001.

LEHMAN, G. J. The influence of grip width and forearm pronation/supination on upper-body myoelectric activity during the flat bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.1, n.3, p.587-591, 2005.

LeVEAU, B.F. *Biomechanics of human motion*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1992.

LIMA,F.V.; CHAGAS, M.H. Musculação: variáveis estruturais. *Revista Mineira de Educação Física*. v. 4 (edição especial), p.70., 1996.

LIMA, F.V.; CHAGAS, M.H.; CORRADI, E.F.F.; SILVA, G.F.; SOUZA, B.B.; MOREIRA JR., L.A. Análise de dois treinamentos com diferentes durações de pausa entre séries baseadas em normativas previstas para a hipertrofia muscular em indivíduos treinados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. v.12, n.4, p.175-178, 2006.

LIMA, F.V., PEREIRA, D.G.; DINIZ, R.C.R.; SANTIAGO, D.C.; ALVES, B.P.; CHAGAS, M.H. Efeito da amplitude de movimento no número máximo de repetições no exercício supino livre. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. São Paulo. v.26, n.4, p.71-79, 2012.

LUSK, S.J.; HALE, B.D.; RUSSEL, D.M. Grip width and forearm orientation effects on muscle activity during the lat pull-down. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.24, n.7, p.1895-1900, 2010.

MARTIN, D.; CARL, K.; LEHNERTZ, K. *Manual de teoria do treinamento esportivo.* São Paulo. Ed. Phorte. 2008.

MARTINS-COSTA, H. Respostas fisiológicas e mecânicas provocadas por protocolos de treinamento com diferentes durações da repetição no exercício supino. Dissertação de mestrado. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. UFMG. 2009.

MASI, D. *Criatividade e grupos criativos: descoberta e invenção*. Rio de Janeiro. Ed. Sextante. 2002.

MATWEJEW, L.P. *Grundlagen des sportlichen Trainings*. Berlin: Sportverlag, 1981.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

McBRIDE, J.M.; McCAULLEY, G.O.; CORMIE, P.; NUZZO, J.L.; CAVILL, M.J.; TRIPLETT, N.T. Comparison of methods to quantify volume during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.23, n.01, p.106-110, 2009.

McCAW, S.; MELROSE, D.A. Stance width bar load effects on leg muscle activity during the parallel squat. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.31, n.3, p.426-436, 1999.

MOSS, B.M.; REFSNES, P.E.; ABILDGAARD, A.; NICOLAYSEN, K.; JENSEN, J. Effect of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. *European Journal Applied of Physiology*. v.75, p.193-199, 1997.

NICOLAUS, J. *Kraftausdauer als Erscheinungsform des Kraftverhaltens*. Koeln: Sport und Buch Strauss, 1995.

PLATONOV, V.N. *Teoria geral do treinamento esportivo olímpico*. Porto Alegre. Ed. Artmed. 2004.

POZZO, R.; BAUMANN, W. Technikspezifische und konditionelle Aspekte des Krafttrainings im Gewichtheben. In: CARL, K.; QUADE, K.; STEHLE, P. *Krafttraining in der sportwissenschaftlichen Forschung.* Köln: Sport und Buch Strauss, p.297-340, 1995.

RHEA, M.R.; ALVAR, B.A.; BURKETT, L.N.; BALL, S.D. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. v.35, n. 3, p.456-464, 2003

ROBERTS, S.L.; FALKENBURG, S.A; *Biomechanics problem solving for functional activity*. Saint Louis: Mosby year book., 1992.

RODRIGUES, C.E. CARNAVAL, P.E. *Musculação: teoria e prática.* Ed. Sprint. Rio de Janeiro. 1985.

RUTHERFORD, O.; GREIG, C.; SARGENT, A.; JONES, D. Strength training and power output: transference effects in the human quadriceps muscle. *Journal of Sports Sciences*. n.4, p.101-107, 1986.

SALE, D.G. Testing strength and power. In: MAcDOUGALL, J., WENGER, H.; GREEN, H. (Eds.) *Physiological testing of the high-performance athlete*. Champaign (IL): Human Kinetics, p.21-106, 1991.

SAKAMOTO, A.; SINCLAIR, P.J. Effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions of bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.20, n.3, p.523-527, 2006.

SAMPSON, J.A.; DONOHOE, A.; GROELLER, H.; Effect of concentric and eccentric velocity during heavy-load non-balistic elbow flexion resistance exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport. v.17, n.3, p.306-311,* 2014.

SANTARÉM, J.M. A ciência da musculação. *Muscle in form*. n.20, p. 64. 2000.

SCHMIDTBLEICHER, D. *Maximalkraft und Bewegungsschnelligkeit.* Beitraege zur Bewegungsforschung im Sport – Band 3. Bad Homburg: Verlag Limpert, 1980.

SCHMIDTBLEICHER, D. Strukturanalyse der motorischen Eigenschaft Kraft. *Lehre der Leichtathletik*, n.30, p.1785-1792, 1984.

SCHMIDTBLEICHER, D. Motorische Beanspruchungsform Kraft – Struktur und Einflussgroessen, Adaptionen, Trainingsmethoden, Diagnose und Trainingssteuerung. *Deutsche Zeitschrift fuer Sportmedizin*, n.38, p.356-377, 1987.

SCHIMDTBLEICHER, D. Training for power events. In KOMI, P.V. *Strength and power in sport. Londres*: Blackwell Scientifics Publications, 1992, p.381-395.

SHAVER, L.G. Maximum dynamic strength, relative dynamic endurance and their relationships. *Research Quarterly*, n.42, p.460-465, 1971a.

SHAVER, L.G. Maximum isometric strength and relative muscular endurance gains and their relationships. *Research Quarterly*, n.42, p.194-202, 1971b.

SIFF, M.C. Fundamentos biomecânicos do treinamento da força e de potência. In: ZATSIORSKY, V.M. *Biomecânica no esporte: performance do desempenho e prevenção de lesão*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, p.81-108, 2004.

SFORZO, G.A.; TOUEY, P.R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.10, n.1, p.20-24, 1996.

SHIMANO, T.; KRAEMER, W.J.; SPIERING, B.A. VOLEK, J.S.; HATFIELD, D.L.; SILVESTRE, R.; VINGREN, J.L.; FRAGALA, M.S.; MARESH, C.M.; FLECK, S.J.; NEWTON, R.U.; SPREUWENBERG, L.P.B. HÄKKINEN, K. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. Journal of Strength and Conditioning Research. v. 20, n.4, p.819-823, 2006.

SIMÃO,R. *Saiba tudo sobre hipertrofia.* Rio de Janeiro. Ed. Shape.2007.

SMITH, L.K.; WEISS, E.L.; LEHMKUHL, L.D. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. São Paulo: Editora Manole, 1997.

SPREUWENBERG, L.P.B.; KRAEMER, W.J.; SPIERING, B.A.; VOLEK, J.S.; HATFIELD, D.L.; SILVESTRE, R.; VINGREN, J.L.; FRAGALA, M.S.; HÄKKINEN, K.; NEWTON, R.U.; MARESH, C.M.; FLECK, S.J. Influence of exercise order in a resistance-training exercise session. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.20, n.1, p.141-144, 2006.

STEELE, J. Intensity; in-ten-si-ty; noun. 1. Often used ambiguously within resistance training. 2. Is it time to drop the term altogether. *British Journal of Sports Medicine online*. February, 12, 2013.

TAN, B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: A review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.13, n.3, p.289-304, 1999.

TANIMOTO, M.; ISHII, N. Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men. *Journal of Applied Physiology,* v.100, p.1150–1157, 2006.

TESCH, P.A.; DUDLEY, G.A.; DUVOISIN, M.R.; HATHER, B.R.; HARRIS, R.T. Force and EMG signal patterns during repeated bouts of concentric or eccentric muscle actions. *Acta Physiologica Scandinavica*. n.138, p.263-271, 1990.

TILLIN, N.A.; FOLLAND, J.P. Maximal and explosive strength training elicit distinct neuromuscular adaptations, specific to the training stimulus. *European Journal of Applied Physiology*. n.114, p.365-374, 2014.

TRAN, Q.T.; DOCHERTY, D. Dynamic training volume: a construct of both time under tension and volume load. *Journal of Sports Science and Medicine*. n. 5, p. 707-713, 2006.

UCHIDA, M.C.; CHARRO, M.A.; BACURAU, R.F.P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F.L. Manual de musculação. São Paulo: Phorte Editora, 2003.

WEINECK, J. *Treinamento ideal*. São Paulo: Editora Manole, 1999.

WEISS, L.W.; CONEY, H.D; CLARK, F.C. Differential functional adaptations to short-term, low – moderate and high repetition weight training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.13, n.3, p.236-241, 1999.

WELSCH, E.A.; BIRD, M.; MAYHEW, J.L. Electromyographic activity of the pectoralis major and anterior deltoid muscles during three upper body lifts. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.19, n.2, p.449-452, 2005.

WERSCHOSHANSKIJ, J.V. Grundlagen des speziellen Krafttrainings. In: ADAM, D.; WERSCHOSHANSKIJ, J.V. *Modernes Krafttraining im Sport***.** Trainerbibliothek. Bd.4, , p.37-148, 1972.

WERSCHOSHANSKIJ, J.V. *Effektiv trainieren*. Berlin: Sportverlag, 1988.

WERNBOM, M.; AUGUSTSSON, J.; THOMEÉ, R. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine*, v.37, n.3, p.225-264, 2007.

WILSON, G. J. Strength and power in sport. In: BLOOMFIELD, J.; ACKLAND, T.R.; ELLIOTT, B.C. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. London: Blackwell scientific publications, p.110-208, 1994.

WRETENBERG, P.; FENG, YI; ARBORELIUS, U. P. High- an low-bar squatting techniques during weight-training. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* v.28, n.2, p. 218-224, 1996.

ZAKHAROV, A. *Ciência do treinamento desportivo*. Rio de Janeiro: Editora Palestra Sport. 1992.

ZATSIORSKY, V. *Krafttraining: Praxis und Wissenschaft*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag, 1996.

— o —

ANEXO 1

2ª FEIRA	3ª FEIRA
Supino Pulley p/ trás Leg press Desenvenvolvimento Rosca direta Abdominal oblíquo Pant em pé unilateral	Voador Remada Flexor de joelhos Tríceps pulley Abdução de ombros Abdominal reto Extensor de joelhos

4ª FEIRA	5ª FEIRA
Leg press 45º Crucifixo 45° Pulley p/ frente Abdominal invertido Rosca c. halteres Pant em pé unilateral Desenvolvimento	Supino c. halteres Puxada alta Extensor de joelhos Flexor de joelhos Tríceps testa Abdominais obl, reto, invertido (1 série cada)

3 séries 12 repetições.
Pausa 70 s.
Duração da repetição: 4 s.

6ª FEIRA
6 exercícios, livre escolha do praticante 3 séries, 10 repetições Pausa: 60 s. Duração da repetição: livre

A seguir serão apresentados programas de treinamento que foram prescritos para alunos iniciantes na musculação.

Local: Academia de musculação – Faculdade de Direito – UFMG 2009

Programa de treinamento elaborado por
Emília Ludmila Gonçalves Bezerra

Idade: 38 anos

Sexo: feminino

Histórico:
Praticou caminhada de forma esporádica dos 33 – 34 anos;
Praticou musculação durante 4 meses aos 35 anos;
Não gostava de musculação, pois achava monótono.
Por quê? "... acho repetitivo, chato fazer a mesma coisa todo dia...".
Não praticava outras atividades físicas.

Objetivos:
Diminuição do percentual de gordura;
Aumentar a resistência aeróbica;
Hipertrofia moderada;
Frequência: 3 vezes por semana
Tempo disponível: 60 minutos

Meta inicial:
Fazer a aluna gostar da musculação, motivá-la para a prática.

Características do programa:

- Duração da repetição: livre.
- Ordem de execução dos exercícios: livre.
- O programa foi elaborado com grupos de dois exercícios, nomeados pelas letras na coluna da esquerda.

- Executou uma série de cada exercício da mesma letra – pausa logo após o segundo exercício.
- Variação dos exercícios a cada dia e baixo volume → Redução da monotonia.
- A distribuição semanal está descrita de acordo com as letras. Em cada dia realizou os exercícios previstos em 3 letras, conforme o quadro.
- Foi prescrito também treinamento na bicicleta estacionária.

Observações da aluna após o primeiro mês de treinamento:

- "Achei bom, gostei, pois não ficou repetitivo, cansativo..."
- "Melhorou minha resistência...".
- "Antes vinha por obrigação, agora estou gostando um pouquinho da musculação...".

PROGRAMA DE TREINAMENTO 1

	Exercício	Séries	Pausa (s)
A	Leg press horizontal	2 x 12	
A	Flexão plantar	2 x 12	30 - 40
B	Supino vertical	2 x 12	
B	Rosca direta c/ halter	2 x 12	30 - 40
C	Banco adutor	2 x 12	
C	Banco abdutor	2 x 12	30 - 40
D	Remada fechada	2 X 12	
D	Tríceps francês	2 X 12	30 - 40
E	Banco extensor	2 x 12	
E	Abdominal reto	2 x 12	30 - 40
F	Voador	2 x 12	
F	Rosca neutra	2 x 12	30 - 40
G	Banco flexor	2 x 12	
G	Abdominal reto	2 x 12	30 - 40
H	Pulley anterior	2 x 12	
H	Tríceps testa	2 x 12	30 - 40

DISTRIBUIÇÃO SEMANAL

Semanas	1º dia	2º dia	3º dia
1ª	ABC	DEF	GHA
2ª	BCD	EFG	HAB
3ª	CDE	FGH	ABC
4ª	DEF	GHA	BCD

PROGRAMA DE TREINAMENTO 2

	Exercício	Séries	Pausa (s)
A	Leg press c/ rotação externa	3 x 14	
A	Flexão plantar*	3 x 14	50
B	Supino c/ halter	3 x 14	
B	Rosca direta c/ halter	3 x 14	50
C	Banco adutor*	3 x 14	
C	Banco abdutor*	3 x 14	50
D	Remada fechada*	3 x 14	
D	Tríceps francês	3 x 14	50
E	Banco extensor (drop set)	3 x 10 + 4	
E	Prancha lateral	30s	50
F	Voador - ADM parcial	3 x 14	
F	Rosca neutra	3 x 12	50
G	Banco flexor (drop set)	3 x 10 + 4	
G	Abdominal reto*	3 x 14	50
H	Pulley supinado	3 x 14	
H	Tríceps testa c/halter	3 x 14	50

* repetição dupla ao final de cada ação concêntrica

Manipulações feitas do programa 1 para o programa 2:

- Pouco aumento do volume por série.
- Aumento do n° de séries.
- Aumento da pausa (tentativa de manter a intensidade).
- *Drop set*: aumento de volume
- Foi mantida a mesma distribuição semanal.

PROGRAMA DE TREINAMENTO 3

	Exercício	Séries	Pausa (s)
A	Leg press c/ rotação externa	3 x 16	
A	Flexão plantar*	3 x 16	50
B	Crucifixo reto	3 x 16	
B	Rosca direta + ADM parcial	3 x 14 + máx.	50
C	Banco adutor*	3 x 14	
C	Banco abdutor**	3 x 14	50
D	Remada aberta	3 x 16	
D	Tríceps c/ corda	3 x 16	50
E	Banco extensor (drop set)	3 x 10 + 6	
E	Prancha lateral	40s	50
F	Supino vertical	3 x 16	
F	Rosca scott c/ halter	3 x 12	50
G	Banco flexor (drop set)	3 x 10 + 6	
G	Abdominal reto c; 2s isométrico	3 x 16	50
H	Pulley supinado	3 x 16	
H	Tríceps testa c/ halter	3 x 16	50

* repetição dupla ao final de cada ação concêntrica
** repetição tripla ao final de cada ação concêntrica

Manipulações feitas do programa 2 para o programa 3:

- Aumento do volume → aumento do número de repetições
- Manutenção da pausa
- Diminuição da intensidade

Local: Academia de musculação – EEFFTO – UFMG 2008

Programa de treinamento elaborado por
Débora Romualdo Lacerda

Idade: 21 anos

Sexo: masculino

Histórico:
Nunca praticou musculação→ não gostava→ achava monótono
Não gostava da obrigação de ter que controlar sua atividade, como por exemplo, contar repetições, pausa, etc.
Não praticava outras atividades físicas
Escolheu a musculação pela facilidade de acesso
Estudante de Educação Física - licenciatura

Objetivos:
Socialização
Redução do estresse
Praticar alguma atividade fisica→ sair do sedentarismo.
Frequência: 2 vezes por semana
Tempo disponível: 30 a 40 minutos

PROGRAMA DE TREINAMENTO 1 (A)

Exercício	Séries	Peso
Pulley posterior	2 x 10	3 placas
Abdominal reto	2 x 10	5 kg
Supino vertical	1 x 10	6 placas
Leg press + flexão plantar	1 x 10	6 placas
Banco flexor	2 x 10	8 placas
Rosca direta c/ halter	2 x 10	4 kg
Banco extensor	2 x 10	4 placas
Tríceps francês	1 x 10	4 kg
Remada baixa	2 x 10	6 placas
Escolher 2 exercícios do programa (B)		

PROGRAMA DE TREINAMENTO 1 (B)

Exercício	Séries	Peso
Supino máquina	2 x 10	3 placas
Abdominal oblíquo	1 x 10	3 kg
Rosca direta c/barra	1 x 10	4 kg
Leg press + flexão plantar	2 x 10	6 placas
Leg press baixo	2 x 10	6 placas
Tríceps testa	2 x 10	4 kg
Remada aberta	1 x 10	4 placas
Flexão de ombro + flexão de cotovelo	2 x 10	3 kg
Escolher 2 exercícios do programa (A)		

- Ordem dos exercícios: livre
- Duração da repetição: livre
- Pausa: livre → aluno não gostava de controle sobre a atividade
- Pouca disponibilidade de tempo
- Os grupos musculares nos quais ele realizava séries únicas em um programa ele realizava 2 séries no outro programa
- Redução da monotonia

O depoimento do aluno após um período treinando apresentou mudança:

- objetivava continuar praticando atividade física
- mostrou curiosidade em conhecer mais exercícios

O programa a seguir foi realizado nas 1ª, 2ª e 3ª semanas

PROGRAMA DE TREINAMENTO 2 (A)

Exercício	Séries	Peso	Pausa (s)
Pulley posterior	3 x 15	8 placas	50
Agachamento guiado	1 x 15	10 kg	
Supino vertical	1 x 15	7 placas	
Banco extensor	2 x 15	7 placas	50
Banco flexor	2 x 15	9 placas	50
Rosca direta c/ halter	2 x 15	6 kg	50
Abdominal reto	2 x 15	6 jg	50
Tríceps francês	1 x 15	5 kg	
Remada baixa	2 x 10	7 placas	50
Escolher 2 exercícios do programa (B)			

PROGRAMA DE TREINAMENTO 2 (B)

Exercício	Séries	Peso	Pausa (s)
Supino máquina	2 x 15	5 placas	50
Abdominal oblíquo	1 x 15	4 kg	
Rosca direta c/barra	1 x 15	4 kg	50
Leg press + flexão plantar	2 x 15	8 placas	
Leg press baixo	2 x 15	8 placas	
Tríceps testa	2 x 15	5 kg	50
Remada aberta	1 x 15	7 placas	50
Flexão de ombro + flexão de cotovelo	2 x 12	6 kg	50
Pullover + tríceps testa	1 x 12	4 kg	50
Escolher 2 exercícios do programa (A)			

Para as 4ª, 5ª e 6ª semanas, houve substituição no programa A:

- Leg press 45º no lugar do agachamento
- Trícpes pulley no lugar do tríceps testa
- Remada curvada no lugar da remada baixa

No programa B:

- Supino livre no lugar do supino máquina

Em ambos os programas (A e B), foi incluído o controle da pausa nos exercícios realizados com séries múltiplas – 50s.

Ordem de execução livre para ambos programas

O resto todo foi mantido

Para as 7ª, 8ª e 9ª semanas no programa A, o aluno poderia escolher entre:

- leg press 45º ou o agachamento
- tríceps pulley ou francês
- remada baixa ou curvada

No programa B, escolher entre:

- Supino livre ou máquina

O resto todo foi mantido

Manipulações feitas:

- Aumento do volume
- Controle da pausa
- Exercícios novos (demanda do aluno), menor número de repetições

Após este período, o aluno já relatava uma mudança significativa nos seus objetivos com o treinamento na musculação:

- Estava gostando muito de treinar
- Objetivou hipertrofia
- Aumentou a frequência para 4 vezes por semana
- Disponibilidade de 50 minutos
- Curiosidade em controlar a duração da repetição

A seguir o programa de treinamento 3.

PROGRAMA DE TREINAMENTO 3 (A)

Exercício	Séries	Peso	Pausa (s)
Pulley posterior*	3 x 10		75
Agachamento guiado**	3 x 10		75
Supino vertical*	3 x 10		75
Banco extensor**	3 x 10		75
Banco flexor*	3 x 10		75
Rosca scott c/ halter	3 x 10		75
Abdominal reto prancha	3 x 10		75
Tríceps pulley*	3 x 10		75
Remada baixa + retração da escápula	3 x 10		75
Escolher 2 exercícios do programa (B)			

* duração da repetição: 2s x 3s
** duração concêntrica livre e excêntrica 3s

PROGRAMA DE TREINAMENTO 3 (B)

Exercício	Séries	Peso	Pausa (s)
Supino livre**	3 x 10		75
Abdominal oblíquo**	3 x 10		75
Rosca direta c/barra*	3 x 10		75
Leg press 45º+ flexão plantar	3 x 10		75
Leg press 45º	3 x 10		75
Tríceps testa*	3 x 10		75
Remada aberta*	3 x 10		75
Flexão de ombro + flexão de cotovelo	3 x 6-8		75
Curcifixo + tríceps testa + Pullover	3 x 10		75
Escolher 2 exercícios do programa (A)			

* duração da repetição: 2s x 3s
** duração concêntrica livre e excêntrica 3s

Manipulações feitas:

Redução do volume → número de repetições
Aumento da pausa
Aumento da intensidade
Determinação da duração da repetição

Ordem dos exercícios livre

Como pode ser visto, os depoimentos dos praticantes mostraram uma clara aproximação com a prática da musculação baseada fundamentalmente na maneira como os programas de treinamento foram manipulados. Ou seja, foram utilizados conhecimentos da formação em Educação Física para reter o praticante. Apresentaram inicialmente um perfil muito comum nas academias, ou seja, não gostavam da atividade, achavam monótona e somente estavam ali pela facilidade de acesso. As academias possuíam estrutura simples, porém com os equipamentos necessários para uma prática de qualidade.

Então perguntamos: nestes dois casos, se a academia oferecesse um vestiário enorme, professores com uniformes de marca, equipamentos de última geração (e caríssimos), e pessoal "treinado" por consultores de gestão de negócios para o "atendimento ao cliente", mas o treinamento fosse prescrito de maneira tradicional (repetitiva e monótona, talvez limitado por um software), os alunos teriam adquirido o mesmo prazer com a musculação?

E O MAIS IMPORTANTE:

PROFESSOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA, ISTO ESTÁ AO SEU ALCANCE PELA SUA FORMAÇÃO PROFISSIONAL.
DISPENSE APROVEITADORES!

Tarefa de Análise e Elaboração
Programa de Treinamento

Exercício	Séries X Reps	Peso (kg)	Pausa (s)
Leg Press 45º	4 x 10*	110	80
Extensor de joelhos	3 x 12-10-8**	35-40-40	70
Flexor de joelhos	3 x 10*	35	80
Pulley costas	3 x 10*	45	80
Supino livre	3 x 10*	60	80
Remada baixa	3 x 10-8-8**	40-45-45	70
Voador	3 x 10-8-8**	40-45-45	70
Abdominal reto	3 x 12*	6	60
Desensolvimento (halteres)	3 x 10*	14	90
Rosca direta (halteres)	3 x 12-10-8**	12-14-14	70
Flexão plantar (máquina)	4 x 12*	80	80
Tríceps testa (halteres)	3 x 12-10-8**	9-10-11	70

Pausa entre exercícios: 120s
Frequência: 3x/semana
Duração da repetição: *2s x 2s ** Livre

Considerando o conteúdo discutido ao longo do livro, faça as seguintes tarefas a seguir:

1 - Quatro diferentes formas de manipular o volume
2 - Duas formas de manipular somente a intensidade
3 - Três diferentes manipulações que resultam em aumento da dificuldade
4 - Três diferentes manipulações que permitem aumentar a intensidade
5 - Três diferentes manipulações que alteram a densidade
6 - Manipulação para permitir aumentar a intensidade e a densidade
7 - Aumentar a frequência para permitir aumento de intensidade

— o —

SE DESEJAR FAZER CONTATO CONOSCO PARA CRÍTICAS, ELOGIOS OU SUGESTÕES SOBRE ESTE LIVRO, POR FAVOR USE NOSSO E-MAIL

Professor Mauro Heleno Chagas:
mauroufmg@hotmail.com

Professor Fernando Vitor Lima:
fernandolimanet@netscape.net