

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS DE FORÇA NO TREINO DESPORTIVO

Luís Cunha

Faculdade de Motricidade Humana, Departamento de Ciências do Desporto

INTRODUÇÃO

Apesar de actualmente o volume de informação disponível sobre o treino da força ser enorme, continua a existir alguma confusão no que diz respeito quer aos fundamentos das suas múltiplas formas de aplicação, quer aos critérios de adequação dos diferentes procedimentos para o seu desenvolvimento.

Persiste, por outro lado, mesmo no seio do meio desportivo, englobando aqui, fundamentalmente, atletas e treinadores, a crença em alguns “mitos” relacionados com a melhoria dos desempenhos de força muscular, que tem sido responsável pelo facto de inúmeras pessoas não beneficiarem das vantagens deste tipo de treino.

Algumas destas concepções perniciosas, de grande dependência cultural, obviamente, conduzem a uma recusa liminar na participação de qualquer tipo de prática sistemática de exercícios para o desenvolvimento da força em atletas das mais variadas modalidades desportivas, com evidente prejuízo da sua evolução, limitando inexoravelmente, embora muitas vezes a médio ou longo prazo, daí alguma invisibilidade dos seus efeitos, a qualidade dos resultados obtidos.

Gostaríamos de identificar alguns destes tropismos culturais de larga vigência na nossa sociedade:

- o treino de força provoca sempre um aumento da massa muscular; pouco estético (no caso, principalmente, de atletas do sexo feminino) ou prejudicial ao desempenho competitivo (nas modalidades de resistência, por exemplo);
- o treino de força só será importante para atletas de modalidades muito particulares, halterofilistas, culturistas e afins;
- o treino da força diminui a flexibilidade, a velocidade e a coordenação;
- o treino da força provoca lesões e impede o crescimento dos mais novos.

A investigação das últimas décadas não só permitiu confirmar que estas concepções, em termos absolutos e simplistas, não têm qualquer fundamento, como também tem realçado o carácter estruturante do reforço muscular básico para qualquer actividade desportiva.

Por outro lado, a maior minúcia com que hoje se conhecem os mecanismos neuro-musculares que regulam a produção de força e potência nos vários contextos competitivos lança uma nova luz sobre a preparação especial e específica desta capacidade.

Na realidade, o desenvolvimento ou manutenção do desempenho muscular localizado é hoje parte integrante de qualquer programa bem delineado de condição física, para todas as faixas etárias e para os mais diversos segmentos da população, sendo o seu nível funcional considerados como um dos requisitos fundamentais da saúde e do bem-estar (Silva & Alves, 1998).

O objectivo deste texto é tentar clarificar algumas ideias básicas sobre os meios a utilizar no treino da força, no Desporto de Rendimento, detalhando algumas implicações práticas que nos parecem de relevância mais geral.

Irão, assim, ser focados os seguintes temas:

A - A interdependência entre qualidades físicas e a estrutura da força

B - A construção de programas de treino de força.

C - A segurança no treino de força.

A – A INTERDEPENDÊNCIA ENTRE QUALIDADES FÍSICAS E A ESTRUTURA DA FORÇA

A força e o mosaico das qualidades físicas

É bem sabido, entre os técnicos desportivos de todos os matizes, que as qualidades físicas não se manifestam de uma forma “pura”. Nas situações reais de desempenho, a análise do perfil funcional e neuromuscular exigido lança-nos sempre para um mosaico de inter-relações complexas, que constituem, muito tipicamente, o âmago da discussão acerca da especificidade relativa dos diferentes exercícios de treino (Figura 1). Naturalmente que entre as diversas disciplinas desportivas, assim como, dentro destas, entre as diferentes especializações (de carácter táctico ou referente às distâncias ou modalidades onde se pretende competir) a estrutura do mosaico referido sofre alterações significativas (Figura 2).

A competência de um treinador revela-se, de um modo muito especial, na sua capacidade de saber discernir quais os conteúdos relevantes a trabalhar numa determinada fase da época de treino, no que diz respeito ao treino físico, hierarquizando e sequenciando as intervenções numa clara lógica de equilíbrio dinâmico entre o geral e o específico, o fundamental ou básico e o que mais directamente diz respeito ao desempenho em competição.

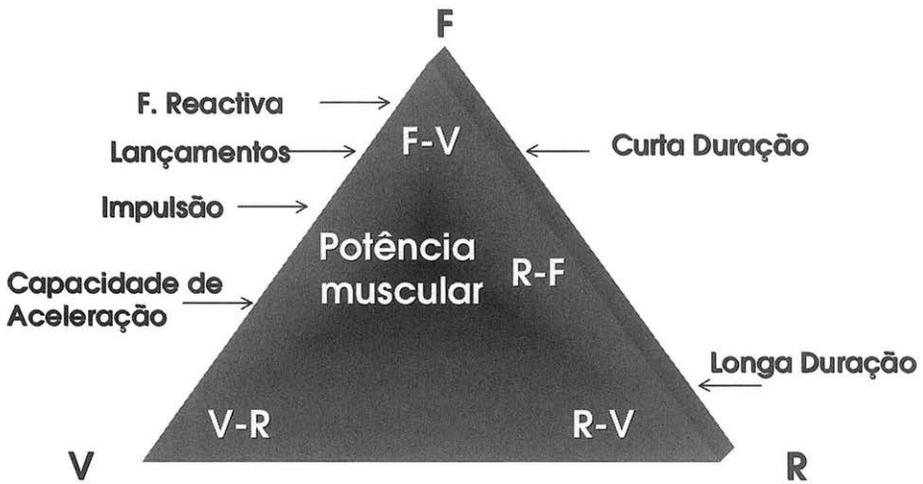


Figura 1. Diagrama das relações que se instituem entre a Força (F), a Velocidade (V) e Resistência (R) (adaptado de Bompa, 1996).

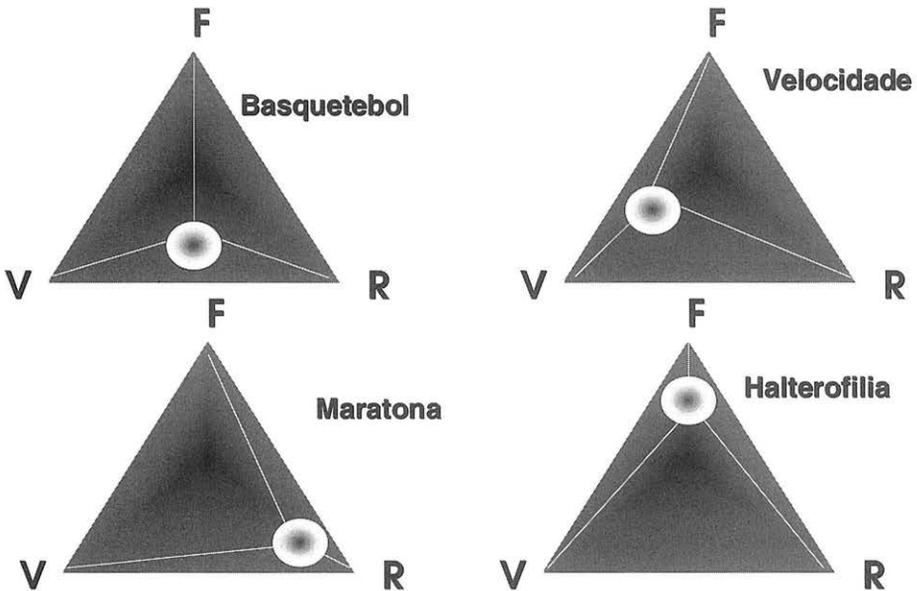


Figura 2. Qualidades físicas dominantes em situações desportivas específicas. (Adaptado de Bompa, 1996) . Basquetebol (Velocidade/Resistência), Atletismo - Velocidade (Velocidade/Força), Atletismo - Maratona (Resistência), e Halterofilismo (Força).

Análise estrutural da força enquanto qualidade física

O primeiro requisito para que o músculo produza trabalho mecânico é a ocorrência de um estímulo nervoso, responsável pelo desencadear da contração muscular. Este fenómeno, aparentemente simples, recobre, no entanto, ao concretizar-se em cada situação da vida real, complexas interações orgânicas e psíquicas cuja compreensão é fundamental para que se possa conduzir de um modo eficaz um processo de treino desportivo.

Não tendo a pretensão, sequer, de enumerar, a totalidade dos factores condicionantes das variadas formas de expressão da força no contexto desportivo, gostaríamos, mesmo assim, de recordar como esta não é apenas algo que se passa ao nível do músculo, mas que envolve os mecanismos de controlo nervosos, centrais e periféricos, assim como, a participação dos sistemas de regulação hormonal.

A estruturação da força no âmbito do treino desportivo passa pela identificação das suas componentes básicas, com as suas relações de dependência típicas e a sujeição a factores condicionantes diferenciados.

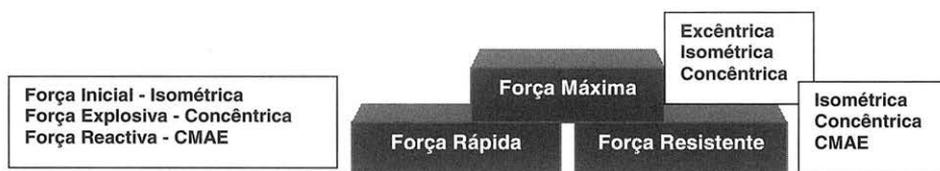


Figura 3. Componentes da força muscular com a sua relação hierárquica e os diferentes tipos de contração muscular.

1. **Força Isométrica Máxima.** É o valor de força mais elevado que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do tempo, contra uma resistência inamovível (Schmidtbleicher, 1992). (Figura 4)
2. **Força Excêntrica Máxima** ou **Força Absoluta.** É o valor de força mais elevado que um indivíduo pode produzir, independentemente do seu peso corporal e do tempo de desenvolvimento da força (Schmidtbleicher, 1992). (ver figura 4)
3. **Força Concêntrica Máxima** ou **Força Dinâmica Máxima.** É a expressão máxima de força quando a resistência apenas se pode movimentar uma vez (Schmidtbleicher, 1992) (Figura 4)
4. **Força Limite.** É o pico máximo de força que o sistema neuromuscular é capaz de exercer numa única contração máxima. Manifesta-se em situações excepcionais de sobrevivência,

não sendo desejável o seu aparecimento no contexto desportivo. Tratar-se-á, basicamente, de uma resposta involuntária a uma situação de elevado risco ou proveniente de electroestimulação ou químicos.

A força máxima encontra-se, do ponto de vista hierárquico, num nível superior, o que significa, em termos práticos, que qualquer alteração dos níveis da força máxima condiciona os parâmetros da força rápida e da força de resistência. Por outras palavras, os valores de força máxima determinam o resultado absoluto que se obtém numa determinada acção muscular. Apenas a força reactiva (ver à frente) se mantém relativamente indiferente às variações de força máxima.

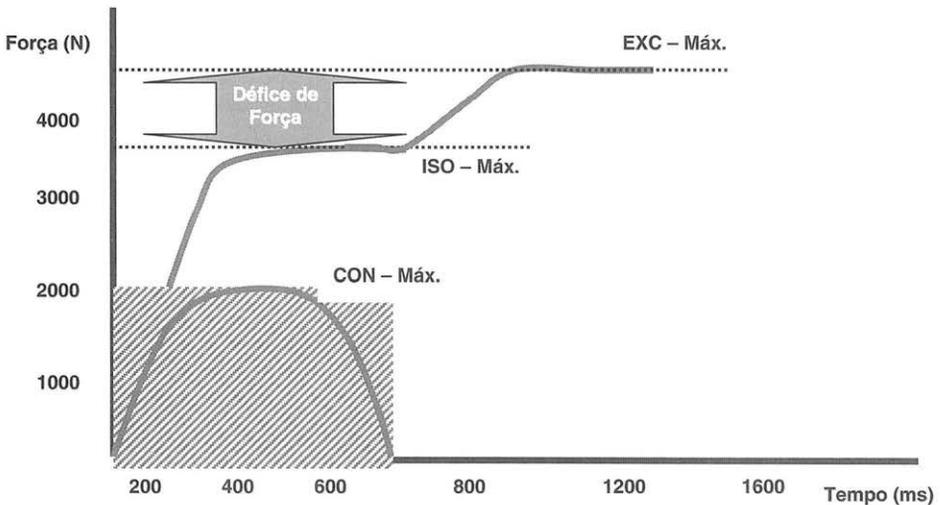


Figura 4. Curvas de Força-Tempo. A curva inferior corresponde a uma acção concêntrica contra uma carga máxima. (Con - Máx.). A área sombreada representa o impulso desenvolvido responsável pela aceleração do engenho. A curva superior, até à primeira linha horizontal, corresponde a uma acção muscular isométrica, a segunda linha horizontal resulta da aplicação de uma carga supramáxima, correspondendo a uma contracção excêntrica. A diferença entre o valor da força excêntrica máxima (EXC - Máx.) e da força isométrica máxima (ISO - Máx.) traduz o conceito de Déficit de Força.

5. **Força Rápida ou Taxa de Produção de força (TPF).** No mundo das actividades físicas e desportivas é recorrente considerar-se que as massas a deslocar e as velocidades a imprimir variam consideravelmente em função da disciplina desportiva, de tal modo que um halterofilista necessita, para executar um arranque, de conseguir acelerar uma carga mecânica muito elevada (por exemplo, 100 kg) de maneira muito significativa (valores superiores a $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) elevando a velocidade de deslocamento da barra até uma velocidade de

2m.s-1, mas um lançador de peso de categoria mundial necessita transmitir ao engenho, cuja massa é de 7.257 kg, um impulso que o faça sair da sua mão a velocidades superiores a 13 m.s-1. Em qualquer dos casos a potencia mecânica (força x velocidade ou trabalho por unidade de tempo) é o factor crucial, mas os valores manifestados dependem da magnitude da resistência mecânica contra a qual actuam.

Com efeito, em muitas situações desportivas, o executante vê-se solicitado a desenvolver níveis muito elevados de força em períodos de tempo muito curtos.

Dai a necessidade de uma delimitação teórica e metodológica da componente força rápida como a capacidade do sistema neuromuscular produzir o maior impulso (força x tempo) possível num determinado período (Santos, 1996).

A força rápida pode ainda ser decomposta em (Figura 5):

5.1. **Força Inicial** ou **Taxa Inicial de Produção de Força (TIPF)**. Capacidade do sistema neuromuscular acelerar o mais rapidamente possível desde a velocidade nula, quando a resistência a vencer é reduzida, inferior a 25% da força isométrica máxima (Santos, 1996). Fará sentido, neste caso, assimilar esta expressão da força com os movimentos balísticos que visam o lançamento de engenhos de massa relativamente pequena.

5.2. **Força Explosiva** ou **Taxa Máxima de Produção de Força (TMPF)**. Capacidade do sistema neuromuscular produzir tensão muscular por unidade de tempo, quando a resistência a vencer é superior a 25% da força isométrica máxima (Santos, 1996).

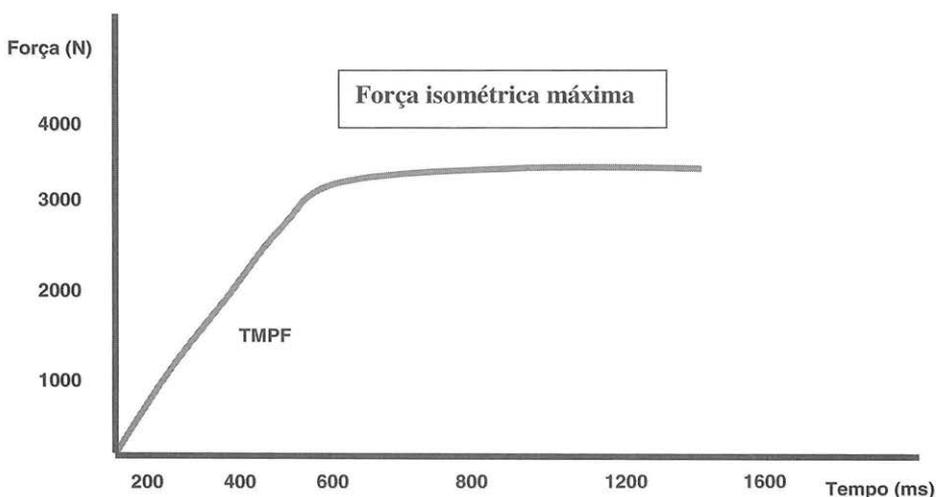


Figura 5. Curva Força-Tempo em regime isométrico. Quanto maior o declive da curva, maior será o valor da TPF.

6. **Força Reactiva.** A actividade motora humana raramente é integrada por acções puramente concêntricas, excêntricas ou isométricas. Aquilo que acontece na maior parte das situações reais é os segmentos corporais actuantes, periodicamente, estarem perante forças de impacte, como na corrida ou no saltar, ou perante forças externas, como a gravidade, que provocam o alongamento muscular. Durante este alongamento, os músculos actuam excentricamente, após o que se seguirá uma fase de actuação concêntrica. Este tipo natural de funcionamento neuromuscular é designado por ciclo muscular de alongamento-encurtamento (CMAE). A capacidade do sistema neuromuscular actuar no quadro do CMAE, assim como a sua optimização, são aspectos que se integram na categoria da força reactiva (Santos & Sardinha, 1989a, 1989b e 1990).

No CMAE, a fase excêntrica influencia o desempenho da fase concêntrica subsequente, permitindo um melhor resultado final para a acção e aumentando a sua eficiência, ou seja, induzindo uma maior produção de trabalho mecânico para um mesmo custo metabólico (Komi & Nicol, 2000). Esta potenciação decorre de factores nervosos, a pré-activação antes do contacto e a actividade reflexa decorrente do alongamento muscular consubstanciada nos reflexos miotático e miotático inverso e de factores mecânicos, relacionados com o aproveitamento da energia armazenada nos elementos elásticos do complexo musculotendinoso, durante esse mesmo alongamento.

7. **Força de Resistência.** Capacidade mista de força e resistência, que se manifesta na possibilidade de realizar esforços, em vários regimes de contracção muscular (isométrico, concêntrico ou CMAE), em actividades de média e longa duração, resistindo à fadiga e mantendo o funcionamento muscular em níveis elevados.

B - CONSTRUÇÃO DE PROGRAMAS DE TREINO

Iremos, agora, tecer algumas considerações sobre a construção de um programa de treino da força.

A sua concepção, se o pretendemos relevante e adequado à população alvo, exige a realização de uma série de acções de planeamento que se passam a descrever:

1- Definição de Objectivos

É conveniente analisar as necessidades do indivíduo, para se poder decidir acerca da incidência que o programa deve possuir, normalmente visando:

- O desenvolvimento da força explosiva;
- O desenvolvimento da força máxima (hipertrofia);
- O desenvolvimento simultâneo da força explosiva e da força máxima;
- O desenvolvimento da resistência muscular local;

- O desenvolvimento muscular geral;
- A manipulação da composição corporal (diminuição relativa do tecido adiposo);
- Outros.

A determinação do objectivo do treino vai naturalmente condicionar outras tarefas, como a organização dos exercícios, a selecção dos exercícios, das cargas, do número de repetições, séries e pausas.

2 - Selecção dos Exercícios

Os exercícios de treino que forem seleccionados irão determinar os músculos/grupos musculares que ficarão mais fortes, mais rápidos e mais resistentes. É pois necessário entender alguns princípios e conceitos.

2.1- Princípio da Especificidade. Todo o exercício determina uma resposta biológica específica. Definidos os objectivos do treino e os grupos musculares em que se pretende desenvolver uma maior capacidade de produzir força, seleccionam-se os exercícios que recrutam esses músculos.

2.2 – Natureza das resistências mecânicas utilizadas. Além dos grupos musculares recrutados é também importante o tipo de resistência externa utilizada no exercício. Uma definição clássica é a seguinte (Baechle, 1992):

Resistências Constantes: pesos livres, em que o peso é sempre constante, mas o momento de força varia durante o deslocamento angular, uma vez que variam as determinações geométricas no quadro do sistema dinâmico em presença.

Resistências Variáveis–Progressivas: resistências elásticas ou máquinas de musculação em que a resistência oferecida aumenta gradualmente ao longo do movimento, a partir do aumento do braço da resistência aumenta ao longo do deslocamento angular.

Resistências Variáveis–Acomodativas: máquinas de musculação que oferecem uma variação do braço da resistência em função da variação das capacidades de produção de força muscular. Estas máquinas utilizam sistemas de alavancas excêntricas (“cam”) que provocam uma variação da distância do eixo de rotação ao ponto de aplicação da força.

Quando a “cam” é rodada de uma posição para outra, o braço da alavanca varia correspondentemente, aumentando ou diminuído o momento da resistência.

Resistências isocinéticas: máquinas que oferecem uma resistência acomodativa proporcional à força do indivíduo (controlada electronicamente), implicando uma velocidade angular constante. Este tipo de equipamento é normalmente utilizado para avaliação e monitorização de processos de reabilitação.

Hoje em dia são muitos e variados os instrumentos e procedimentos metodológicos disponíveis para o desenvolvimento da força. A sua selecção dependerá dos meios e recursos existentes, das características específicas da disciplina desportiva, das particularidades do atleta ou grupo sob a nossa orientação.

Os pesos livres continuam a ser meios de treino da força de grande riqueza e polivalência de estimulação, colocando em funcionamento não só os músculos agonistas de uma determinada execução, mas também vastos sectores musculares envolvidos na manutenção postural e fixação dos diversos segmentos corporais, colocando igualmente em jogo a necessidade de coordenações mais complexas e globais. Dois inconvenientes são habitualmente associados ao trabalho com pesos livres: questões de segurança e dificuldade na concepção de tarefas de carácter marcadamente especial em muitas actividades desportivas.

Utilizar máquinas de musculação, mesmo que numa base meramente isotónica, poderá ter uma vantagem, mais importante na reabilitação do que no âmbito do treino desportivo: a melhor localização sectorial e isolamento da solicitação de determinados grupos musculares. A versatilidade não é, no entanto, um dos seus atributos mais vinculados.

A utilização de máquinas de resistência variada terá a virtude de otimizar a solicitação muscular ao longo do curso articular presente num determinado movimento, modificando a resistência mecânica em função do momento de força muscular instante a instante. Destes, os aparelhos isocinéticos serão os mais adequados, não permitindo, no entanto, a aceleração do movimento segmentar elegido, nem a utilização de velocidades angulares próximas das que ocorrem em grande parte das acções desportivas, factor este parcialmente resolvido em versões mais recentes das principais marcas presentes actualmente no mercado.

2.3 - Equilíbrio Muscular. Um corpo proporcional, tal como uma boa postura, é requisito a ter em consideração num programa de treino. Devemos, assim, promover um desenvolvimento harmonioso de todos os grupos musculares – agonistas e antagonistas – o que será objecto particular da preparação geral no domínio desta qualidade física.

2.4 - Necessidade de “Ajuda”. Ter em consideração se os exercícios necessitam de ajuda. Normalmente, os exercícios efectuados com pesos livres e com cargas elevadas têm maiores exigências em termos de assistência do que os exercícios efectuados em máquinas de musculação. Se, para a realização de um determinado exercício, é “exigida” uma “ajuda” qualificada, a indisponibilidade dessa “ajuda” deverá provocar a substituição do exercício por outro semelhante, em que esta se torne dispensável.

2.5- Tempo Requerido. Um número de exercícios excessivo pode prolongar a sessão de treino para além do desejável. Exercícios realizados com dois membros alternadamente demoram pelo menos o dobro do tempo dos exercícios realizados com os dois membros simultaneamente.

3 - Organização dos Exercícios

A ordem dos exercícios influencia a intensidade do treino. Existem algumas formas de organização dos exercícios numa sessão de treino. Destacamos as mais comuns:

3.1 Alternar exercícios que recrutam grandes grupos musculares com exercícios que recrutam pequenos grupos musculares. Começar pelos exercícios que solicitam grupos musculares de maiores dimensões (Quadro 1).

3.2 Alternar exercícios implicando movimentos de flexão e exercícios com movimentos de extensão (Quadro 2).

3.3. Alternar exercícios do tronco e membros superiores e exercícios para os membros inferiores (Quadro 3).

3.4. Definir se a organização da sessão deverá ser em série ou em circuito.

Quadro 1 Alternar exercícios que recrutam grupos musculares de diferentes dimensões.

Exercício	Grupo (G/P)	Grupo Muscular
Afundos	Grande	Quadrípedes e glúteos
Elevação de calcanhares	Grande	Gêmeos e soleares
Supino	Grande	Peitorais
Tricípetes	Pequeno	Tricípetes
Puxada de ombros	Grande	Dorsais e trapézio
Manguitos	Pequeno	Bicípetes braquiais

Quadro 2. Alternar exercícios que efectuem movimentos de direcções opostas.

Exercício	Tipo (F/E)	Grupo Muscular
Supino	Extensão	Peitorais
Puxada de ombros	Flexão	Dorsais e trapézio
Prensa de ombros	Extensão	Deltóides e trícepes
Manguitos	Flexão	Bicípetes braquiais
Tricípetes	Extensão	Tricípetes
Flexão de Pernas	Flexão	Posteriores da coxa
Extensão de Pernas	Extensão	Quadrípedes

Quadro 3 Alternar exercícios que solicitam grupos musculares de diferentes áreas do corpo.

Exercício	Tipo (S/I)	Grupo Muscular
Supino	Superior	Peitorais
Afundos	Inferior	Quadríceps e glúteos
Manguitos	Superior	Bíceps braquiais
Extensões de Pernas	Inferior	Quadríceps
Prensa de Ombros	Superior	Deltóides e tríceps
Flexão de Pernas	Inferior	Posteriores da Coxa

4 - Frequência de Treino

O número de unidades de treino (UT) por semana deverá estar relacionada com o objectivo do treino, a idade do indivíduo, o sexo, o período da época, e outros factores. O número de UT por semana pode variar entre 1 e 6.

Uma UT por semana pode ser suficiente quando se trata de atletas de desportos em que a força não tem uma influência elevada no rendimento desportivo e em períodos de competição ou com indivíduos empenhados em programas de condição física.

Seis UT por semana ocorrem normalmente em atletas de desportos em que a força tem uma influência elevada no rendimento desportivo e em períodos de preparação.

Se estivermos perante um programa que implica a realização de 1 a 3 UT por semana, não haverá necessidade de separar os exercícios (braços, tronco/pernas). Seleccionam-se exercícios de todos os grupos musculares.

Se, pelo contrário, se tratar de um programa e 4 a 6 UT por semana, separam-se os exercícios. Por exemplo 2 UT + 2UT, trem inferior + trem superior ou 3 UT + 2 UT, trem inferior + trem superior.

5 - Selecção das Cargas

Seleccionar a carga a utilizar é um processo tão importante quanto impreciso. Indicam-se de seguida alguns procedimentos e princípios que nos permitem seleccionar as cargas de treino de forma mais eficiente.

5.1- Princípio da sobrecarga. Apenas existem adaptações funcionais no organismo se a duração e intensidade do exercício forem suficientes para provocar uma activação óptima.

5.2- Escolha da carga. A escolha da carga de treino implica o conhecimento dos objectivos do treino (número de repetições e intensidade da carga). Existem vários testes/protocolos de terreno que deverão ser utilizados em conformidade com os objectivos. Podem também ser utilizados como forma de controlo do processo de treino.

5.2.1. Teste de determinação de 1 repetição máxima (RM). É o teste de avaliação de terreno mais utilizado, nem sempre da melhor maneira. Através desta prova de avaliação procuramos

determinar a intensidade máxima de um exercício para um determinado atleta. Consiste em executar apenas uma repetição do exercício seleccionado e, após um número limitado de tentativas, atingir os valores mais elevados de intensidade da carga que o atleta consegue superar com êxito.

Algumas considerações:

- Este teste exige um bom aquecimento, pois as cargas a utilizar são perto do limite das capacidades do indivíduo;
- As cargas utilizadas nas primeiras tentativas são já elevadas, com incrementos de aproximadamente 5% entre tentativas;
- Em exercícios com pesos livres são requeridas uma boa técnica e ajuda adequada;
- A pausa entre as tentativas deverá ser de aproximadamente três minutos.

Este teste deve ser utilizado apenas por atletas com experiência ou quando o objectivo do treino passar pela utilização de métodos máximos ou métodos nervosos que envolvam a utilização de cargas elevadas e um número de repetições entre 1 e 5.

Determinação de 1RM (exemplo)

Exercício <u>supino</u>	Tentativa 3 <u>95 kg</u>	
Tentativa 1 <u>85 kg</u>	Tentativa 4 <u>100 kg</u>	1 RM <u>100 kg</u>
Tentativa 2 <u>90 kg</u>	Tentativa 5 <u>x</u>	

5.2.2. Teste de predição de 1 RM. É um teste que permite calcular a carga máxima de um exercício sem que seja necessário realizar repetições máximas. Consiste em executar o número máximo de repetições do exercício seleccionado para um valor predefinido de intensidade (Baechle, 1992).

Normativo essencial:

- A carga utilizada/seleccionada deverá permitir a realização de uma a dez repetições;
- Controla-se o número de repetições realizadas;
- Consulta-se a tabela de predição (ver Tabela 1)
- Verifica-se o coeficiente de repetições;
- Multiplica-se pelo valor da carga utilizada;
- Arredonda-se para a carga mais próxima.

Este teste deve ser utilizado com atletas jovens e/ou sem experiência, ou se o objectivo do treino passar pela utilização de métodos sub-máximos, ou programas de condição física, que impliquem a utilização de cargas sub-máximas e um número de repetições entre 6 e 12.

Predição de 1 RM (exemplo)

Exercício <u>Supino</u>	Carga x coeficiente = 1 RM Predito
N.º de Rep. <u>6</u>	90 kg x <u>1,20</u> = <u>108</u>
Carga Utilizada <u>90 kg</u>	Carga mais próxima 110 kg
Ver tabela 1	

Tabela 1 Coeficientes para a predição de 1RM.

N.º de Rep.	Coeficiente
1	1.00
2	1.07
3	1.10
4	1.13
5	1.16
6	1.20
7	1.23
8	1.27
9	1.32
10	1.36

5.2.3. Predição da percentagem da carga. Procedimento em que se executa o número máximo de repetições do exercício seleccionado com uma carga determinada. A utilização de uma das seguintes fórmulas permite estimar qual a percentagem de 1 RM da carga utilizada (Baechle, 1992):

(1) Fórmula de Lander: % 1RM = $101,3 - (2,67123 \times n.º \text{ de rep.})$

(2) Fórmula de Brzycki: % 1RM = $102,78 - (2,78 \times n.º \text{ de rep.})$



Predição da Percentagem da carga (exemplo)

$101,3 - (2,67123 \times n.º \text{ de rep.}) = \% \text{ 1RM (Lander)}$	$102,78 - (2,78 \times n.º \text{ de rep.}) = \% \text{ 1RM (Brzycki)}$
$101,3 - (2,67123 \times 6) = (90\text{kg}) \% \text{ 1RM}$	$102,78 - (2,78 \times 6) = (90\text{kg}) \% \text{ 1RM}$
90 kg = 85,3 % 1 RM	90 kg = 86,1 % 1 RM

5.2.4 - Teste das 12 - 15 RM. É um teste que permite calcular a carga a utilizar num determinado exercício em que se pretenda executar um número de repetições entre 10 e 20, ou seja, basicamente, para exercícios de hipertrofia ou de força de resistência.

Consiste em executar o número máximo de repetições do exercício para uma determinada intensidade da carga.

- A carga seleccionada para o teste pode ser baseada no valor do peso corporal;
- Utiliza-se um coeficiente por exercício;
- Ajusta-se a carga ao número de repetições efectuadas;
- As cargas utilizadas são ligeiras, de forma a realizar cerca de 12 repetições;

Este teste deve ser utilizado com atletas jovens ou sem experiência, se o objectivo do treino passar pela utilização de métodos sub-máximos ou programas de condição física que não impliquem a utilização de cargas elevadas, Existe menos stress ósseo e articular em relação aos testes anteriores, principalmente no referente ao teste da determinação directa de 1 RM.

Teste 12-15 RM (exemplo)

Exercício <u>Supino</u>	Peso do praticante	Peso x Coeficiente = Carga
N.º de Rep. <u>18</u>	Ajustamento <u>± 5 kg</u>	$70 \text{ kg} \times 0,60 = 42$
		Carga ± Ajustamento <u>47Kg</u>
Ver tabela 2 e 3		

Tabela 2 Ajustamento deargas.

N.º de Rep.	Ajustamento
< 7	- 10
8 - 9	- 5
10 - 11	- 2.5
12 - 15	0
16 - 17	+ 2.5
18 - 19	+ 5
> 20	+ 10

Tabela 3 Coeficientes dos exercícios.

Exemplo de coeficientes p/ diferentes exercícios (PL)

	Fem	Mas
Supino	0.35	0.60
Peitorais	0.14	0.30
Remada	0.35	0.45
Pullover	0.40	0.55
Press de Ombros	0.25	0.40
Manguitos	0.23	0.30
Tricipetes	0.12	0.21
Afundos	1.00	1.30
Prensa de Pernas	1.00	1.30

5.2.5 - Teste de 90% de 1RM. Este teste serve para calcular o défice de força, indicador da capacidade de mobilização da massa muscular disponível que nos permite realizar uma escolha consequente do método de treino a utilizar (Santos, 1996). É um teste que consiste em efectuar o número máximo de repetições com uma intensidade correspondente a 90% de 1 RM do exercício seleccionado.

Este teste exige um bom aquecimento, pois a carga a utilizar é perto do limite das capacidades do indivíduo. Em exercícios com pesos livres é requisito fundamental o domínio de uma boa técnica.

Deve ser, deste modo, utilizado apenas por atletas com experiência e com ajuda adequada.

Se o atleta realizar menos de três repetições significa que tem um défice de força reduzido, podendo concluir-se que possui uma massa muscular suficiente mas que é incapaz de a activar completamente. Este perfil indica a necessidade de se sujeitar o atleta a métodos máximos ou nervosos (cargas elevadas), de forma a aumentar a sua capacidade de produzir força através da mobilização total da mas muscular disponível.

Se realizar mais de três repetições significa que tem um défice de força elevado, podendo concluir-se que possui, em termos de activação nervo, a capacidade de mobilizar de uma forma satisfatória as massa musculares disponíveis. Neste caso, será conveniente partir para um programa de treino da força que esteja orientado para a hipertrofia muscular, através da utilização de métodos designados por submáximos.

Este é um método de determinação do défice de força utilizado no terreno. Existem outros métodos, apenas utilizados em laboratório, em que o rigor é naturalmente maior.

Estimativa do Défice de Força (exemplo)

Exercício	<u>supino</u>	Valor de 1RM (determinado)	<u>100</u>	G	<input checked="" type="checkbox"/>
90 % 1 RM	<u>90 kg</u>	N.º Rep. c/ 90% 1 RM=	<u>5</u>	Défice de Força	P

6 - Selecção do número de repetições



6.1. Princípio da sobrecarga. Apenas existem adaptações funcionais no organismo, se a intensidade e a duração do exercício forem suficientes, de forma a provocar a activação óptima.

6.1.1 Número de repetições Depende do objectivo do treino.

Tabela 4 Objectivos do treino de força e respectivas repetições.

Objectivos do Treino	Repetições
Força Explosiva ou Taxa de Produção de Força (TPF)	1 a 5
TPF e Força Máxima ou Hipertrofia	6 a 8
Força Máxima	9 a 12
Força máxima e Força de Resistência	13 a 20
Força de Resistência	21 a 30

7 - Selecção das pausas

Como se pode verificar pela observação da Tabela 5, as pausas a utilizar dependem, também, fundamentalmente do objectivo do treino.

Tabela 5 Objectivos do treino de força e respectivas pausas de recuperação.

Objectivos do Treino	Pausas
Força Explosiva ou Taxa de Produção de Força (TPF)	5 min.
TPF e Força Máxima ou Hipertrofia	3 min.
Força Máxima	2 min.
Força Máxima e Força de Resistência	1 min.
Força de Resistência	30 - 45 Seg.

C - SEGURANÇA NO TREINO DA FORÇA

1- Precauções a respeitar na realização de exercícios de força, por parte das “ajudas” (objectivo: segurança / prevenção de lesões)

- Antes de cada sessão de treino vistoriar o equipamento/material que irá ser utilizado.
- O aquecimento deverá incluir a execução dos exercícios com cargas menores.
- Ter especial atenção aos exercícios que sobrecarreguem a coluna (sempre que possível, executar o exercício deitado ou sentado).
- Conhecer a técnica correcta de execução de cada exercício.
- Conhecer as técnicas de “ajuda” para cada exercício.
- Assegurar que se é suficientemente “forte” para ajudar.
- Terminar ou interromper o exercício se a técnica não for correcta e efectuar o exercício com menos carga.
- Controlar o executante durante toda a série.
- Saber quantas repetições se vão executar.
- Saber o que fazer, em caso de lesão.

2- Precauções com os momentos de maior probabilidade de ocorrência de lesões, durante treinos de força (objectivo: segurança / prevenção de lesões).

- Quando o exercício é executado com cargas muito elevadas.
- Quando o exercício é executado com técnica incorrecta.
- Quando se colocam pés ou mãos incorrectamente no sistema de roldana da máquina.
- Quando se colocam as mãos entre os “pesos” da máquina.
- Quando se deixar cair sem controlo o peso (livre ou máquina) no final de uma repetição.
- Quando os “ajudantes” estão desatentos.
- Quando há comportamentos inapropriados no ginásio.
- Quando algum equipamento escorrega durante o exercício.
- Quando algum equipamento se parte durante o exercício.
- Quando o exercício é executado em barra, sem “apertos”.
- Quando se deixam cair acidentalmente “pesos”, durante a montagem ou desmontagem das barras.

3- Preocupações a respeitar no ensino dos exercícios (Objectivo: Segurança / Rentabilização do Treino).

- Conhecer a técnica correcta de execução de cada exercício.
- Quando se utiliza uma máquina, esta deverá ser ergonomicamente correcta.
- Conhecer as técnicas de ajuda, para cada exercício.
- Demonstrar e explicar as técnicas correctas de execução e “ajudas”.
- Assegurar que bancos ou outro equipamento não escorreguem, ou se estão bem fixos (à parede ou solo).
- Permitir a execução dos exercícios, fornecendo feed-back sobre o rendimento.
- Assegurar que os pesos livres têm “apertos”.
- Não aumentar as cargas rapidamente, quando se está em processo de aprendizagem.
- Assegurar o funcionamento correcto do equipamento (se cabos, e roldanas estão gastas; se as cargas se movem livremente).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A força é uma qualidade física, condicional ou central em relação ao desempenho competitivo, o que dependerá das características concretas deste último, que se manifesta de maneira diferenciada em função das necessidades da acção motora objectivada.

A enorme variedade de disciplinas desportivas que se praticam hoje em dia, inclusivamente com crescente participação olímpica, é a melhor ilustração da grande adaptabilidade que caracteriza o sistema neuromuscular.

Bibliografia

- Baechele**, T. (1992). *Weight Training*. Champaign, USA: Leisure Press Publishers.
- Bompa**, T. (1996). *Periodization of Strength. The new wave in strength training*. Toronto: Veritas Publishing Inc..
- Komi**, P.V., & **Nicol**, C. (2000). Stretch-shortening cycle fatigue. In Nigg, B.M., Macintosh, B.R., & Mester, J. (eds), **Biomechanics and biology of movement**. Champaign: Human Kinetics. Pp. 385-408.
- Santos**, P. (1996). O estudo da força muscular. In J. Castelo e col., *Metodologia do Treino Desportivo*. Cruz Quebrada: Edições FMH.
- Santos**, P.M., & Sardinha, L. (1989a). O treino pliométrico: Os saltos em profundidade (1º parte: Revisão da literatura). *Treino Desportivo*, 12: 53-62.
- Santos**, P.M., & Sardinha, L. (1989b). O treino pliométrico: Os saltos em profundidade (2º parte: Prescrição dos saltos em profundidade). *Treino Desportivo*, 13: 38-47.
- Santos**, P.M., & Sardinha, L. (1990). O treino pliométrico: Os saltos em profundidade (3º parte: Classificação e exemplo de exercícios). *Treino Desportivo*, 16: 14-22.
- Schmidtbleicher**, D. (1992). Training for Power Events. Chapter 18 in *Strength and Power in Sport*. Oxford: IOC Medical Commission. Blackwell Scientific Publications.
- Silva**, A. & **Alves**, F. (1998). Treino de força em crianças e jovens. *Treino Desportivo*, 1 (Ed. Especial): 37-42.