

PERIODIZAÇÃO E TÉCNICAS AVANÇADAS DE TREINO DA FORÇA

TÉCNICAS E PROGRAMAS DE TREINO DA FORÇA

JOÃO BRITO, RAFAEL OLIVEIRA

EDIÇÃO: CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM QUALIDADE DE VIDA

PERIODIZAÇÃO E TÉCNICAS AVANÇADAS DE TREINO DA FORÇA

TÉCNICAS E PROGRAMAS DE TREINO DA FORÇA

JOÃO BRITO, RAFAEL OLIVEIRA

EDIÇÃO: CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM QUALIDADE DE VIDA

FICHA TÉCNICA

Título: Periodização e Técnicas Avançadas de Treino da Força

Autores: João Brito, Rafael Oliveira

Edição: Centro de Investigação em Qualidade de Vida

Instituto Politécnico de Santarém

Instituto Politécnico de Leiria

Coleção: Edições CIEQV

Produção: Relgráfica, Lda.

www.relgrafica.com

Conceção gráfica: Patrícia Santos, Relgráfica, Lda.

Financiamento: FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. - projeto UIDB/04748/2020 (Centro de Investigação em Qualidade de Vida).

ISBN: 978-989-54983-0-7

Depósito Legal: 475614/20

Tiragem: 500 exemplares

Novembro 2020

ÍNDICE

PREFÁCIO	7
NOTAS SOBRE OS AUTORES	9
INTRODUÇÃO	13
O PROCESSO DE TREINO	15
TREINO	16
MECANISMOS DE ADAPTAÇÃO	17
CARGA E ADAPTAÇÃO	19
CARGA E RECUPERAÇÃO	20
TEORIAS GERAIS DE TREINO	20
<i>Teoria da Supercompensação</i>	20
CARACTERÍSTICAS DOS ESTÍMULOS	22
<i>Intensidade, volume, densidade, frequência</i>	22
ADAPTAÇÕES AO TREINO DE FORÇA	24
PRINCÍPIOS BÁSICOS DO TREINO	25
<i>Princípio da relação ótima entre a carga e a recuperação</i>	26
<i>Princípio da repetição e continuidade</i>	26
<i>Princípio do incremento progressivo da carga</i>	27
<i>Princípio da versatilidade da carga</i>	27
<i>Princípio do incremento descontínuo da carga</i>	28
<i>Princípio da periodização</i>	28
<i>Princípios da especialização</i>	28
<i>Princípio de adaptação à idade e individualidade do atleta</i>	29
<i>Princípio de alternância reguladora</i>	29
<i>Princípio da preferência e da coordenação sistemática</i>	29
<i>Princípio da regeneração periódica</i>	29
TIPOS DE TREINO	31
MÉTODOS DE TREINO DA FORÇA	35

TIPOS DE MÚSCULOS QUANTO À SUA FUNÇÃO	37
MÉTODOS DE TREINO DA FORÇA DE RESISTÊNCIA	38
<i>Métodos Submáximos</i>	38
<i>Métodos Máximos – Taxa de Produção de Força</i>	39
<i>Métodos Mistos</i>	39
<i>Métodos Reativos ou Pliométricos</i>	40
<i>Periodização dos exercícios pliométricos</i>	48
Período Preparatório I	48
Período Preparatório II	49
Período Competitivo	49
Período de Transição	50
ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE TREINO	50
SISTEMAS OU TÉCNICAS AVANÇADAS DE TREINO DA FORÇA	53
EXEMPLOS DE TÉCNICAS/SISTEMAS AVANÇADAS DE TREINO	55
<i>Sistema de Multi-séries</i>	55
<i>Técnica de Pré-exaustão</i>	56
<i>Sistema de Séries à Exaustão ou à Falha</i>	56
<i>Burn System</i>	57
<i>Sistema de Séries Gigantes</i>	57
<i>Sistema de Repetições Forçadas (ou Treino Assistido)</i>	57
<i>Sistema das Séries Negativas/excêntricas</i>	58
<i>Sistema de Séries Combinadas ou Compostas</i>	59
<i>Técnica de séries com exercícios combinados</i>	60
<i>Técnica de séries com exercícios integrados</i>	60
<i>Técnica de séries com exercícios compostos ou combinados</i>	60
<i>Técnica de Superséries</i>	61
<i>Sistema de Tri-séries</i>	61
<i>Sistema Isométrico</i>	62
<i>Sistema Repetição-Pausa</i>	62
<i>Sistema Blitz</i>	63
<i>Sistema Super Pump</i>	63
<i>Sistema de Mono-Série</i>	63

<i>Sistema de Exercício Isolado</i>	64
<i>Técnica das Repetições Parciais</i>	64
<i>Técnica do Pico de Contração</i>	65
<i>Sistema de Séries em Pirâmide</i>	65
<i>Sistema de Pirâmide Crescente</i>	65
<i>Sistema de Pirâmide Decrescente</i>	65
<i>Técnica Dropset</i>	66
<i>Sistema de Back Off Sets</i>	67
<i>Sistema de Treino Complexo</i>	67
<i>Treino de contraste</i>	68
<i>Sistema German Volume Training</i>	68
<i>Sistema de Rotina de Split</i>	68
– Rotinas de treino	69
TÉCNICAS DE LEVANTAMENTOS OLÍMPICOS	71
<i>Parcialização dos movimentos de Olímpicos</i>	73
– Benefícios e riscos	74
TREINO DE FORÇA COM OCLUSÃO VASCULAR (KAATSU)	74
PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TF	79
Organização do treino	80
– O microciclo	80
– O mesociclo	81
– O macrociclo	81
PERIODIZAÇÃO DO TREINO	82
<i>Ciclos de Periodização no treino de alto rendimento</i>	83
<i>Modelo clássico de periodização</i>	84
<i>Modelo de periodização não-linear</i>	86
<i>Planeamento</i>	87
BIBLIOGRAFIA	91



PREFÁCIO



PREFÁCIO

A constante evolução do setor do *fitness* e a necessidade latente da população em investir na prevenção de doenças, combate ao excesso de peso ou obesidade, ao sedentarismo e a procura por melhoria da condição física, bem-estar físico, psicológico, fisiológico e social através da atividade física, contribuíram para a elaboração deste livro. Aliados aos argumentos mencionados anteriormente, associa-se o facto da escassa ou nenhuma supervisão e controlo nos programas de exercício físico, especificamente, no treino da força, elaborados nos ginásios, academias e/ou *health clubs* pelos profissionais designados de técnicos de exercício físico ou diretores técnicos (DT). Na prática seriam os DT a supervisionar os programas, mas devidos à quantidade e acumulação enorme de diversas tarefas, torna-se difícil ou mesmo impossível cumprir a tarefa. Além do mais, os DT também não são controlados nas suas próprias tarefas, exceto pelos gestores ou donos das empresas, existe a questão da sua formação académica de base, obrigatória por lei, mas que por sua vez pode ser pouco específica, nomeadamente, na área do treino de força. É neste sentido que apresentamos o presente livro, intitulado “Periodização e Técnicas Avançadas de Treino da Força”, para ajudar a melhorar os serviços prestados no âmbito do treino da força a todos os profissionais que atuam nesta área e também aos futuros profissionais em formação. Neste livro estão descritas linhas orientadoras da periodização do treino para indivíduos aparentemente saudáveis e/ou atletas como especial ênfase nas técnicas avançadas de treino da força, geralmente mais associadas a pessoas com alguma experiência de treino.

Esperamos que o presente incremente o conhecimento e/ou fortalecimento do mesmo nos profissionais na área do treino da força e, dessa forma, que constitua uma ferramenta para melhorar a vida dos praticantes do treino de força.

Os autores
Setembro de 2020

NOTAS SOBRE OS AUTORES



NOTAS SOBRE OS AUTORES

João Brito – Doutorado em “Fundamentos Metodológicos da Investigação em Atividade Física e Desporto” (INEF, Universidade de Lleida, Espanha); Mestre em Exercício e Saúde (FMH-UTL); Licenciado em Educação Física (ISEF-UTL); Professor Coordenador na ESDRM-IPSantarem; Certificação profissional de *ACSM Certified Group Exercise Instructor* e *Certified Health Fitness Specialist*; experiência profissional como instrutor e/ou coordenador/diretor técnico da



área *Fitness* nos ginásios/*health clubs*: “Anatómico Ginásio” (1982-83); grupo “*Health Club Soleil*” – “Hotel Estoril Sol”, “Hotel Méridien”, “Hotel *Sheraton*”, “Hotel Palácio”, “Hotel da Praia da Oura” e “*Health Club Amoreiras*” (1984 a 1992); “Ginásio Físico e Forma” (1988 a 1990); “Centro de Dança Rui Horta” (1990 a 1992); “Ginásio Alto do Duque” (1988 a 1994); “Ginásio *Physical*” (1993 a 1995); “Ginásio *Keep Fit*” (1994 a 1997); grupo “Ginásios Craque” – “Ginásio Craque”, “Ginásio Super-Craque” e “Ginásio Top-Craque” (1997 a 1999); “*Health Club do Quality Hotel*” (1999 a 2001); grupo “*Health Club EM MOVIMENTO*” (1997 a 2003); “*Health Club Infante de Sagres*” (2000 a 2003); “Ginásio *Glória’s Gym*” (2007 a 2008).

Diretor do “Plano de Formação Nautilus em Portugal”, empresa Gímnica, Lda. (1996 a 2003), constituído pelos cursos: “Curso Básico”, “Avaliação e Prescrição do Exercício”, “Programas de Exercício em Populações Especiais”, “Métodos e Sistemas de Treino Avançado”, “Treino Desportivo”.

Assessor de formação e comercialização das marcas de equipamentos de *cardiofitness* e treino da força para ginásios e *health clubs Nautilus* e *Star Trac*.

Formador nos cursos de “Formação de Monitores de Musculação e *Cardiofitness*” e de “Personal Trainer” no Centro de Estudos e Formação em Atividades Desportivas (CEFAD), Xistarca, Lisboa (1998 a 2002).

Diretor da Certificação do ACSM (*American College of Sports Medicine*) em Portugal (1999 a 2003);

Autor de diversos livros e artigos científicos.

Rafael Oliveira – Professor Adjunto na Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém (ESDRM-IPS - 2020-presente). Assistente Convidado na ESDRM-IPS (2014-2020).

Doutorado em Ciências do Desporto (Universidade da Beira Interior); Mestre em Desporto, especialidade de Condição Física e Saúde (ESDRM-IPS); Licenciado em Condição Física e Saúde no Desporto (ESDRM-IPS).

Experiência profissional relevante: técnico de exercício físico (TEF) no Oxygen Gym & Fitness (2015-2020); diretor técnico no ginásio BestLife Fitness (2017-2020); TEF no ginásio BestLife Fitness (2015-2020); Preparador Físico de atletas de patinagem (5-18 anos) - Sociedade De Instrução e Recreio Os Pimpões / Caldas da Rainha (2019-2020); Preparador Físico de atletas de patinagem (5-22 anos)- Academia Desportiva e Artística Óbidos Roller / Caldas da Rainha (2019-2020).

Autor de diversos livros e artigos científicos.



INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

A força muscular (F) é um conceito definido como a toda a capacidade de modificar o estado de repouso ou de movimento de um corpo, traduzido por um vetor, traduzindo-se pelo produto da massa (m) pela sua aceleração (a) ($F = m \times a$). Todavia, existem diferentes formas de manifestação da força muscular. Por essa razão, é necessário em primeiro lugar efetuar uma análise estrutural das diferentes formas de manifestação da força.

No entanto, no âmbito da área do treino da força, existem mais fatores a considerar como o próprio processo de treino, características dos estímulos proporcionados através do treino, princípios, organização, tipos, métodos e sistemas de treino a aplicar. Apenas controlando e dominando todas as variáveis mencionadas, juntamente com o conhecimento de outras áreas intimamente relacionadas como a fisiologia, nutrição, biomecânica, anatomia, entre outras será possível prescrever, planejar e periodizar programas de treino seguros, eficientes e motivantes.

Durante os últimos anos, a necessidade de desenvolver variações no treino de força começou a tornar-se mais relevante, sendo reportado que a variação do número de séries, repetições, da velocidade de execução e da intensidade da carga pode influenciar as adaptações produzidas pelo treino. O termo mais conhecido para designar estas variações é o de periodização, ou seja, a variação planeada e controlada das variáveis de um programa de treino que também será elencado neste livro.

O PROCESSO DE TREINO



O PROCESSO DE TREINO

A atividade física pode conduzir à melhoria da condição física/aptidão física ou *Fitness*, que engloba as componentes: cardiovascular, neuromuscular (muscular e flexibilidade) e a composição corporal. O exercício cardiovascular e, particularmente, o treino da força podem ser avaliados pela quantidade de trabalho desenvolvido (intensidade), do tempo de atividade (volume), e pelo número de vezes que o realiza (frequência). Estas variáveis quando bem equacionadas podem produzir efeitos adaptativos, de acordo com os objetivos definidos, ao que está implícito à partida um planeamento. As adaptações serão mais eficazes se a aplicação do treino respeitar alguns princípios ou leis básicas, tendo em conta que o objetivo definido à partida preconiza uma melhor prescrição das cargas a aplicar. Em suma, todas as melhorias alcançadas, quer ao nível, das alterações morfológicas, músculo-esqueléticas, perceptivo-cinética, cardiorrespiratória e metabólica, dependem do treino a realizar.

No treino cardiovascular ou no treino da força é importante um conhecimento das recomendações de aplicação dos diferentes exercícios. Durante o planeamento do treino a aplicar e em função dos objetivos estabelecidos deve escolher-se:

- o tipo de exercício
- a frequência de unidades de treino
- a duração de cada atividade
- a intensidade de treino
- e a progressão do treino

A escolha dos exercícios, a frequência das unidades/sessões de treino, a duração, a intensidade e a progressão dependem muito da aplicação dos princípios de treino.

Treino

O treino é um processo sistemático através do qual é possível melhorar uma determinada qualidade ou capacidade. O treino desportivo inclui a aplicação de exercícios, com o fim de melhorar o rendimento desportivo ou a condição física.

O desenvolvimento e melhoria da condição física baseia-se no princípio da adaptação biológica. A condição fundamental para que se produzam adaptações é a existência de estímulos, que de uma forma espontânea ou planeada, induzem a capacidade de resposta do organismo. No treino desportivo os estímulos estão representados pelos exercícios físicos. O conhecimento das características do estímulo que provoca a adaptação, é um dos pontos fundamentais do treino desportivo pois permite desenvolver metodologias adequadas à sua utilização. Assim os estímulos aplicados no treino são a causa dos resultados obtidos.

O treino é estruturado a partir de um diagnóstico do estado atual ou inicial e da definição das metas e objetivos a alcançar, devendo passar pela coordenação dos objetivos, da programação, da organização das sessões de treino, do controlo da capacidade física e do rendimento obtido (ver figura 1).

Planear e desenvolver é então fundamental no treino. Estes dois princípios orientam a prática ao longo das sessões de treino. A avaliação do resultado do treino, em função do objetivo inicial, deve atuar de forma constante, num processo de retroalimentação (verificação do nível atual tendo em vista a sua melhoria).

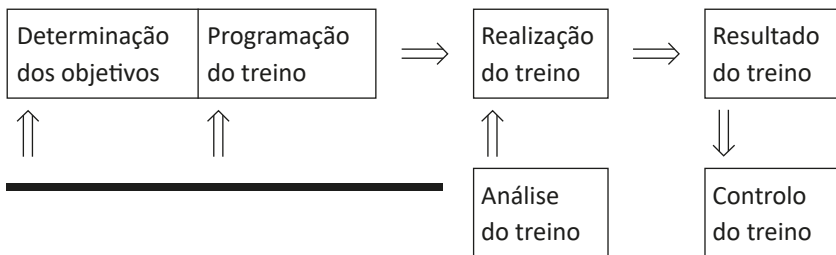


Figura 1. Processo de treino.

Mecanismos de Adaptação

Os estímulos quando aplicados, devem estar sujeitos às leis e princípios e metodologias do treino. Estas leis dizem respeito aos processos de adaptação biológica, inerentes a qualquer adaptação metabólica e morfológica,

onde sempre que possível se procura a manutenção do equilíbrio entre os processos de síntese (anabólicos) e degenerativos (catabólicos). Qualquer sistema biológico adaptado encontra-se em equilíbrio dinâmico, i.e., em homeostasia. Se um estímulo interrompe esta homeostasia, o organismo tenderá a construir um novo equilíbrio. A uma nova situação modificada, predominantemente degenerativa, o organismo responde através de um aumento dos processos regenerativos, de forma a proteger a estrutura e a sua função. Tal facto significa que os processos regenerativos não só procuram recuperar o nível inicial, mas superá-lo. Este processo de adaptação biológica provocado por cargas superiores denomina-se de supercompensação (ver figura 2). Se o estímulo aparece de forma isolada, os efeitos de supercompensação perdem-se e, por um processo de homeostasia, o organismo retoma os seus níveis iniciais. Se a carga/estímulo é de intensidade muito baixa, a tendência do organismo é de estabelecer um nível de equilíbrio inferior ao inicial (supercompensação). Se a carga for muito elevada e sistemática os efeitos podem produzir lesões permanentes a nível metabólico e morfológico. Então a especificidade do estímulo é determinada pelas características do mesmo e pelas reações que provoca. Por sua vez, a reação depende das características do organismo (idade, nível de treino, função ou estrutura solicitada, etc.). É nestes processos de adaptação que o treino desportivo/ exercício físico tem lugar. Conhecer e controlar as adaptações biológicas é produzir um processo de treino adequado.

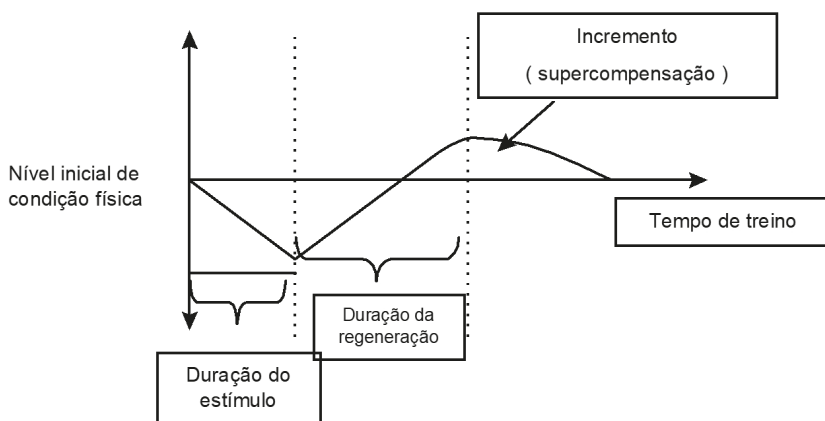


Figura 2. Esquema explicativo da adaptação biológica.

Relativamente aos tipos de estímulos, podemos classificá-los em: baixos (não produzem efeito), elevados (sobretreino) e, adequados (adaptação desejada). A supercompensação é a reposição em excesso das reservas funcionais, a qual é muito diversificada segundo o tipo de funções implicadas.

O fenómeno que representa os diferentes tempos de adaptação designa-se de heterocronismo e todos os conhecimentos com eles relacionados devem contribuir na programação do treino. Esta diversidade pode depender da função dos diferentes sistemas na prestação, da inércia dos tempos de adaptação e da modificação funcional dos diferentes sistemas dentro das distintas fases de adaptação. A fosfocreatina, composto energético de uso imediato por parte do músculo, que permite trabalho a altas intensidades, reconstitui-se parcialmente ao fim de 30 minutos. O glicogénio muscular, fonte energética para todas as prestações, pode reconstruir-se entre 2 a 4 horas. O metabolismo das proteínas necessita de 36 a 48 horas para restabelecer o equilíbrio. A especificação das adaptações requer a valorização dos fenómenos na sua totalidade, através da observação de alguns indicadores fisiológicos, psicológicos e biomecânicos. Esta capacidade de adaptação pode conservar-se até idades avançadas.

Carga e Adaptação

Como vimos, a carga física (estímulo) tem como efeito a adaptação. Por sua vez, as adaptações podem classificar-se quanto à sua velocidade. Os efeitos imediatos, também conhecidos por adaptações agudas, correspondem a variações bioquímicas e funcionais que se estabelecem durante e imediatamente após o período de recuperação. Efeitos permanentes da carga, também conhecidos de adaptações crónicas, são as modificações persistentes que servem de base a posteriores processos de readaptação. Estes têm origem em processos plásticos induzidos pela carga e por um aumento da atividade hormonal dentro de um tempo determinado. Os efeitos acumulativos refletem um conjunto de variações bioquímicas e morfofuncionais que têm lugar ao longo do período de treino.

Carga e Recuperação

O exercício físico constitui uma série de estímulos eficazes que produzem efeitos de treino. A carga é organizada em conjuntos de exercícios constituindo assim fator de adaptação. Os efeitos da carga devem estar relacionados com a recuperação sendo a dinâmica carga-recuperação, uma das chaves de todo o processo de treino. A possibilidade de modelar a recuperação é um instrumento de dosagem para o treinador/ o preparador físico/fisiologista.

A recuperação é importante para permitir que o atleta utilize cargas mais pesadas, pois uma distribuição errada da recuperação, quer na qualidade quer na quantidade, leva inevitavelmente a situações de sobretreino e a todos os síndromes que lhe estão associados. A recuperação é um instrumento determinante para que o atleta possa alcançar uma qualidade e intensidade de trabalho elevadas. A recuperação curta, média, ou longa, está diretamente ligada aos processos de adaptação e supercompensação. Toda a dinâmica da carga e a sua correspondente recuperação é um segredo do “bem treinar”, pois através da análise das características individuais, é possível “recuperar mais para treinar mais e melhor”.

Teorias Gerais de Treino

Teoria da Supercompensação

As teorias de treino são modelos simples, tendo em vista a resolução de problemas práticos. Estas teorias refletem a maioria dos conceitos de treino desportivo. A teoria da supercompensação, como vimos, considera que após a depleção de uma determinada substância há uma tendência do organismo em repor essa substância a níveis mais elevados por determinado período de tempo. Se os intervalos de repouso forem bem determinados, ou seja, se a aplicação do próximo estímulo for na fase de supercompensação, é de esperar uma melhoria significativa dos níveis iniciais. Desta consequência é possível reter dois aspetos importantes:

- O intervalo entre os estímulos a aplicar deve ser ótimo
- A carga a aplicar deve ser de intensidade adequada

As variantes do treino, tendo em atenção os períodos de supercompensação, são diversas. Em qualquer dos casos o objetivo principal é fazer coincidir a aplicação de novas cargas com o período de supercompensação.

Ao longo de muitas décadas, o modelo da supercompensação foi muito utilizado, estando descrito em numerosa bibliografia, sendo adaptado por muitos treinadores/TEF. No entanto, a grande desvantagem deste modelo é que a supercompensação da maioria das substâncias metabólicas ainda não foi provada experimentalmente, sendo também possível induzir a supercompensação através de suplementos energéticos, por outro lado a regeneração das diferentes substâncias metabólicas necessita do mesmo tempo que é utilizado na sua depleção total. O modelo da supercompensação é um modelo simples constatando-se atualmente um decréscimo na sua utilização.

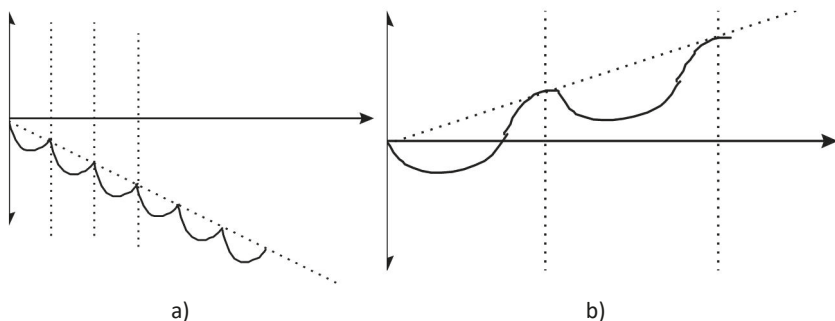


Figura 3. a) Quando o intervalo entre cargas é muito curto – b) Quando o intervalo entre cargas é ótimo.

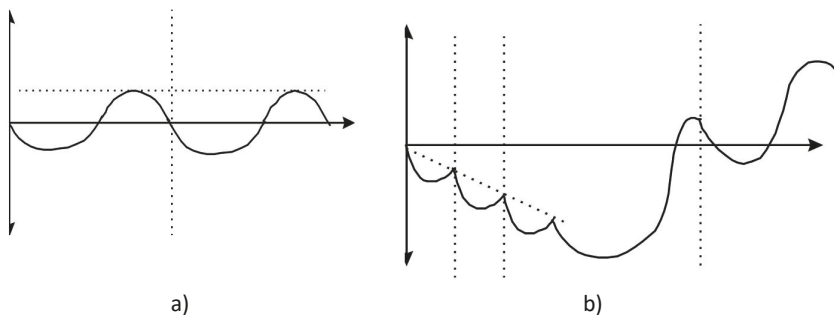


Figura 4. a) Cargas de treino com intervalos muito longos b) Microciclos de sobre treino.

Características dos Estímulos

Intensidade, volume, densidade, frequência

Para que haja uma resposta de autorregulação do organismo, modificando-se por consequência funcional e morfológicamente, é necessário aplicar uma carga, como tem sido referenciado nos textos anteriores. A carga que é o estímulo mais importante nos diferentes exercícios a utilizar, apresenta uma determinada magnitude. Essa magnitude ou intensidade é utilizada em relação à carga máxima que um atleta/praticante pode suportar. A intensidade do treino depende da avaliação funcional realizada através dos diferentes protocolos. Após essa avaliação é possível estabelecer as zonas ótimas para os diferentes exercícios (ver exemplo no quadro 1 para a intensidade no treino cardiorespiratório).

Quadro 1. Classificação da intensidade de esforço.

% FC	% VO₂	SSE	Intensidade
< 35	< 30	< 9	Mt ^o Ligeira
35 - 59	30 - 49	10 - 11	Ligeira
60 - 79	50 - 74	12 - 13	Moderada
80 - 89	75 - 84	14 - 16	Alta
>= 90	>= 85	> 16	Mt ^o Alta

Um dos métodos de calcular a intensidade do esforço no treino cardiorrespiratório é através da equação de Karvonen et al. (1957):

$$FCT = (\% \text{ da FCMR} \times FCMR) + FCr$$

$$FCMR = FCmáx - FCr$$

Legenda: FCT = frequência cardíaca de treino; FCMR = Frequência cardíaca máxima de reserva; FCr = frequência cardíaca de repouso; FCmáx = frequência cardíaca máxima.

Para o trabalho de força, as intensidades a utilizar são relativas à carga máxima que o atleta/praticante é capaz de realizar a uma repetição máxima (1 RM) como segue na figura 5.

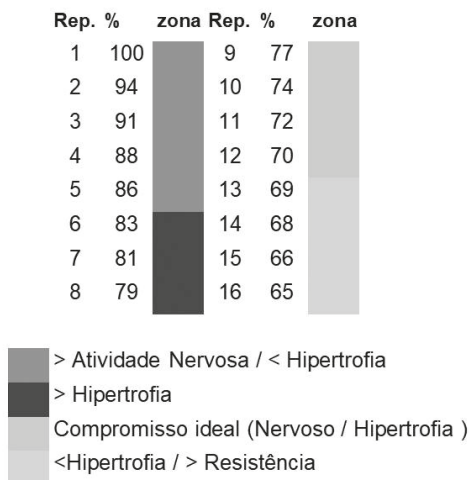


Figura 5. Zonas de intensidade e número de repetições associado.

Este nível de intensidade é determinante porque existe um limiar de intensidade que provoca as adaptações ótimas. Este limiar é diferente para cada indivíduo. Existe uma relação direta entre a intensidade do estímulo e a especificidade do estímulo porque o nível de intensidade determina em parte a sua especificidade. O tempo utilizado para a execução do exercício é também muito importante. Para intensidades elevadas a duração do esforço é um fator determinante assim como a relação entre o tempo de execução e o tempo de repouso. Esta relação, conhecida como a densidade do estímulo, pode ocasionar fenômenos de acumulação de fadiga se o tempo de recuperação entre estímulos for muito pequeno, resultando em situações de esforço que modificam a especificidade da carga. A intensidade do estímulo depende também da intensidade e duração do mesmo. O número de repetições é outra característica do estímulo igualmente importante. O conjunto de repetições, denominado por séries (série de repetições), é utilizado no treino para otimizar os estados de fadiga e de estimulação específica a determinados parâmetros fisiológicos.

Adaptações ao Treino de Força

A repetição sistemática de exercícios permite ao organismo gerar adaptações de tipo estrutural em diferentes níveis: metabólico, neurológico, respiratório, cardiovascular, ósseo e a nível muscular.

Seguem-se as adaptações a nível muscular:

- *Adaptação Anatômica*

Nas primeiras 4 a 8 semanas dá-se a Adaptação Anatômica:

- Aumento da ativação dos músculos agonistas
- Aumento do número de unidades motoras (UM's) recrutadas
- Aumento da frequência de estimulação
- Diminuição da co-ativação dos antagonistas
- Co-ativação dos músculos sinergistas
- Melhoria da coordenação neuromuscular

- *Hipertrofia*

A hipertrofia muscular reflete o aumento do volume muscular por aumento na área da secção transversal de cada fibra muscular.

São considerados dois tipos de hipertrofia, a transitória e a crónica:

- A Hipertrofia Transitória: é uma adaptação aguda, de curta duração, desaparece após poucas horas e é um edema resultante do aumento da água nos espaços intracelulares do músculo. Com o retorno desse líquido para o meio extra celular, poucas horas após o treino, o edema desaparece.
- A Hipertrofia Crónica: é uma adaptação de longa duração, é o resultado de mudanças musculares estruturais, causadas pelo aumento tanto no número quanto no tamanho dos miofilamentos proteicos.

- *Hiperplasia*

É o aumento do volume muscular por aumento do número de fibras (divisão longitudinal da fibra). Só será possível com treinos de elevada intensidade e após ter sido atingido o limite hipertrófico.

No entanto este fenómeno apenas foi verificado em animais, carece de comprovação em humanos.

Verificam-se ainda adaptações ao nível do metabolismo energético da célula muscular, na proliferação de células satélites, no aumento dos fatores de crescimento, nas características arquitetónicas do músculo esquelético, nomeadamente o aumento do ângulo de penação e do comprimento dos fascículos musculares, aumentando assim também a espessura da fibra muscular.

Princípios Básicos do Treino

As adaptações serão mais eficazes se a aplicação do estímulo respeitar alguns princípios básicos do treino. As regras a ter em conta durante a prescrição das cargas a aplicar, ajudam e ajustam as adaptações tendo em vista o objetivo inicial. Assim é necessário respeitar a repetição, a continuidade, a individualização e a recuperação necessária após a aplicação da carga. O exercício regular é o estímulo mais poderoso para a adaptação. Para que o treino possa produzir efeitos adaptativos específicos, é necessário um planeamento cuidadoso e um conhecimento perfeito das leis que controlam estas adaptações. De uma forma resumida, qualquer carga para produzir o efeito desejado deve ser bem medida (sobrecarga), deve ser específica, deve provocar uma acomodação e deve ser individualizada. A acomodação é o decréscimo da resposta biológica devido a um estímulo contínuo, é uma ótima indicação para as mudanças a efetuar no treino.

Como foi possível entender nos capítulos anteriores, as adaptações acontecem após a aplicação de uma carga e os diferentes sistemas biológicos reagem em função das suas informações genéticas. Os princípios do treino desportivo, surgem dos conhecimentos dos efeitos obtidos provocados pelas diferentes cargas de treino. Começamos por verificar o que acontece sempre que existe alteração da homeostasia de um organismo. A primeira resposta do organismo é a de incrementar o nível de ressíntese. Se as cargas aplicadas forem repetidas o organismo garante ao fim de algum tempo uma estabilização nos processos anabólicos. Após esse período de estabilização é necessário incrementar a carga a aplicar por forma a alterar novamente o equilíbrio e, conseqüentemente, iniciar um período de adaptação. Este incremento da carga pode ser contínuo, descontínuo ou progressivo. Para evitar os processos de excesso de carga, muitas vezes resultante de um incremento descon-

tínuo da carga, é necessário introduzir um período de redução das cargas. As evidências anteriormente apresentadas resultam de investigações científicas realizadas em processos de treino e em investigações médico-desportivas. Das experiências em desportos individuais e do próprio processo de treino, foi possível enumerar alguns princípios, ou leis do treino que iremos referenciar de seguida. Os processos de adaptação biológica necessitam de uma carga, que deve ser ótima, progressiva e descontínua em alguns casos, repetida diversas vezes para produzir efeitos e específica. Então, podemos organizar os princípios (ver figura 6) que dizem respeito à carga, tendo em atenção a forma como é aplicada e a sua especialização.

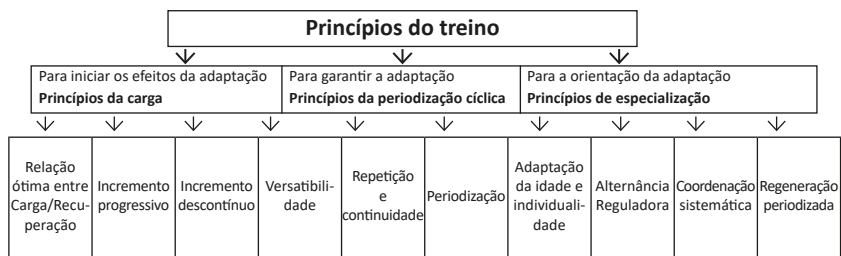


Figura 6. Princípios do treino.

Princípio da Relação Ótima Entre a Carga e a Recuperação

Para permitir uma supercompensação é decisivo escolher uma carga adequada (relação entre a intensidade e o volume) e uma fase de recuperação perfeita. Este primeiro princípio sugere que se conheça as capacidades atuais do atleta/praticante, quer nos níveis de força, quer da sua capacidade aeróbia e anaeróbia.

Princípio da Repetição e Continuidade

Nas sessões seguintes de treino devem fomentar-se os processos catabólicos após a alteração da hemóstase. Sabemos que são necessárias várias repetições para se conseguir uma adaptação ótima. A carga que provocou a altera-

ção da homeostasia não deve ser repetida na sessão de treino imediatamente seguinte, de acordo com o princípio de carga/recuperação. É necessário um repouso relativo de forma a evitar a utilização de enzimas ou estruturas que se encontram em fase de ressíntese. Este princípio preserva o efeito da supercompensação conjuntamente com o princípio de uma relação ótima da carga e da recuperação. O princípio da repetição significa manter a carga a um nível determinado de intensidade durante o tempo necessário para romper a homeostasia, que é um sinal de adaptação.

Princípio do Incremento Progressivo da Carga

Para se conseguir um incremento do rendimento desportivo, é necessário um incremento da carga inicial na ordem dos 20 a 40 % por ano. É necessário então um planeamento cuidadoso para não sobrecarregar as estruturas. O incremento deve sempre partir do nível atual do atleta/praticante. No caso de um incremento geral e específico da condição física, deve aplicar-se uma progressão lenta, começando pelo aumento da frequência, do volume, da densidade e da intensidade.

Princípio da Versatilidade da Carga

Este princípio tem como objetivo evitar uma certa monotonia da carga aplicada, devido à sua uniformidade. Para evitar a estagnação num determinado nível de rendimento, devem criar-se situações de treino não uniformes e não monótonas, variando sempre as cargas a partir de um determinado nível de rendimento. No caso da resistência aeróbia, a alternância entre os métodos contínuos e intervalados e a aplicação de cargas contínuas e descontínuas, parece ser uma das formas para melhorar o rendimento. No caso do treino de força, a alternância de diferentes variáveis, como por exemplo, número de séries, número de repetições, tempo de descanso e intensidade do exercício/treino, devidamente periodizadas (ver próximo tópico sobre periodização), parecem ser umas das formas para melhorar o rendimento.

Princípio do Incremento Descontínuo da Carga

Uma das medidas conhecidas para produzir um efeito positivo na adaptação através da ativação simpática, é o de aumentar a carga externa. A capacidade de carga do aparelho passivo do sistema é limitada, o que pressupõe uma procura de novas medidas para implicar melhorias ao desempenho desportivo. O aumento descontínuo da carga, normalmente realizado na fase preparatória em desportos de alta competição, leva a capacidade funcional e estrutural aos limites de adaptação. É necessário um cuidado extremo na aplicação deste princípio, pois pode levar a efeitos de sobrecarga ao organismo. Para evitar este efeito deve reduzir-se drasticamente a carga de treino, o que pode implicar uma ligeira diminuição nos níveis de desempenho alcançados.

Princípio da Periodização

Se não existir redução da carga aplicada, é possível encontrar uma diminuição descontrolada do rendimento, devido a uma interrupção dos processos bioquímicos, principalmente os de ordem oxidativa. Estes processos são importantes na fase de regeneração e para os processos anabólicos. Estes efeitos ao permanecerem presentes no organismo podem provocar um estado de fadiga permanente ou crónica. Isto significa que o incremento da carga necessário para o desenvolvimento do rendimento deve ser seguido de uma redução temporária da mesma.

Princípios da Especialização

Os princípios anteriormente expostos apresentam uma complexidade nas adaptações necessárias durante o treino. Sabemos que para um efeito ainda mais profundo das adaptações, é preciso perceber o efeito das cargas a aplicar no sujeito que será submetido a estas. Assim é necessário enunciar outros princípios que estão diretamente relacionados com o efeito específico e individualizado no sujeito, ou seja, para uma especialização absoluta, que está de acordo com os princípios anteriormente apresentados.

Princípio de Adaptação à Idade e Individualidade do Atleta

Sempre que se inicia um programa de treino, deve ter-se em conta a idade e as possibilidades biológicas do atleta/praticante, assim com a sua motivação, disponibilidade para o treino, etc.. É em função destas informações que devemos iniciar um programa de treino tendo em vista a máxima especialização. A especialização só tem sentido numa base de condição física e de coordenação aceitáveis.

Princípio de Alternância Reguladora

Este princípio refere a interdependência entre o treino das diferentes capacidades. É dos princípios mais interessantes e mais difíceis de pôr em prática. Deste princípio é possível otimizar o tempo de treino porque permite treinar várias capacidades ao mesmo tempo e obviamente concretizar o treino diário sem acumulação de fadiga. A transferência de efeitos, é também uma das consequências deste princípio. Como exemplo, um desportista que necessite de aumentar a sua resistência aeróbia e anaeróbia, deve desenvolver a capacidade anaeróbia sobre uma ampla base de resistência aeróbia, ou numa sessão poder trabalhar força e resistência ou ainda força e flexibilidade, etc..

Princípio da Preferência e da Coordenação Sistemática

Este princípio, muito semelhante ao anterior, refere a importância da relação entre todos os fatores que influenciam uma determinada capacidade. Isto significa que ao melhorarmos elementos concretos da condição física, não devemos esquecer de integra-los de uma forma global e funcional tendo em vista o objetivo inicial.

Princípio da Regeneração Periódica

Este princípio demonstra que é necessário introduzir uma fase de regeneração na maioria dos atletas/praticantes. Estes períodos surgem porque o

organismo em determinados momentos e devido a um cansaço de ordem nervosa, mantêm os níveis atuais, sem apresentar alterações resultantes dos processos de adaptação. As barreiras da velocidade, da coordenação, da fadiga crónica, entre outros, são o exemplo de como é necessário periodicamente uma regeneração de todo o sistema.



TIPOS DE TREINO



TIPOS DE TREINO

Depois da noção de alguns princípios, é importante saber como pôr em prática os mesmos e como organizar os diferentes estímulos de treino. É possível enumerar vários tipos de treino:

- Treino com resistências externas
- Treino intervalado
- Treino contínuo
- Treino em circuito

O treino com resistências é o treino utilizado para o aumento da força muscular que é normalmente realizado com máquinas de musculação ou pesos livres. Normalmente este treino é organizado através da intensidade (carga a aplicar), repetições (número de repetições) e séries (conjunto de repetições).

Utilizando o mesmo princípio, das cargas, repetições e séries, é possível também organizar o treino intervalado. O treino intervalado pode ser extensivo (intensidade moderada) ou intensivo (cargas elevadas). Este treino baseia-se na aplicação de uma carga moderada ou elevada num determinado período de tempo, alternando com períodos de descanso, normalmente ativos. Desta forma é possível desenvolver mais trabalho em períodos mais curtos. Os intervalos entre repetições e entre séries devem respeitar as noções de fisiologia e de bioenergética tendo em vista a especificidade do treino.

No treino contínuo procura-se essencialmente privilegiar o treino de longa duração, melhorando deste modo a resistência aeróbia. É possível prescrever um treino contínuo de longa duração de intensidades elevadas, moderadas ou fracas. Existem algumas variantes deste treino, como o TLD (treino de longa duração), utilizado por atletas de fundo longo (maratona, triatlo, etc), treino muito utilizado nos anos 60, o famoso *jogging*. Outra variante do treino contínuo é o *Fartlek*, um misto de treino intervalado e contínuo, onde a variação das cargas é feita utilizando inclinações e aumento de velocidade, alternando com períodos de descanso ativo, que estão muito relacionados com as cargas aplicadas.

O treino em circuito consiste na realização de diferentes exercícios de forma consecutiva. É um tipo de treino que pode ser utilizado para o desenvol-

vimento de todas as componentes da condição física (condição cardiorrespiratória; musculoesquelética – força e flexibilidade). Nomeadamente, no treino de força, poderá ser aplicado num período inicial de treino com indivíduos com pouca experiência de treino, sendo que também pode ser aplicado em fases mais avançadas dependendo da intensidade a aplicar, do objetivo e da fase de treino em que o praticante se encontra. Um exemplo da sua aplicação poderá ser a realização de 6 exercícios consecutivos: prensa de peito; prensa de pernas; remada horizontal; *leg extension* (extensão de pernas na máquina); prensa de ombros; *leg curl* (flexão de pernas na máquina). Este tipo de treino em circuito poderia ser realizado várias vezes tendo em conta o número de séries que se pretende realizar, sendo aconselhado um limite máximo de 15 exercícios (Howley & Franks, 1997). Todavia, em aulas de grupo, este número poderá ser excessivo.

MÉTODOS DE TREINO DA FORÇA



MÉTODOS DE TREINO DA FORÇA

A diversidade terminológica de classificação das diferentes formas de manifestação da força tem, frequentemente, conduzido a uma imprecisão e confusão entre a designação do método e os objetivos de adaptação fisiológica pretendidos. De forma a generalizar o entendimento da terminologia, apresentamos uma taxonomia de classificação dos diferentes métodos de treino da força. Apresenta-se na figura 7 a caracterização do tipo de estímulo de treino, os principais mecanismos de regulação e as principais adaptações que se podem obter.

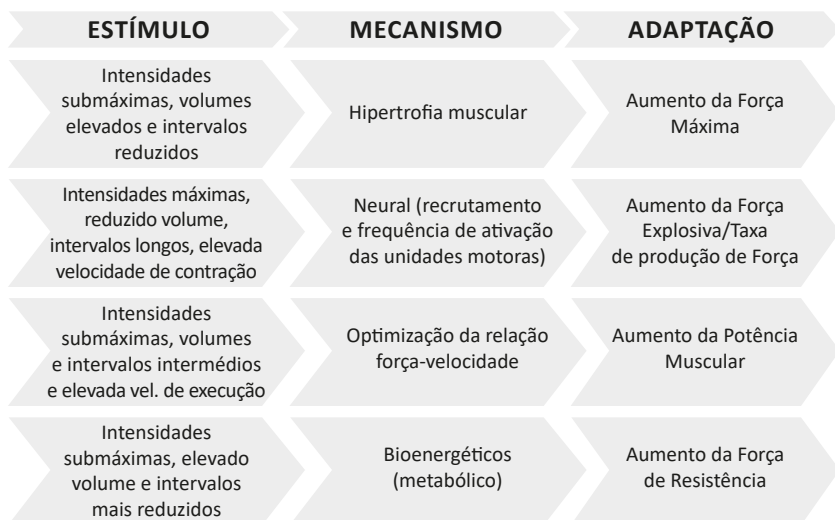


Figura 7. Representação esquemática da relação entre as características do estímulo de treino da força, os principais mecanismos reguladores e respetivas adaptações (Adaptado de Mil-Homens et al., 2015).

Subjacente a estes estímulos, mecanismos e adaptações está a seguinte terminologia:

- métodos hipertróficos ou para treino da força máxima;
- métodos para treino da força rápida;
- métodos de treino da força de resistência.

A proposta terminológica relativa a formas de manifestação da força apresentada por nós é a seguinte:

- Força Máxima: o valor de força mais elevado que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do tempo, para se opor, apenas uma vez, a uma determinada resistência (uma repetição máxima ou 1RM).
- Força absoluta: É o valor de força mais elevado que um atleta pode produzir, independentemente do peso do corpo e do tempo de desenvolvimento da força.
- Força relativa: É o valor de força produzido por um atleta por unidade de peso corporal.
- Força Rápida (Potência): a capacidade de o sistema neuromuscular realizar movimento, com uma velocidade máxima, produzir o maior impulso possível, num determinado período de tempo.
- Força de Resistência: a capacidade do sistema neuromuscular em retardar o aparecimento da fadiga em exercícios de força. Manifesta-se na possibilidade de realizar esforços de força repetitivos de média e longa duração, resistindo à fadiga. Pode exprimir-se em termos isométricos, concêntricos e em ciclo muscular de encurtamento-encurtamento.
- Déficit de força: é a diferença entre a força máxima e a força absoluta.

Tipos de Músculos Quanto à Sua Função

- Agonistas: São os músculos principais que ativam um movimento específico do corpo, contraindo-se ativamente para produzir um movimento desejado. Ex.: no exercício bicipite *curl*: o agonista é o bicipite braquial.
- Antagonistas: Músculos que se opõem à ação dos agonistas. Quando o agonista se contrai, o antagonista relaxa progressivamente, produzindo um movimento suave. Ex.: No exercício anterior o antagonista é o tricípito braquial.
- Sinergistas: São aqueles que participam no movimento, estabilizando as articulações para que não ocorram movimentos indesejáveis durante a ação principal. Ex.: No exercício do supino plano, os principais músculos sinergistas são o tricípito braquial, o deltoide anterior e médio.

- **Fixadores:** Estabilizam a origem do agonista de modo que ele possa agir mais eficientemente. Estabilizam a parte proximal do membro quando se move a parte distal.

Métodos de Treino da Força de Resistência

Os métodos apresentados no quadro 2 têm o objetivo de melhorar a resistência à fadiga.

Quadro 2. Representação esquemática da relação entre as características do estímulo de treino da força, os principais mecanismos reguladores e respectivas adaptações (Adaptado de Mil-Homens et al, 2015).

Métodos da Força Resistente
Cargas: entre os 20 e os 60% da 1RM aplicadas em 3-6 séries com número mínimo de 13 repetições. O número de exercícios por sessão ronda os 10 a 12, executados de forma rápida, com intervalos de recuperação de 30 a 90''.
Adaptações principais: bioquímicas, aumentando as reservas energéticas musculares e estimulando as estruturas celulares envolvidas nos processos energéticos, praticamente sem hipertrofia muscular.
Requisitos: nenhuns, não implica risco significativo.

Métodos Submáximos

Os métodos submáximos, apresentados no quadro 3, têm como objetivo o aumento da força máxima através do aumento da massa muscular, hipertrofiando o músculo.

Quadro 3. Métodos submáximos.

Métodos Hipertróficos
Cargas: entre os 70 e os 85% da 1RM, aplicadas em 3-5 séries de 7 a 12 repetições. O nº de exercícios por sessão ronda os 6 a 19, executados a uma velocidade lenta (que pode variar se estiver a ser aplicada alguma técnica de treino avançada, 1-3, 2-2, 2-3, 2-4, 3-3, 4-4, etc.), com intervalos de repouso entre séries de 1,30-3 min, podendo em algumas fases de treino serem utilizados períodos de descanso de 30 segundos.

Adaptações principais: musculares, com aumento da força máxima, relacionado com a hipertrofia muscular. Habitualmente com manutenção da taxa de produção de força.

Requisitos: não tem quando realizado em máquinas. Quando realizado com pesos livres, deve ser dada prioridade ao domínio da técnica de execução dos exercícios.

Este tipo de treino tem efeitos entre 610 a 12 semanas (para o mínimo de frequência de 3x/semana), variando de indivíduo para indivíduo.

Métodos Máximos – Taxa de Produção de Força

Os métodos máximos, apresentados no quadro 4, têm como objetivo aumentar a Taxa de Produção de Força (TPF) ou Força Explosiva, através do aumento da capacidade de ativação nervosa, nomeadamente o recrutamento, a frequência e a sincronização de ativação das UM's.

Quadro 4. Métodos Máximos.

Métodos Máximos
Cargas: entre os 85 e 100% da 1RM, aplicadas em 3-5 séries de 1 a 6 repetições. O nº de exercícios por sessão deve ser 2-7, executados de forma explosiva, com intervalos de recuperação de 3-5 min.
Adaptações principais: Nervosas (% e frequência de recrutamentos de UM's); obtém-se aumento da TPF, praticamente sem hipertrofia muscular.
Requisitos: 1 ou 2 anos de treino de força, aquecimento cuidado e grande domínio técnico. Risco elevado de lesão.

Métodos Mistos

Consiste na integração num mesmo método os princípios básicos dos dois tipos referidos anteriormente.

O objetivo é incluir numa mesma sessão de trabalho o treino de hipertrofia e da ativação nervosa, ou seja, conciliar a força máxima com a TPF.

A aplicação da carga tem uma organização baseada numa pirâmide de intensidade e repetições.

Por exemplo:

- 1ª série: intensidade da carga 70% com 8 reps
- 2ª série: intensidade da carga 80% com 5 reps
- 3ª série: intensidade da carga 90% com 3 reps
- 4ª série: intensidade da carga 100% com 1 a 2 reps
- Séries seguintes: diminuição da intensidade da carga e aumento progressivo de reps

Métodos Reativos ou Pliométricos

Os métodos reativos visam potenciar o ciclo de alongamento-encurtamento (saltos).

Regras:

- Realizar todo o trabalho reativo à intensidade máxima;
- Contato com o solo muito rápido e reativo, com um tempo de transição entre as fases excêntrica e concêntrica o mais curto possível;
- Trabalho realizado em completa ausência de fadiga muscular.

Quadro 5. Métodos reativos.

Métodos Reativos (ou Pliométricos)
Cargas: habitualmente sem cargas adicionais, com 3-5 séries de 10 a 30 repetições. Os exercícios são executados de forma explosiva, aproveitando o ciclo muscular de alongamento-encurtamento, com recuperação de 5'.
Adaptações principais: neuromusculares, potenciação reflexa e diminuição do déficit de força, devido à contração excêntrica.
Requisitos: aquecimento cuidado e grande domínio técnico.

O treino pliométrico é também descrito, frequentemente, como treino reativo. Neste método de treino ocorre um efeito conjunto da contração excêntrica e da contração concêntrica. A nível da fisiologia muscular são aproveitados momentos do reflexo de alongamento, da inervação prévia e das componentes do músculo. Este aspeto é evidenciado no exemplo do salto em profundidade: através deste salto, os músculos antagonistas são sujeitos a alongamento, o reflexo de

alongamento desencadeado pelo fuso neuromuscular leva a uma maior inervação das fibras musculares e, conseqüentemente, a um maior e mais rápido desenvolvimento da força na contração subsequente. A inervação prévia do músculo, imediatamente antes do salto, desempenha um importante papel através do aumento da tensão e da elasticidade do músculo (energia elástica), o que potencia a velocidade de contração. As propriedades elásticas do músculo são treináveis e permitem armazenar mais energia cinética para a contração muscular.

O termo pliométria tem vindo a ser substituído por Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (CMAE) e descreve de forma mais correta este tipo de exercícios. Este ciclo de alongamento-encurtamento refere-se a uma parte natural da maioria dos movimentos. Por exemplo, na marcha, sempre que o pé toca no chão, o quadríceps passa pelo ciclo de alongamento-encurtamento. Quando o pé toca o chão, o quadríceps experimenta primeiro uma ação excêntrica, depois uma ação isométrica e, por fim, uma ação concêntrica. Se esta sequência de ações musculares se processar rapidamente, a resultante ação concêntrica é mais forte, do que se, eventualmente, não tiver ocorrido uma ação excêntrica. Quando existe uma ação excêntrica seguida de uma concêntrica, o músculo sofre um alongamento seguido de um encurtamento. O alongamento prévio permite-lhe acumular energia elástica. A adição da energia elástica à força desenvolvida pela ação concêntrica permite uma maior produção de força. Uma outra explicação está associada à ação do reflexo muscular que resulta num recrutamento mais rápido das fibras musculares e do seu número.

Resumindo, para além das contrações isométricas e concêntricas, muitos gestos desportivos de potência são realizados através de movimentos reativos ou pliométricos, i.e., movimentos que envolvem o CMAE.

A produção de força em CMAE é baseada numa interação precisa de vários mecanismos: antes do contacto com o solo os músculos extensores dos membros inferiores são pré-ativados em resultado do programa motor central. Esta pré-ativação é responsável pela diminuição do alongamento inicial do complexo músculo-tendinoso, durante a fase inicial de contacto com o solo.

Os exercícios pliométricos consistem em movimentos realizados de forma explosiva tais como saltar, *skipping* e outros exercícios que ajudem a aumentar a velocidade de execução dos indivíduos. Quando se realizam exercícios pliométricos, estes devem ser efetuados à máxima velocidade. Esforços submáximos apenas produzem resultados submáximos. Esta é uma aplicação da lei da especificidade: se se pretende que um atleta tenha capacidade de executar ou correr mais rápido, então ele deve treinar a velocidades mais elevadas. Um exemplo antagónico

ao que é atualmente defendido, era a frequente utilização, há uns anos atrás, de caneleiras de sobrecarga. Este método de treino, hoje posto de parte, contraria o princípio da especificidade pelo facto de alterar a mecânica da corrida e tornar o atleta mais lento. O mesmo se passa com a corrida na areia. A maior solicitação das fibras de contração rápida implica a utilização de movimentos explosivos. Para que o movimento seja o mais explosivo possível, o tempo de contacto com o chão deve ser mínimo.

O método de treino reativo (CMAE) tem por objetivo promover adaptações do sistema nervoso, devendo por isso ser realizados com ausência de fadiga, no entanto em determinadas fases da periodização existem benefícios de os emparelhar com exercícios de força utilizando cargas externas.

Os exercícios mais simples e menos exigentes (saltos a dois pés, multissaltos) devem ser realizados com indivíduos iniciados. Particular atenção deve ser dada à utilização dos saltos em profundidade, face ao risco potencial que lhes está associado.

Este capítulo mostra como realizar alguns exercícios pliométricos.

Salto de barreiras

Equipamento: 4 a 6 barreiras

Início: em pé de frente para a primeira barreira.

Ação: saltar sobre as barreiras puxando os dois joelhos ao peito e gastando o mínimo de tempo no contacto dos pés com o solo.

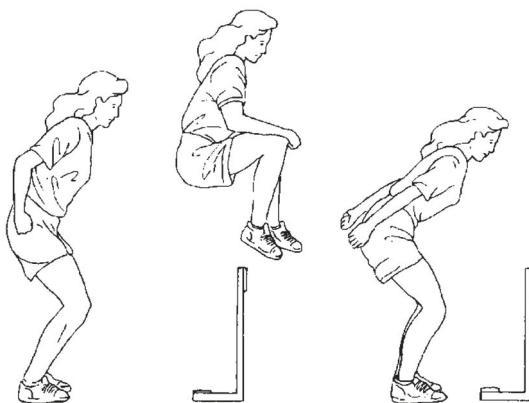


Figura 8. Salto de Barreiras.

Skipping

Equipamento:

Início: corrida ligeira para iniciar o movimento de skipping

Ação: neste skill pretende-se exagerar o movimento da corrida. Tentar realizar cada passada o mais largo e cobrindo a maior distância.

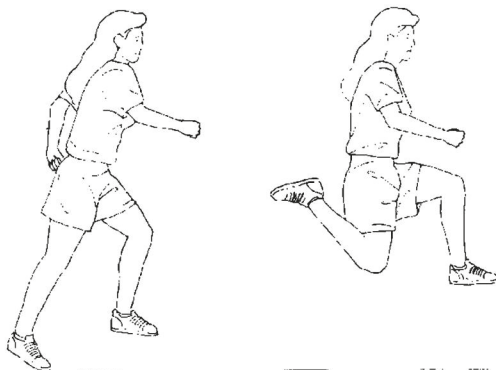


Figura 9. Skipping.

Passe de peito

Equipamento: bola medicinal (2 a 5 Kg)

Início: Este exercício requer um parceiro. Devem posicionar-se frente a frente com as mãos à frente do peito e os joelhos ligeiramente fletidos.

Ação: enviar a bola ao parceiro sempre à altura do peito o mais rápido possível.

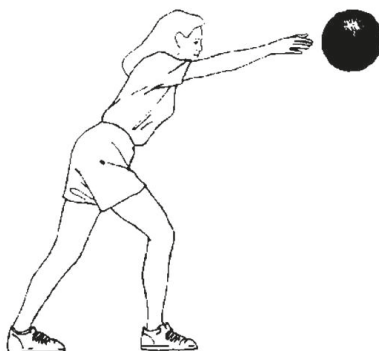


Figura 10. Passe de peito.

Saltos em profundidade

Equipamento: caixa com altura compreendida entre 30 e 105 cm.

Início: colocado em cima da caixa junto ao bordo.

Ação: saltar para o chão realizando a receção com ambos os pés. Tentar antecipar a receção e realizar um salto em extensão o mais rápido possível.

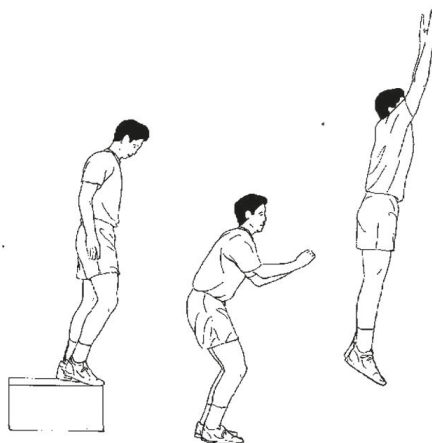


Figura 11. Salto em profundidade.

Saltos em profundidade com barreiras

Equipamento: caixa com altura compreendida entre 30 e 105 cm e uma barreira com 70 a 90 cm.

Início: colocado em cima da caixa junto ao bordo.

Ação: saltar da caixa realizando uma receção rápida para saltar por cima da barreira.

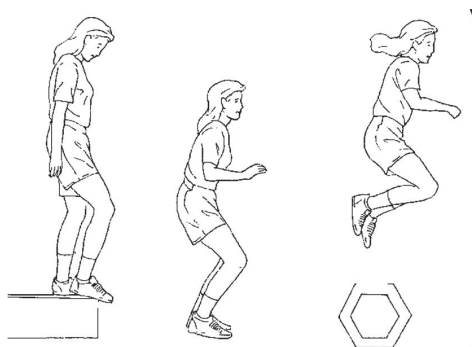


Figura 12. Salto em profundidade com barreiras.

Saltos em profundidade entre duas caixas

Equipamento: duas caixas com altura compreendida entre 30 e 105 cm.

Início: colocado em cima da caixa junto ao bordo.

Ação: saltar da caixa realizando uma recepção rápida para saltar para cima da outra caixa.

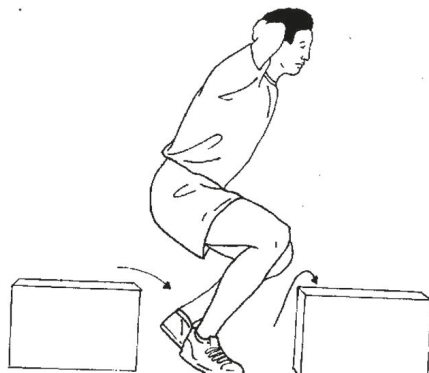


Figura 13. Salto em profundidade entre duas caixas.

Saltos em profundidade com 180º de rotação

Equipamento: caixa com altura compreendida entre 30 e 105 cm.

Início: colocado em cima da caixa junto ao bordo.

Ação: saltar da caixa realizando a recepção com os dois pés. Executar de imediato um salto em extensão com 180º de rotação durante a trajetória aérea. Para aumentar a complexidade realizar a recepção numa segunda caixa.

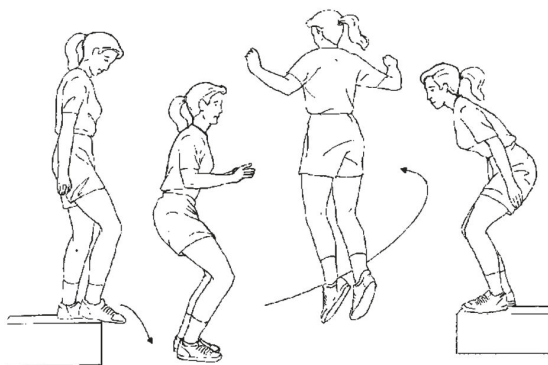


Figura 14. Salto em profundidade Salto em profundidade com 180º de rotação.

Saltos de barreira multi-direcionais

Equipamento: pequenas barreiras colocadas em hexágono, com a altura de 15-45 cm.

Início: colocado no centro do hexágono.

Ação: saltar sobre uma barreira e saltar novamente para o centro. Repetir o exercício noutra direção.

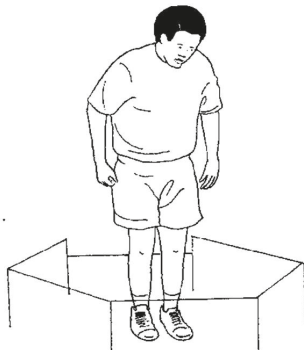


Figura 15. Saltos de barreira multi-direcionais.

Salto em profundidade a partir da posição facial invertida

Equipamento: dois colchões ou duas pequenas caixas.

Início: este exercício requer um parceiro. O executante deve situar-se entre os colchões, estando o parceiro colocado atrás.

Ação: empurrar o chão de forma explosiva realizando a receção com as mãos em cima dos colchões. O parceiro deve assegurar que o corpo se mantém à vertical.

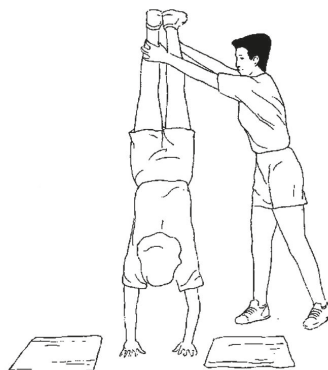


Figura 16. Salto em profundidade a partir da posição facial invertida.

Extensões de braços em profundidade com o corpo em plano declinado

Equipamento: dois colchões ou duas pequenas caixas e uma caixa com altura suficiente para elevar os pés acima da linha dos ombros.

Início: o executante deve colocar os pés apoiados em cima da caixa e as mãos devem situar-se entre os colchões.

Ação: empurrar o chão de forma explosiva, realizando a receção com as mãos em cima dos colchões.

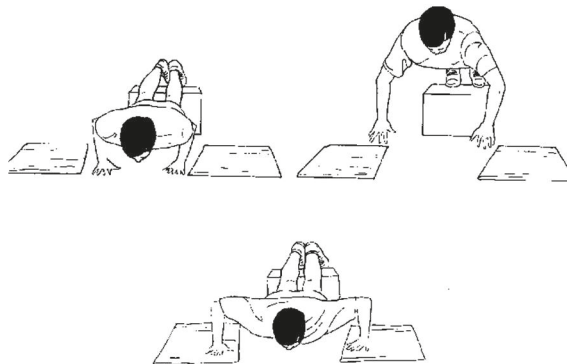


Figura 17. Extensões de braços em profundidade com o corpo em plano declinado.

Extensões de braços em profundidade com corpo em plano inclinado

Equipamento: dois colchões ou duas pequenas caixas.

Início: o executante deve colocar-se, inicialmente, com as duas mãos em cima das caixas.

Ação: empurrar as caixas de forma explosiva realizando a receção no chão, executando de imediato a repulsão do mesmo com extensão completa dos braços.

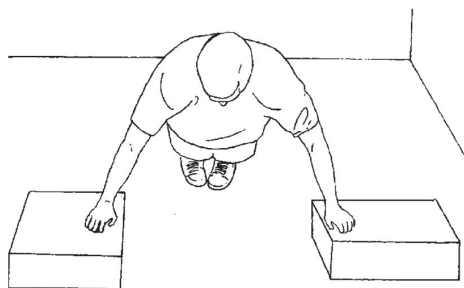


Figura 18. Extensões de braços em profundidade com corpo em plano inclinado.

Extensões de braços em profundidade

Início: o executante deve colocar-se, inicialmente, de joelhos e em posição inclinada, seguro por um parceiro.

Ação: realizar a recepção no chão seguida, de imediato, por um movimento explosivo de repulsão do mesmo, com extensão completa dos braços.

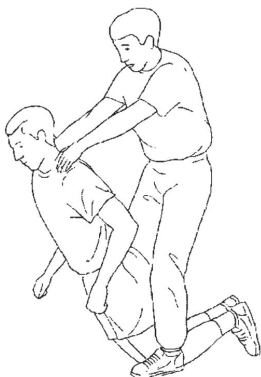


Figura 19. Extensões de braços em profundidade.

Periodização dos exercícios pliométricos

Segue um exemplo de periodização que contempla quatro períodos: preparatório I, preparatório II (ou pré-competição), competição e transição.

– Período Preparatório I

Este período pode ir de duas a seis semanas e é caracterizado por ter sessões de treino com volume elevado e baixa intensidade. Os exercícios pliométricos devem ser introduzidos nas formas mais elementares.

Quadro 6. Exemplo de intensidade e volume de treino para a fase preparatória I.

Exercícios	Séries/repetições
Exercícios de força 60-70% 1RM	2-4/10-15
Exercícios pliométricos (nível 1)	2-3/10-12

Nesta fase os exercícios de treino de força não devem ser emparelhados com os exercícios pliométricos.

– *Período Preparatório II*

Nesta fase o nível de intensidade do treino aumenta gradualmente. Esta fase é a mais longa da periodização. Podem existir pequenos períodos durante os quais seja dado ênfase ao desenvolvimento de determinado objetivo, tal como da velocidade de mudança de direção, o salto vertical, etc..

Conforme se aproxima o fim do ciclo, cresce a importância da força explosiva e da força reativa. A duração desta fase pode ser de 8 a 12 semanas, dependendo do nível do atleta.

Quadro 7. Exemplo de intensidade e volume de treino para a fase preparatória II.

Exercícios	Séries/repetições
Fase I dos exercícios de força (70-85% 1RM)	3/6-10
Exercícios pliométricos (nível 1)	3/10-15
Fase II dos exercícios de força (70-85% 1RM)	4/4-6
Exercícios pliométricos (nível 2)	4/5-10

Nesta fase os exercícios de treino de força podem ser emparelhados com os exercícios pliométricos. Como por exemplo, executar uma série de agachamento seguida de uma série de saltos em profundidade.

– *Período Competitivo*

Nesta fase há que realizar o planeamento em função do calendário competitivo. As quatro a seis semanas imediatamente antes das competições mais importantes, devem ter uma intensidade tal que permita que o atleta alcance o seu pico de forma. Para antecipar este período, de uma forma mais efetiva, é necessário que o atleta recorde os resultados alcançados na última época e compare com os da presente, para poder planear os objetivos para este período competitivo.

No caso de desportos como o ténis em que as condições competitivas se alteram no espaço de semanas é necessário realizar pequenos ciclos adaptados á competição que se aproxima.

Quadro 8. Exemplo de intensidade e volume de treino para a fase competitiva.

Exercícios	Séries/repetições
Exercícios de força 80-100% 1RM	3-5/1-3
Exercícios pliométricos (nível 2)	3-5/5-6

Nesta fase os exercícios de treino de força podem e devem ser, por vezes, emparelhados com os exercícios pliométricos.

– *Período de Transição*

Esta fase é a designada de repouso ativo. O período de transição é utilizado para quebrar a monotonia dos treinos da modalidade em que o atleta compete. Por isso mesmo é aconselhável que seja mantida um trabalho de condição física utilizando outros desportos do interesse do atleta.

Elaboração de Programas de Treino

Um programa de treino para determinada modalidade engloba exercícios de treino de força, exercícios pliométricos, de velocidade e exercícios específicos da modalidade em causa, caso esta exista. Sabe-se também que, por razões de efetividade de treino é necessário periodizar as variáveis deste. A questão que se coloca é: como periodizar os vários tipos de treino?

Nas próximas páginas apresentar-se-á uma abordagem que conjuga exercícios de força com os exercícios pliométricos.

Ao realizar a seleção dos exercícios, é necessário que a sequência de exercícios escolhidos esteja de acordo com os gestos específicos da modalidade (caso se adequem).

Há que definir o que se pretende do programa, i. e., que objetivos e a que distância estamos desses mesmos objetivos.

Seguem-se alguns exemplos de treinos para a modalidade de Ténis:

Quadro 9. Programa de treino para uma atleta de Ténis na fase preparatória I.

Exercícios	Séries/repetições/carga
Agachamentos	3/10/60-70% 1RM
<i>Lunges</i> em três direções (não emparelhados)	1/10/bola medicinal 4Kg
Puxador à nuca	3/10/60-70% 1RM
Pullover	3/10/60-70% 1RM
Adutores	3/12/60-70% 1RM
Lançamentos por cima da cabeça Rotações de tronco	3/10-15/bola medicinal 3Kg
Saltos laterais sobre cones (3 cones) Saltos multi-direccionais sobre barreiras	6/2
Gestos técnicos executados à máx. vel.	4x com 30seg intervalo

Quadro 10. Programa de treino para uma atleta de Ténis na fase preparatória II.

Exercícios emparelhados	Séries/repetições/carga
Agachamentos Saltos em profundidade caixa de 45cm	3/10/70-85% 1RM 3/10
Elevação de calcanhares Saltos de bloco à rede	2/12/70-85% 1RM 3/10
<i>Lunges</i> em três direções (não emparelhados)	1/10/bola medicinal 4Kg
Prensa de pernas Saltos de barreiras	3/12/70-85% 1RM 3/10
Peso morto Hiperextensões de tronco	3/10/60-70% 1RM 3/10
Puxador à nuca Lançamentos por cima da cabeça	3/8/70-85% 1RM 3/20/bola medicinal 4Kg
Gestos técnicos executados à máx. vel.	4x com 30seg intervalo

No quadro 11 apresentam-se as características gerais do treino dos diferentes tipos de manifestação da força.

Quadro 11. Características do treino dos diferentes tipos de manifestação da força.

Variáveis de Treino	Resistência	Hipertrofia	Potência	Força Máxima
Objetivo	Aumento da tolerância à fadiga das fibras de contração lenta	Levar à exaustão o grupo muscular solicitado	Recrutar o nº máx de UM's com velocidade de contração máxima	Recrutar o nº máx de UM's simultaneamente
% da 1RM	20 - 70%	70 - 85%	20 - 85%, podendo ser realizado apenas com peso corporal	85 - 100%
Repetições	≥13	7 a 12	5 - 10	1 - 6
Nº séries	3 - 6	3 a 6	4 - 6	3 - 5
Intervalo Repouso	20 - 90 seg.	30'' - 2 min.	2 - 5 min.	2 - 5 min.
Velocidade execução	2/2, 2/3	1-3, 2-2, 2-3, 2-4, 3-3, 4-4,	1/2	1/2, 1/3
Exercícios por sessão	7 - 12	6 - 10	5 - 7	5 - 7
Sequência de exercícios	1º os grandes grupos musculares, podendo ser alternados	1º os grandes grupos musculares, sem possibilidade de alternância	1º os grandes grupos musculares, podendo ser alternados	1º os grandes grupos musculares, podendo ser alternados
Intervalo entre sessões	24 - 48h	48 - 72h	24 - 48h	24 - 48h

**SISTEMAS OU TÉCNICAS
AVANÇADAS DE TREINO
DA FORÇA**



SISTEMAS OU TÉCNICAS AVANÇADAS DE TREINO DA FORÇA

Grande parte dos sistemas ou técnicas de treino de força foram criados por treinadores ou por atletas de *Power Lifting*, de Halterofilismo e/ou fisioculturistas. Muito dos sistemas são conhecidos, não por terem sido testados cientificamente, mas fundamentalmente pelo facto de atletas de renome terem alcançado importantes resultados através da sua utilização. A investigação sobre essas técnicas é mínima, mas podemos fazer previsões sobre a sua eficácia (e limitações) com base no estudo de como funciona as adaptações hipertróficas. Embora exista alguma especulação relacionada com alguns destes sistemas, a sua utilização pode ser importante para qualquer indivíduo com experiência no TF.



Figura 20. Execução do exercício de supino inclinado.

O conhecimento dos vários sistemas é válido pelo facto de permitir ter mais instrumentos de manipulação das variáveis de treino.

É hábito, por vezes, adotar-se apenas um sistema de treino e apli-

cá-lo em todos os indivíduos e para todos os grupos musculares. Tal facto produz, em alguns deles, menores ganhos. O uso indefinido (não planeado e periodizado) do sistema conduz também a estados de estabilização (*plateaus*) e/ou, possivelmente, a sobre-treino (*overtraining*). A otimização dos ganhos de força ou de hipertrofia é alcançada através da manipulação apropriada das variáveis de treino e dos programas de treino. Alguns erros são frequentemente cometidos quando indivíduos iniciados tentam copiar sistemas de treino de praticantes que têm um histórico de vários anos de treino e condições neuromusculares muito desenvolvidas. Para além do tempo de treino anterior há que ter em consideração as características genéticas de cada indivíduo.

O registo dos valores realizados em cada treino, permite compreender quais os sistemas de treino que são eventualmente mais aconselháveis a cada pessoa. Permite ainda determinar a evolução do indivíduo, sendo um importante instrumento motivacional.

As Técnicas ou Sistemas de Treino Avançado (TTA) podem e devem ser integradas na periodização do treino de força. As TTA devem ser utilizadas a partir do momento em que a capacidade muscular de um indivíduo atinge um

nível de estagnação das adaptações (plateau). Por estagnação das adaptações (plateau) entende-se um período de tempo durante o qual a melhoria da capacidade muscular é pequena ou inexistente.

Os plateaus no treino da força indicam simplesmente que alguns aspetos do programa de treino devem ser alterados de forma a criar novas adaptações neuromusculares.

O princípio que está subjacente às TTA é o da variabilidade e da sobrecarga e tem como objetivo o aumento do recrutamento do número de fibras musculares e/ou a fadiga metabólica. Executando várias séries de um exercício, fatigamos sempre as mesmas fibras musculares. Para ativar outras fibras é necessário aumentar a intensidade do estímulo, o qual pode ser realizado através do aumento do número de séries, mas utilizando combinações de exercícios ou os designados TTA ou sistemas de treino.

O principal objetivo das TTA é proporcionar e imprimir um maior e diferenciado estímulo ao músculo.

Com exceção de indivíduos muito treinados, a aplicação de uma sessão com utilização de uma TTA por semana, ou um microciclo de três sessões, englobado num mesociclo é suficiente para otimizar o desenvolvimento muscular.



Figura 21. Figura ilustrativa de um chest press com possíveis aplicações de TTA.

Exemplos de Técnicas/Sistemas Avançadas de Treino

Sistema de Multi-séries

O sistema de multi-séries consiste, originalmente, na realização de 2 ou 3 séries de aquecimento com aumento progressivo da carga seguido de várias séries executadas com a mesma carga. O sistema multi-séries pode ser reali-

zado com qualquer percentagem da carga máxima e com o número de repetições e séries desejado de acordo com os objetivos do programa. A utilização do sistema de multi-séries durante várias sessões sem introduzir alterações nas variáveis de treino pode conduzir a sobre-treino, lesões músculo-articulares ou estagnação das adaptações. Este sistema tem revelado ser efetivo quando os objetivos do treino são ganhos de força e de potência, com recurso a exercícios poliarticulares com uma carga de 5 a 8 RM.



Figura 22. Execução do supino plano com ajudante.

Técnica de Pré-exaustão

A técnica de pré-exaustão consiste na realização de um exercício monoarticular seguido de um exercício poliarticular para mesmo grupo muscular, sem tempo de recuperação. Exemplo: realizar o exercício de *chest fly* e em seguida o exercício de supino plano. Pode ser aplicada com diferentes tipos de intensidades. Quanto maior for a percentagem de carga aplicada, maior deverá ser o tempo de recuperação após os dois exercícios.

Sistema de Séries à Exaustão ou à Falha

O sistema de séries à exaustão pode ser incorporado em qualquer sistema de treino. Este sistema é caracterizado pela realização do maior número possível de repetições até à falência da contração concêntrica. Para a realização deste sistema em alguns exercícios com pesos livres é necessária a ajuda de um parceiro. É um sistema que pode ser aplicado com diferentes tipos de intensidades e em várias séries e exercícios consoante o nível do praticante.

Burn System

Este sistema é uma extensão do sistema de séries à exaustão. Após a realização do número máximo de repetições até à falência concêntrica, são realizadas mais 5 a 6 repetições parciais (de amplitude mais reduzida devido à fadiga). Este sistema é particularmente eficaz quando se treina gémeos e braços. Este sistema pode ser incorporado em alguns dos outros sistemas. Também é um sistema que pode ser aplicado com diferentes tipos de intensidades e em várias séries e exercícios consoante o nível do praticante.

Sistema de Séries Gigantes

Este treino é caracterizado pela realização de 3-6 exercícios consecutivos, com menos de 60'' de recuperação ou sem tempo de recuperação entre exercícios e 3 a 5 min entre cada série gigante. Pode ser aplicado para o mesmo grupo muscular ou para grupos musculares diferentes. O número de séries gigantes a realizar deverá depender da capacidade física e de recuperação de cada indivíduo, não sendo recomendado ultrapassar 5 séries gigantes. O número de repetições a aplicar deve ser entre as 8 e 12 repetições máximas, se o objetivo é hipertrofia. Segue-se um exemplo com objetivo de treino do grupo muscular peitoral: aberturas planas, supino plano e *crossover* na polia alta. Seguem-se dois exemplos com objetivo de treino para vários grupos musculares: 1) supino plano, remada baixa, *push-up*, puxador vertical ao peito e 2) levantamento terra, agachamento, supino plano.

É um sistema efetivo quando se pretende aumentar a componente cardiovascular do treino.

Sistema de Repetições Forçadas (ou Treino Assistido)

É uma forma de treino similar à do sistema *Burn System*, mas mais efetiva, porque não há redução da carga. Na fase negativa (excêntrica) o indivíduo continua a desenvolver níveis mais elevados da força.

No treino assistido apenas há redução da carga na fase positiva (concêntrica) do movimento. O indivíduo realiza até não conseguir completar mais repetições. Nessa altura o instrutor ajuda na fase positiva até completar entre 2 a 6 repetições adicionais.

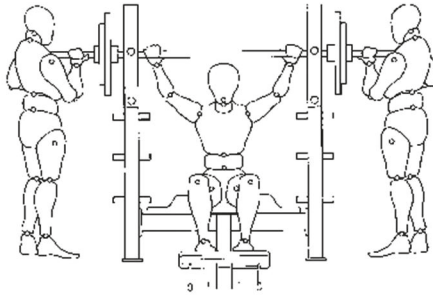


Figura 23. Demonstração do treino assistido.

As séries realizadas neste sistema devem ser realizadas dentro do sistema energético anaeróbio, ou seja, cerca de 90 segundos.

Sistema das Séries Negativas/Excêntricas

Embora seja preferível realizar os exercícios tanto na fase concêntrica como excêntrica da ação de contração muscular, *ocasionalmente pode-se realizar uma sessão utilizando o sistema de treino negativo.*

Devido aos efeitos de fricção dos componentes da ultra-estrutura da célula muscular (a actina e a miosina do sarcômero), o músculo consegue desenvolver mais força na fase negativa do movimento do que conseguimos na fase positiva. O treino negativo ou excêntrico permite o uso de cargas mais elevadas. No entanto, tem dois inconvenientes: o 1º é que o uso de cargas mais elevadas do que o indivíduo consegue levantar pode aumentar o risco de lesão muscular, tendinosa e ligamentar; o 2º é a necessidade de dois ajudantes e a correta colocação e ajuda dos mesmos.



Figura 24. Demonstração do treino assistido para realização de séries negativas/excêntricas.

Todavia, esta técnica de treino é útil quando temos, por exemplo, um indivíduo que não consegue realizar elevações na barra. Com a ajuda de um banco, o indivíduo pode então iniciar o movimento no topo (com o queixo acima da barra) e deixa-se baixar controlando a descida (extensão dos braços). O tempo de descida deve ser cerca de 6 a 8 segundos.

Tem sido referido em vários estudos a possibilidade de utilização de cargas entre 105% e 140% da 1RM concêntrica no treino com o sistema das séries negativas/excêntricas. Ainda assim, estes valores dependem do tipo de equipamento utilizado, máquinas ou pesos livres. As máquinas permitem a utilização de cargas mais elevadas pelo facto de isolarem o grupo muscular solicitado e não haver necessidade de participação dos músculos estabilizadores e sinérgicos. Para os pesos livres as cargas aconselhadas, para este sistema de treino, são de 105% a 110% da 1RM concêntrica.

Sistema de Séries Combinadas ou Compostas

A aplicação mais produtiva do sistema de treino de Séries Combinadas é a execução de 2 ou mais exercícios para o mesmo grupo muscular com pouco ou nenhum tempo de recuperação entre eles. Geralmente, um exercício de rotação (mono-articular) para um dado grupo muscular é seguido imediatamente por um exercício linear (poliarticular) para o mesmo grupo muscular. Esta técnica assemelha-se à técnica de pré-exaustão, podendo, no entanto, a sequência de exercícios ser composta primeiro pelo exercício poli-articular e seguido do exercício mono-articular. Os 2 exercícios podem também ser de características poli-articulares.

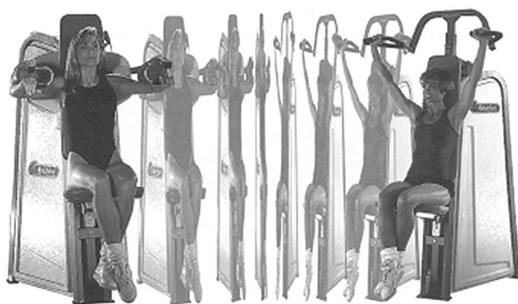


Figura 25. Execução de aberturas laterais e shoulder press.

Um exemplo, o indivíduo executa o exercício de Aberturas Laterais (ombros, deltoides) imediatamente seguido do exercício de *Press* de Ombros (figura 25).

A efetividade desta técnica está no facto de que diferentes movimentos de exercício envolvem diferentes fibras musculares e diferentes padrões de ativação das unidades motoras, de determinado grupo muscular.

Técnica de Séries com Exercícios Combinados

A aplicação mais produtiva desta técnica ocorre quando dois exercícios são combinados em simultâneo. Por exemplo: realizar o exercício *thruster* que envolve um agachamento e logo em seguida um *press* de ombros ou realizar o exercício *clean and press* que envolve uma remada alta e logo em seguida um *press* de ombros. Neste caso, uma repetição só é contabilizada quando os dois exercícios são realizados. É uma técnica mais útil em treino de força máxima ou de hipertrofia, mas também poderá ser integrada no treino de resistência.

Técnica de Séries com Exercícios Integrados

A aplicação mais produtiva do treino de séries com exercícios integrados ocorre quando dois exercícios são realizados em simultâneo. Por exemplo: realizar um afundo com uma flexão de cotovelos ou realizar o exercício *criss cross* que junta flexão do tronco cruzada com flexão/extensão da coxofemoral. É uma técnica mais útil em treino de resistência, mas também poderá ser integrada no treino de hipertrofia.

Técnica de Séries com Exercícios Compostos ou Combinados

Este sistema consiste na realização de dois exercícios consecutivos para mesmo grupo muscular. Exemplo: *Chest Press* e *Pack Deck*. Em alguns casos, é possível aplicar este sistema e em simultâneo a técnica de pré-exaustão. Também pode ser aplicada com diferentes tipos de intensidades.

Técnica de Superséries

Esta técnica é caracterizada pela execução de dois exercícios consecutivos para os músculos antagonista e agonista. Exemplo: uma série de extensão de cotovelos na polia alta seguida de uma série de *curl* de bíceps na polia baixa ou uma *série de supino plano seguido de uma série de remada baixa* (figura 26). Pode ser aplicada com diferentes tipos de intensidades.

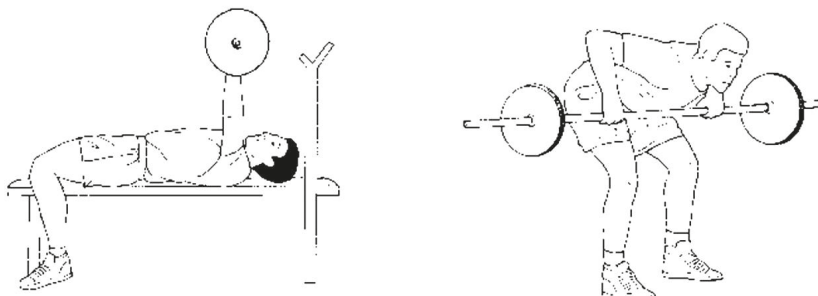


Figura 26. Execução de supino plano à esquerda e remada baixa à direita.

Sistema de Tri-séries

O sistema de tri-séries é caracterizado por grupos ou sequências de três exercícios. Como o próprio nome indica este sistema consiste na organização de três exercícios para os mesmos grupos musculares e devem ser realizados com pouco (30'') ou nenhum tempo de intervalo entre exercícios. Habitualmente, realizam-se três séries de cada exercício.

Um exemplo é a seguinte sequência:

1. Press de ombros
2. Elevações laterais
3. Voos

É um sistema efetivo quando se pretende desenvolver a resistência muscular localizada ($\leq 70\%$ de 1RM). Em seguida apresenta-se uma unidade de treino com o uso deste sistema:

1. Leg Press (1x15-17)

2. *Dip* (1x10-12)
3. *Chin* (1x8-10)
4. *Leg Press* (1x8-10)
5. *Dip* (1x8-10)
6. *Chin* (1x6-8)
7. *Leg Press* (1x8-10)
8. *Dip* (1x6-8)
9. *Chin* (1x6-8)

(série x intervalo de repetições)

Sistema Isométrico

Este sistema tem como objetivo aumentar a capacidade de produção de força nos ângulos articulares de menor capacidade de produção de força. O indivíduo realiza uma *contração concêntrica até alcançar o ângulo articular de menor capacidade de produção de força, sendo nessa altura bloqueado o movimento e tendo o indivíduo que realizar a força máxima contra a resistência* durante 5 a 7 seg. É habitual usar-se este sistema durante a última repetição de uma série com carga de 1 a 6 RM. Por exemplo, um indivíduo tenta realizar o número máximo de repetições e quando não consegue completar mais repetições permanece nesse ângulo executando força de forma isométrica. Neste sistema é aconselhável o acompanhamento de um ajudante. Este é particularmente importante quando o objetivo é o aumento da 1RM.

Sistema Repetição-Pausa

Este sistema envolve a utilização de cargas maximais em várias repetições, ou seja, com cargas máximas ou quasi maximais ($\geq 85\%$ da 1RM) são realizadas 4 a 5 repetições com um intervalo de 10 a 15 segundos entre cada repetição. Se o indivíduo não conseguir completar o número de repetições indicado, deve ter a ajuda para que complete o número estipulado. Só deve ser realizada uma série por exercício, mas devem ser utilizados dois a três exercícios por grupo muscular.

Sistema *Blitz*

O sistema *Blitz* é uma variação do sistema da rotina de *Split*. É caracterizado por trabalhar apenas uma parte do corpo em cada sessão de treino. A duração da sessão não é reduzida. São realizadas mais séries e exercícios para uma determinada região do corpo. Um exemplo de um programa de treino em sistema de *Blitz* é a realização de sessões de treino de braços, peito, pernas, tronco, costas e ombros, respetivamente, na 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e sábado. Este tipo de sistema é utilizado por fisiculturistas na fase de preparação para uma competição. Um programa de treino de curta duração é também apropriado para o desenvolvimento da performance de um atleta que apresente défices de força num determinado grupo muscular. Um saltador em comprimento pode executar um programa *Blitz* para as pernas na fase que antecede o período competitivo, programa este que pode consistir de 2 sessões de treino por semana.

Sistema *Super Pump*

Os proponentes deste sistema afirmam que é necessário a execução de 15 a 18 séries para cada grupo muscular de forma a criar maior hipertrofia muscular. Este sistema é caracterizado pela utilização de séries de 5 a 6 repetições com 15 seg. de intervalo de recuperação. A carga utilizada deve ser de 70 a 80% da 1RM e os grupos musculares devem ser treinados 2 a 3 vezes semana. Este sistema parece ser efetivo para o desenvolvimento hipertrófico dos braços, peito e ombros.

Sistema de Mono-Série

É um dos sistemas mais antigos de treino e consiste na realização de apenas uma série por exercício, utilizando cargas elevadas e poucas repetições por série com um tempo de intervalo de recuperação de 5 min. Alguns estudos apontam eficácia na utilização deste sistema com a realização de 8 a 12 RM.

Estudos recentes indicam que o volume de treino tem um efeito significativo nas adaptações realizadas a nível muscular e em particular na taxa de

perda de força durante um período de destreino. Esta informação indica que o sistema mono-série não promove adaptações significativas a longo-prazo, não sendo, pois, indicado para indivíduos com alguma experiência de treino de força. Este sistema é válido e eficaz para indivíduos iniciados ou com reduzida condição física.

Sistema de Exercício Isolado

Este sistema dedica cada sessão ao treino apenas a um exercício. Por exemplo, 2ª feira apenas é executado o exercício de supino plano, na 3ª feira é realizado o agachamento, na 4ª feira é realizado o *curl* de bicíptes, na 5ª feira é realizada a remada baixa e na 6ª feira é realizada extensão de tricíptes.

A resistência selecionada deve permitir a execução de 8 a 10 RM. São realizadas o maior número de séries, com 1 min. de intervalo de recuperação, durante 30 a 45 min. Este sistema provoca uma grande exaustão nos grupos musculares e nas articulações envolvidas na execução do exercício.

Este sistema não deve utilizado mais do que seis semanas consecutivas. É um sistema eficaz quando utilizado em atletas que apresentam défices de força em determinado movimento ou grupo muscular.

Os fisiculturistas utilizam, por vezes, este sistema para estimular a hipertrofia de um determinado grupo muscular. O uso prolongado deste sistema pode resultar em lesões de sobrecarga.

Técnica das Repetições Parciais

Consiste na execução do exercício apenas numa parte do ângulo de movimento. Esta técnica permite treinar os ângulos de maior produção de força, com resistências mais elevadas e ao mesmo tempo proteger os ângulos de menor capacidade de produção de força, como se pode verificar na imagem. Desta forma, existe uma intensificação do treino com benefícios de aumento da força e hipertrofia, sem a necessidade de um ajudante. Esta técnica pode ser inserida num exercício por grupo muscular, com utilização de cargas superiores a 70% da RM.

Técnica do Pico de Contração

Esta técnica consiste na aplicação de uma contração isométrica de 2 a 4 segundos, no ângulo em que o músculo tem maior capacidade de produzir força. É uma técnica que pode ser aplicada em qualquer exercício isotônico. Geralmente, utiliza-se com cargas superiores a 70% da RM.

Sistema de Séries em Pirâmide

Este sistema fundamenta-se na relação do volume pela intensidade de treino. Em cada série de determinado exercício ocorre a diminuição ou aumento do número de repetições realizadas e, em simultâneo, aumento ou diminuição da resistência. É um sistema muito utilizado em treino de hipertrofia, podendo ser usado em todos os exercícios de uma sessão de treino ou apenas em alguns, consoante o nível do praticante. Essencialmente existem dois tipos de pirâmides:

Sistema de Pirâmide Crescente

Consiste em aumentar carga (%RM) de série para série, diminuindo o número de repetições como por exemplo segue no quadro 12:

Quadro 12. Características do treino em pirâmide crescente.

Exercício	Supino Plano
Séries	3
Repetições	12-10-8
Intensidade	75-80-85%

Sistema de Pirâmide Decrescente

Consiste em diminuir carga (%RM) de série para série, aumentando o número de repetições, como por exemplo segue no quadro 13:

Quadro 13. Características do treino em pirâmide decrescente.

Exercício	Supino Plano
Séries	3
Repetições	8-10-12
Intensidade	85-80-75%

Técnica *Dropset*

É uma técnica que se pode utilizar para continuar um exercício com uma carga mais reduzida, uma vez que a insuficiência muscular tenha sido alcançada com uma carga mais elevada. É realizado com maior frequência em máquinas de musculação porque facilita na rapidez na redução da carga (cerca de 10% da carga), mas também pode ser aplicada com pesos livres. Um exemplo ilustrativo da aplicação desta técnica é realizar uma série de 8 RM na remada horizontal em que quando não for possível realizar a nona repetição, reduz-se a carga e continua a realizar-se mais repetições até à falência, não existindo tempo de recuperação (apenas o tempo suficiente para reduzir a carga). Estas reduções podem ser repetidas 2 a 3 vezes. É uma técnica que pode ser aplicada com diferentes tipos de intensidades (de resistência e hipertrofia). Geralmente, aplica-se na última ou nas últimas duas séries de um exercício, devendo ser realizada apenas num exercício por grupo muscular.

Para alcançar melhores resultados o exercício deve ser realizado dentro do sistema energético anaeróbio, ou seja, cerca de 90 segundos.

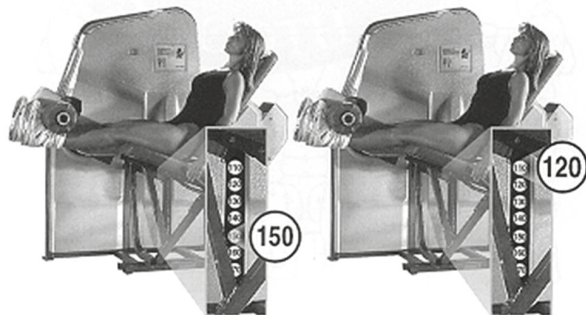


Figura 27. Execução de leg extension com aplicação de dropset.

Sistema de *Back Off Sets*

Este sistema envolve a execução de séries adicionais com cargas mais leves imediatamente (ou com curto intervalo de recuperação) após uma sequência principal de séries com maior carga ($\geq 85\%$ da RM). Uma vez que cargas pesadas são usadas na parte principal do treino, esta técnica é mais frequentemente usada por atletas de força do que por fisiculturistas. Mesmo assim, a investigação que foi realizada sobre as *back off sets* sugere que elas são eficazes para aumentar a hipertrofia, provavelmente porque aumentam o número total de repetições estimulantes no treino. Esses efeitos benéficos só serão aparentes quando as séries principais forem realizadas com cargas pesadas (envolvendo pouca demanda aeróbia, um *feedback* aferente mínimo associado à acumulação de metabolitos e poucas repetições à falência por série), de modo que a adição de uma série com uma carga leve ou moderada até a falha causa um grande aumento no número de repetições com estimulação efetiva para o treino. Adicionar estas séries com uma carga leve no final de um treino que envolveu várias séries até a falha com uma carga moderada, pode não ter o mesmo efeito benéfico incremental. Acaba por ser um sistema semelhante à técnica do *dropset*, contudo, neste sistema, tenta-se utilizar nas séries principais intensidades $\geq 85\%$ da RM e depois nas outras 2 ou 3 séries adicionais utilizam-se intensidades $\leq 70\%$, sendo estas realizadas até à falência.

Sistema de Treino Complexo

É um sistema que requer a utilização de exercícios de força com resistências externas combinados com exercícios de pliometria. Ex.: realizar um supino inclinado e um *clap push-up* ou realizar um agachamento e em seguida um agachamento com salto (pliométrico). Seguem-se algumas recomendações para auxiliar a prescrição:

- realizar 2-5 séries de quaisquer conjuntos de exercícios para treino complexo;
- realizar 2-10 RM no primeiro exercício e 5-15 repetições no segundo exercício pliométrico;
- descansar 2-10 minutos entre séries, 0-30 segundos entre exercícios e 48-96 horas entre unidades de treino;
- realizar 1-3 unidades de treino semanais.

Treino de Contraste

O Treino de Contraste caracteriza-se pela realização de 1 série de 1-6 RM de um exercício com resistência externa elevada ($\geq 85\%$ da 1RM) e, em seguida, realizar um exercício calistênico (com peso corporal) explosivo com igual número de repetições do exercício 1, sem resistência adicional ou com resistência baixa. Ambos os exercícios devem ser biomecanicamente semelhantes em termos da participação muscular. Por exemplo, realizar uma série de 5RM de agachamento, contrastando em seguida com 5 repetições com o peso corporal de agachamentos explosivos ou pliométricos apenas com o peso corporal.

Sistema *German Volume Training*

Este sistema, também conhecido por “treino 10x10”, consiste em realizar 10 séries de 10 repetições de um único exercício. Consoante o nível do praticante, poderão ser realizados 2 ou 3 exercícios na mesma sessão de treino. O objetivo é conseguir alcançar o ponto de fadiga num determinado exercício e grupo muscular, no final das séries. O descanso entre séries deve estar entre os 60 e os 90 segundos. A carga a usar deverá estar compreendida entre os 50-60% da 1RM. Este sistema pode ser integrado num mesociclo de hipertrofia ou em apenas em 1 ou 2 microciclos de hipertrofia. A frequência de treino semanal desta técnica deve ser no mínimo de 3 unidades de treino e no máximo 5 para que o mesmo grupo muscular não seja treinado em dias consecutivos ou para que grupos musculares sinergistas possam treinar com dias de intervalos dos grupos musculares agonistas.

Sistema de Rotina de *Split*

Este sistema é caracterizado por dividir o treino dos diversos grupos musculares em diferentes dias. É muito utilizado por fisiculturistas ou indivíduos que têm um grande volume de treino da força. Um exemplo de uma rotina de treino em *split* é por exemplo:

- 2ª, 4ª e 6ª feiras - braços, pernas e abdómen
- 3ª, 5ª e Sábado - peito, ombros e costas

Alguns estudos têm afirmado que o treino de cada grupo muscular apenas duas vezes por semana é efetivo (em particular dos grandes grupos) em termos de ganhos de força e de massa muscular. Assim, uma rotina para 4 dias pode ser organizada da seguinte forma:

- 2ª feira - peito, bíceps e abdómen
- 3ª feira - costas e pernas
- 5ª feira - ombros e tríceps
- 6ª feira - Peito e costas

Este tipo de treino permite que o tempo de treino por sessão seja reduzido, mas implica a realização de 4 a 6 sessões por semana. O treino em sistema de *split* permite que a intensidade seja mais elevada do que a intensidade de treino de uma rotina de 3 dias por semana. A manutenção, durante as sessões, de níveis mais elevados de intensidade, conduz a ganhos maiores de força e de massa muscular.

– Rotinas de treino

Vejam algumas rotinas de treino baseadas nos sistemas de treino atrás descritos:

Programa 1

Este programa utiliza o sistema de tri-séries com base em exercícios estruturais. O tempo de intervalo entre séries e exercícios deve ser reduzido.

1. *Leg Press* (1x15-17)
2. *Dip* (1x10-12)
3. *Chin* (1x8-10)
4. *Leg Press* (1x8-10)
5. *Dip* (1x8-10)
6. *Chin* (1x6-8)
7. *Leg Press* (1x8-10)
8. *Dip* (1x6-8)
9. *Chin* (1x6-8)

Programa 2

Este programa trabalha os grupos musculares das pernas e braços, alternando ao nível das pernas um exercício poliarticular com um monoarticular e ao nível dos braços utilizando exercícios poliarticulares seguidos de monoarticulares. É uma conjugação do sistema de pré-exaustão com o sistema de treino negativo. O tempo de intervalo deve ser o mais reduzido possível.

1. *Leg Press* (1x15-20)
2. *Leg Curl* (1x10-15)
3. *Leg Press* (1x12-15)
4. *Leg Ext* (1x10-15)
5. *Leg Press* (1x10-12)
6. *Dip* (1x8-12)
7. *Triceps Extension* (1x8-12)
8. *Negative-only Dip* (1x6-10)
9. *Chin* (1x8-12)
10. *Bicep Curl* (1x8-12)
11. *Negative-only Chin* (1x6-10)

Programa 3

Este programa trabalha o corpo todo e deve ser realizado cada 4 a 5 dias durante um período de pelo menos duas semanas. As repetições devem ser realizadas até à falência muscular.

1. *Pullover* (1x15-20)
2. *Press Inclinado de Peito com halteres*(1x6-10)
3. *Remada Curvado ou Remada em T* (1x6-10)
4. *Press de ombros à nuca* (1x6-10)
5. *Curl Biceps com barra* (1x6-10)
6. *Extensão de triceps deitado* (1x6-10)
7. *Squat* (1x15-20)
8. *Calve Raise* (1x15-20)
9. *V-up abdominal inferior* (2x15-20)
10. *Crunch abdominal superior* (2x15-20)

Programa 4

Este programa é composto por 4 exercícios que trabalham o corpo todo e deve ser realizado cada 2 dias por semana, durante um período de pelo menos duas semanas. As repetições devem ser realizadas até à falência muscular. Podem ser realizadas de 1 a 3 séries por exercício.

1. *Press ombros* (1-3x12-15)
2. *Chins* (máx)
3. *Pullover* (1-3x12-15)
4. *Squat com barra* (1-3x12-15)

Programa 5

Este programa é dedicado exclusivamente ao treino de pernas.

1. *Leg Press* - velocidade de execução de 4/4 (1-3x10-12reps) seguidas de 6 reps. negativas assistidas. Realizar de imediato:
2. *Peso morto* (1x12-15reps). Realizar de imediato:
3. *Agachamentos* (1x12-15)

Repetir a tri-série por três vezes.

Técnicas de Levantamentos Olímpicos

O Levantamento Olímpico (conhecido também por halterofilismo) é uma das melhores formas para tornar o corpo mais forte e mais eficiente no entanto é constituído por padrões de movimento que exigem uma correta execução deste tipo de levantamento (que é composto por vários movimentos) sendo fundamentais para o desenvolvimento atlético de qualquer jovem, atleta ou pessoa comum que pretenda aumentar os seus níveis de força / potência.

Os dois movimentos olímpicos mais utilizados são o *snatch* (em português arranque) e o *clean & jerk* (em português arremesso):

1. *Snatch* (Arranque)

Consiste em levantar a barra do solo até acima da cabeça num movimento sem pausa e sem apoiá-la no corpo. A barra é colocada horizontalmente em frente das pernas do atleta. A barra é agarrada com as palmas das mãos para baixo e puxada num movimento único desde o chão e erguida até à extensão completa de ambos os braços acima da cabeça, enquanto o levantador se agacha ou flete as pernas. Este movimento tem que ser efetuado com grande velocidade (em geral, leva menos de um segundo). Os atletas mais pesados do sexo masculino são capazes de levantar mais de 210 kg, a partir do chão.

2. *Clean & Jerk* (Arremesso)

O *Clean & Jerk* consiste numa forma de se levantar a barra em dois tempos, sendo que no primeiro (o *Clean*), que perfaz o percurso desde o solo até a altura do peito, e o segundo tempo (o *Jerk*), que vai desde a posição final do *Clean* (peito) até a extensão final e completa dos cotovelos sobre a cabeça, com a força sendo empreendida nos tornozelos, joelhos e coxofemoral (*Push Press*), finalizando na força dos músculos atuantes nos cotovelos e ombros (*Shoulder Press*); apresentando variações como a “Tesoura pela Frente” com espaçamento ântero-posterior das pernas (*Split Jerk*); o espaçamento látero-lateral (*Power Jerk/ Push Jerk*) e o espaçamento látero-lateral com agachamento completo pela frente (*Squat Jerk*), sendo que no *Split*, no *Power*, no *Push* e no *Squat Jerk*, o praticante deve deslocar-se para debaixo da barra, para que seja possível erguê-la sobre a cabeça até a posição final do movimento.

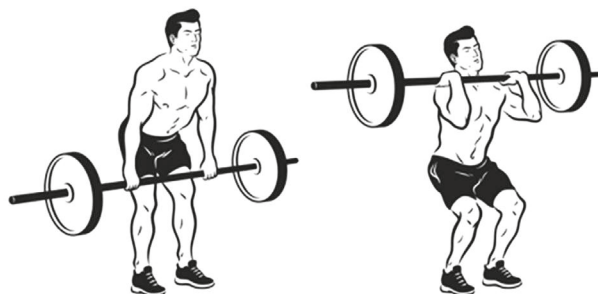


Figura 28. Execução do Clean.

Na maioria das modalidades desportivas a força e a velocidade são importantes e a prática das técnicas de halterofilismo ajudam a melhorar a capacidade de recrutamento das fibras e a taxa de produção de força. O treino de potência (força x velocidade) numa forma de movimento é transferível para outras formas de movimento.

Parcialização dos Movimentos de Olímpicos

O *Snatch* pode ser utilizado em movimentos parciais como o:

- arranque alto suspenso - *Hang Power Snatch*;
- arranque suspenso - *Hang Snatch*;
- arranque do bloco - *Block Hang Snatch*;
- agachamento de arranque - *Overhead Squat*;
- arranque da posição final da puxada (*High Hang Snatch*);
- arranque da posição de barra suspensa abaixo do joelho - *Hang Snatch Below Knees*;
- arranque alto - *Power Snatch*.

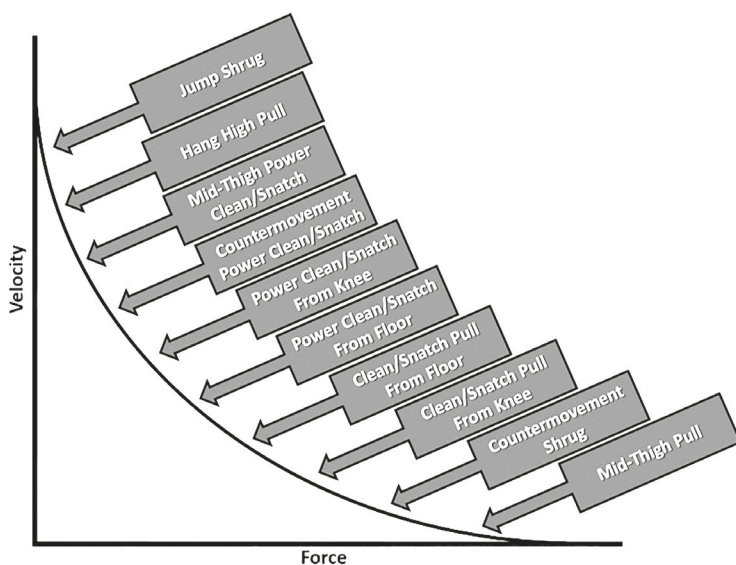


Figura 29. Curva de força-velocidade em movimentos Olímpicos.

– *Benefícios e riscos*

Os movimentos de levantamento olímpico e seus derivados são utilizados há muito tempo pelos treinadores da força para desenvolver qualidades de potência (taxa de produção de força) nos seus atletas. Infelizmente, por vezes existem problema na implementação desses movimentos. Se o treinador não é competente o suficiente para ensinar os movimentos ou não possui o equipamento apropriado ou trabalha com atletas que não estão motivados ou que têm limitações articulares, os movimentos olímpicos não são os mais fáceis de implementar. Nestas condições, é preferível selecionar quais os movimentos mais relevantes e passíveis de ser utilizados no programa de treino, sendo preferível utilizar os movimentos parciais.

Os movimentos completos das técnicas de levantamento podem ser considerados os levantamentos que começam no chão e terminam com um agachamento total e profundo. Eles também são conhecidos como *squat snatch* e *squat clean* ou, simplesmente, *snatch e clean*.

A realização de movimentos completos ensina o atleta como usar seu corpo num movimento complexo, mas coordenado - síncrono, no qual os segmentos do corpo se movem juntos eficientemente e na sequência correta.

Um outro aspeto para realizar movimentos olímpicos completos está na amplitude de movimento requerida para alcançar as posições finais. Nos movimentos parciais onde o levantamento da barra se inicia no chão e é arremessado verticalmente, também se desenvolvem qualidades de potência e de coordenação motora. No entanto, a mobilidade necessária para executar os movimentos de potência não chega ao nível exigido nos movimentos completos de levantamentos olímpicos.

Os movimentos derivados dos levantamentos olímpicos promovem o desenvolvimento da força e da potência, bem como a coordenação motora. No entanto, a mobilidade necessária para executar estes movimentos é inferior à necessária para executar os levantamentos nos movimentos completos.

Treino de Força com Oclusão Vascular (KAATSU)

Também conhecida por KAATSU (pressão adicionada), caracteriza-se como uma técnica de treino de intensidade reduzida, 20-50% de 1RM, com a aplicação externa de pressão ao segmento solicitado. O propósito desta aplicação

externa de pressão é provocar uma restrição do fluxo sanguíneo aos músculos solicitados.

Entenda-se que esta técnica não promove obstrução sanguínea completa ao segmento solicitado, pois tal situação que promova um garrote é perigosa, podendo gerar necrose e, conseqüentemente, gangrena.

É um treino que pode ser aplicado populações clínicas, aparentemente saudáveis e atletas, surgindo como uma alternativa ao treino mais tradicional de força com cargas mais elevadas e que, por sua vez, produz efeitos similares ou até mais efetivos nos ganhos de hipertrofia muscular.

Para que o treino com oclusão vascular seja realmente vantajoso é necessário induzir fadiga similar ou superior a um treino tradicional de força, em intensidade, repetições e séries, sem recurso à oclusão vascular; incrementar taxa de ressíntese proteica; manter a segurança ao nível do tecido muscular, nervoso e vascular. Para tal é essencial controlar as seguintes variáveis: intensidade da pressão oclusiva; duração da sua aplicação; intensidade, frequência, séries e repetições a definir, tal como num treino tradicional de força.

A aplicação da pressão oclusiva deve ser na porção mais proximal do segmento, preferencialmente ao nível mais proximal do tronco. Geralmente, esta aplicação é realizada através de dois tipos de braçadeiras (*cuffs*): com 13,50 cm e/ou com 5-6 cm de largura. Em comprimento, deverão alcançar 83 cm para que possam ser aplicadas em membros superiores ou em membros inferiores.

Também existe a recomendação que possam ser usadas em simultâneo duas braçadeiras (2 para membros superiores ou 2 para membros inferiores).

Segundo Lida et al. (2005), a pressão oclusiva pode ser dividida em três tipos de intensidades:

- leve, com pressões inferiores a 100 mmHg, permitindo restrição entre 22-50% do fluxo arterial;
- moderada, com pressões entre 100-200 mmHg, permitindo restrição entre 50-90% do fluxo arterial;
- elevada, com pressões superiores a 200 mmHG, permitindo restrição quase ou totalmente completa do fluxo arterial.

De uma forma genérica, existe a recomendação para que numa pressão oclusiva moderada sejam utilizados valores mais próximos dos 100 mmHg com braçadeiras mais largas e valores mais próximos dos 200 mmHg com braçadeiras mais estreitas.

Seguem-se as linhas orientadoras para melhor selecionar a intensidade

das pressões oclusivas no treino de força (Mil-Homens, Correia & Mendonça, 2015; Rolnick & Schoenfeld, 2020):

- braçadeiras largas: após estar sentado em repouso durante 5 minutos, medir pressão arterial no membro superior; registrar a pressão arterial sistólica (PAS); subtrair 20 mmHg para utilizar o valor para a pressão oclusiva no membro superior e/ou somar 20 mmHg para utilizar o valor para a pressão oclusiva no membro inferior;

- braçadeiras estreitas: após estar sentado em repouso durante 5 minutos, medir pressão arterial no membro superior; registrar a pressão arterial sistólica (PAS); multiplicar por 1,3 e utilizar esta pressão oclusiva no membro superior e/ou utilizar o valor de 200 mmHg para pressão oclusiva no membro inferior;

- usando um equipamento automático, é preferível a pressão a aplicar seja determinada na posição em que o exercício se realizará (posição bípede, sentada ou supinada). Sugere-se uma pressão na ordem dos 40-50% para membros superiores e 60-80% para membros inferiores.

- determinar os valores de pressão a cada 4-8 semanas.

A duração da aplicação da pressão oclusiva no treino força pode variar de acordo com a fadiga gerada. Por exemplo, para que os níveis de fadiga sejam maiores que no treino de força tradicional com intensidade de 80% da 1RM, torna-se essencial que a pressão oclusiva permaneça durante o exercício e na recuperação entre séries. Ainda assim, importa verificar se o praticante apresenta pulsação palpável num ponto mais distal ao da braçadeira e na artéria tibial posterior. Caso não seja detetado, é estritamente necessário reduzir a pressão aplicada até que o mesmo volte a ser detetado. De igual forma, é normal que o segmento corporal em exercício assuma uma cor acastanhada durante toda a pressão oclusiva, uma vez que existe maior pool na circulação venosa. Outra situação nefasta que pode ocorrer com esta técnica é o aparecimento de pequenas hemorragias subcutâneas no segmento solicitado, também designadas de petéquias. Nesta situação, a técnica de oclusão vascular deve ser evitada até que ocorra regeneração do tecido subcutâneo.

De acordo com a literatura, o treino com oclusão vascular parece ser mais eficaz na produção de fadiga muscular com uma intensidade de 20% da 1RM. A título de exemplo, Cook et al. (2007) comparou a realização de 3 séries realizadas até à falência no exercício de extensão do joelho com 80% da 1RM, tendo verificado uma fadiga na ordem dos 19% (redução da 1RM), enquanto a realização de 3 séries do mesmo exercício com a técnica de oclusão vascular a 20% da 1RM geraram 31% de fadiga.

Em termos de prescrição de treino com oclusão vascular, sugere-se a realização de 2-5 séries, a uma velocidade de execução de 1 segundo na fase concêntrica e 2 segundo na fase excêntrica, com número de repetições até à exaustão e/ou fadiga ou ainda, a realização de 30 repetições na primeira série e 15 repetições nas séries seguintes. Recomenda-se que sejam realizadas de forma frequente, avaliações da força máxima, para que seja possível ficar o mais próximo possível dos 20% da 1RM ou aumentar 5 ou 10 % da carga para o membro superior ou inferior, respetivamente, sempre que seja possível realizar 2 repetições acima. O descanso entre séries deve ser entre 30-60 segundos. A técnica de oclusão vascular pode ser aplicada no final do treino de força tradicional em 1 ou 2 exercícios por grupo muscular e de preferência com 1 ou dois dias de descanso a seguir ao treino. Finalmente, a técnica deve ser realizada em exercícios monoarticulares, como flexão de cotovelos ou extensão de pernas (*bicipite curl* ou *leg extension*, respetivamente) por promoverem maior fadiga localizada, em detrimento de exercícios poliarticulares, como agachamento ou o supino plano. Recomenda-se ainda não ultrapassar períodos de 10-20 minutos com oclusão vascular.

Na quadro seguinte apresenta-se um exemplo de prescrição com duração de 8 semanas:

Quadro 14. Exemplo de prescrição de treino com oclusão vascular, adaptado de Rolnick & Schoenfeld (2020).

Semanas 0-2	Semanas 3-5	Semanas 6-7	Semana 8
- Treino de força tradicional (70% de 1RM) - Oclusão vascular: 1-2 exercícios monoarticulares, 4 séries de 30-15-15-15 repetições, 20-50% de 1RM	- Treino de força tradicional (70% de 1RM) - Oclusão vascular: 1-2 exercícios monoarticulares, 4 séries de 30-15-15-15 repetições, 20-50% de 1RM	- Treino de força tradicional (70% de 1RM) - Oclusão vascular: 1 exercícios poliarticular e 1-2 exercícios monoarticulares, 2-4 séries até à falência, 20-50% de 1RM	- 1-5 exercícios poli e monoarticulares com oclusão vascular.

Ainda não são conhecidos os efeitos em programas com oclusão vascular com duração superior a 16 semanas.



**PLANEAMENTO
E PERIODIZAÇÃO
DO TREINO DA FORÇA**

PLANEAMENTO E PERIODIZAÇÃO DO TREINO DA FORÇA

Organização do Treino

Um dos problemas mais importantes do treino desportivo é o seu controlo científico. Controlar é orientar, organizar os meios e método de treino de forma a planear o treino desportivo. Os meios de treino são todos os exercícios disponíveis com a possibilidade de criar uma dinâmica tendo em vista a melhoria do rendimento do atleta/praticante. O conjunto de pressupostos, energéticos, neuromusculares e mecânicos de aprendizagem, por forma a otimizar os objetivos e organizar os exercícios a aplicar, representam os métodos de treino.

A construção do treino é um processo através do qual o treino é visto como um todo, integrando os diversos componentes e as suas diferentes relações, organizadas por períodos e por ciclos. A complexidade das adaptações a necessidade de intercalar fases de trabalho intenso com fases de recuperação levou à criação de unidades de treino articuladas e de grupos de unidades que se repetem em conformidade com as alturas de maior ou menor adaptação. A organização é feita da seguinte forma:

- Unidade de treino (uma sessão de treino);
- Microciclo (conjunto de unidades de treino);
- Mesociclo (conjunto de microciclos);
- Macrociclos (conjunto de mesociclos);
- Ciclo olímpico (conjunto de macrociclos).

– *O microciclo*

O microciclo é um conjunto de unidades fundamentais de treino e tem a duração entre uma a duas semanas, tanto por razões biológicas como por razões sociais. É possível encontrar microciclos de 4 dias e de 14 dias. Em planeamentos de treino de alto rendimento um microciclo pode ser constituído por 18-20 unidades de treino. Em linhas gerais, uma orientação científica na organização do microciclo é extremamente complicada, devido à grande quantidade de fatores e à sua multiplicidade e especificidade. É possível classificar os tipos diferentes de microciclos, embora não exista um sistema de classificação geral que seja satisfatório para as diferentes exigências e finalidades. Assim, os

microciclos podem ser classificados tendo em conta os exercícios principais e os exercícios de competição, a evolução dinâmica da carga utilizada, o número de objetivos principais e a relação entre o volume e a intensidade.

– *O mesociclo*

O mesociclo pode englobar a organização de 2 a 12 semanas de treino. Segue-se um exemplo de organização de um mesociclo para oito a nove semanas:

- Três semanas de trabalho intensivo crescente ou decrescente (3:1);
- Quatro semanas de trabalho máximo e uma de recuperação (4:1);
- Uma a duas semanas de trabalho máximo e uma de recuperação, normalmente utilizados no período de competição em desportos de velocidade e de força (2:1 e 1:1).

Os mesociclos podem ser de preparação, de controlo, de competição e de compensação.

– *O macrociclo*

Designa-se por macrociclo o período anual de treino, mas pode também referir-se a um período de 4 anos (como por exemplo a preparação para os Jogos Olímpicos). Os macrociclos são ciclos de vários meses que incluem diferentes mesociclos. Têm um objetivo específico e a sua duração varia entre 4 e 12 meses, com a devida exceção dos Jogos Olímpicos. Da organização dos macrociclos é possível distinguir três períodos, normalmente utilizados em treino de alto rendimento:

- Período de preparação, que visa melhorar a condição física no geral;
- Período de competição, que objetiva a manutenção das capacidades desenvolvidas no período de preparação;
- Período de transição, com o principal objetivo de diminuir o volume e intensidade de treino para diminuir fadiga existente.

Para um praticante que esteja fora do âmbito do rendimento desportivo, a organização do macrociclo pode ser diferente passando pelas seguintes fases:

- Adaptação anatômica;
- Hipertrofia;
- Força máxima;
- Treino de resistência;
- Período de transição.

Periodização do Treino

Durante os últimos dez anos a necessidade de criar variações no treino de força começou a tornar-se óbvia. Tem sido observado que a variação do número de séries, repetições e da intensidade da carga pode produzir ganhos maiores. O termo mais popular para designar estas variações é o de periodização. Periodização é uma variação planeada e controlada das variáveis de um programa de treino.

A periodização foi primeiramente desenvolvida pelos países do leste europeu e tinha como estrutura de base um período de preparação, um de competição e um de transição. No início do ano de treino o volume era alto e a intensidade baixa. Conforme o calendário se ia desenvolvendo o volume diminuía e a intensidade aumentava. Perto das competições o volume era mais baixo e a intensidade a mais elevada. Devido à necessidade de recuperação a intensidade era diminuída imediatamente antes da competição.

A periodização está baseada no princípio da adaptação. O organismo passa por três fases quando confrontado com um estímulo elevado:

- na primeira fase dá-se uma situação de depleção (ou de catabolismo) e a capacidade de realizar trabalho (esforço) diminuí;
- na segunda fase dá-se a adaptação ao estímulo e a capacidade de realizar trabalho aumenta;
- na terceira fase o organismo atinge um plateau, o qual para ser ultrapassado necessita de um estímulo mais elevado de forma a provocar novas adaptações.

A periodização deve ser utilizada para evitar situações de plateau ou de *overtraining* e permitir repouso suficiente de forma a manter efetivo o ciclo de estímulo-adaptação.

O modelo clássico de periodização organiza o programa de treino em blocos de acordo com períodos de tempo específicos (macrociclos, mesociclos e microciclos).

Ciclos de Periodização no Treino de Alto Rendimento

Para que toda a informação sobre periodização no alto rendimento fique clara, em seguida apresentam-se as características dos três períodos.

Período Preparatório - Na fase inicial deste período a intensidade deve ser baixa e o volume elevado. Com o aproximar do período competitivo a intensidade deve progressivamente aumentar e o volume diminuir.

É neste período que se podem prevenir e reabilitar algumas insuficiências musculares e articulares do atleta.

No final deste período o atleta deve apresentar um bom desenvolvimento muscular e estar recuperado de algum problema físico.

O período preparatório está dividido em três fases, que diferem na intensidade e volume:

- Fase 1-hipertrofia: caracterizada por um grande volume (3-5 séries de 8-12 repetições) e intensidade moderada (70%-85% da 1RM);
- Fase 2-força máxima: caracterizada por volume moderado (3-5 séries de 5-6 repetições) e grande intensidade (85%-100% da 1RM);
- Fase 3-força explosiva: caracterizada por baixo volume (3-5 séries de 2-4 repetições) e grande intensidade (70%-95% de 1RM).

Durante o período preparatório é importante variar os exercícios e utilizar exercícios com transfe para o gesto técnico desportivo.

Nas últimas 4 a 8 semanas antes do final deste período, a partir do qual começa o período competitivo, a incidência nos skills técnicos e no esforço típico da modalidade desportiva deve ser maior.

O treino da força deve conter mais exercícios diretamente relacionados com o gesto técnico.

Nos desportos que solicitam mais a força e a potência, o treino deve incidir sobre o desenvolvimento da potência (treino explosivo). Este tipo de treino caracteriza-se por ter baixo volume e grande intensidade.

Nos desportos com características de resistência, as cargas sofrem aumento, mas há a necessidade de manter um volume de treino elevado (10-15 reps. e 3-5 séries, com pouco tempo de intervalo).

Período Competitivo - Durante este período os atletas, dedicam menos tempo

ao treino da força, devido à ênfase colocada no treino técnico e nas competições.

O T.F. realizado neste período tem como objetivo manter os níveis de força ganhos no período anterior.

A duração de cada sessão deve ser mais curta, de acordo com o tipo de esforço de cada desporto, mas de intensidade elevada. A recuperação entre sessões deve ser completa.

Período de Transição - Este é o período no qual os atletas se concentram fundamentalmente em manter a sua condição física. Este período varia consoante a modalidade.

Durante este período o treino da força caracteriza-se por ter baixa intensidade (carga) e grande volume (n.º de reps. e de séries). O atleta/praticante deve manter cerca de 50% a 60% do volume de treino da fase preparatória.

O próximo quadro apresenta um exemplo de periodização do treino de força no treino de alto rendimento.

Quadro 15. Resumo da Periodização e das Características do Treino.

Período	Força Máx.	F. Explosiva	Hipertrofia	Pliometria
Preparatório I	++	+	+++	+
Preparatório II	+++	++	+	+++
Competitivo	+	+++	—	+++
Transição	+++	+	++	++

Modelo Clássico de Periodização

O modelo clássico de periodização mais utilizado no treino da força aplicado em desportos com características de potência ou de força máxima encontra-se organizado em cinco mesociclos. Este modelo é caracterizado por apresentar no início um grande volume (i.e., número elevada de repetições) e de séries e baixa intensidade (i.e., carga baixa).

Durante o decorrer dos mesociclos seguintes o volume vai diminuindo e a intensidade aumentando. Neste modelo o primeiro mesociclo é designado de fase de hipertrofia. Os objetivos principais deste mesociclo são o aumento da tolerância à fadiga e posteriormente o aumento da massa muscular.

Os objetivos dos mesociclos de força e de potência são, respetivamente, o aumento da força máxima e da potência. O objetivo do mesociclo competitivo

(*peaking*) é o aumento da força e da potência para uma determinada competição. A fase de repouso ativo é caracterizada por ter um baixo volume e baixa intensidade. O objetivo desta fase é permitir a recuperação da fadiga física e psicológica causada pelo treino.

O macrociclo tem como objetivo desenvolver capacidades que permitam alcançar níveis mais elevados de força máxima e de potência no período competitivo.

Inicialmente, a periodização era utilizada para alcançar apenas um pico de forma por ano, no entanto foi constatado que é possível alcançar maiores adaptações realizando 2 ou 3 ciclos completos por ano.

Conseqüentemente, cada mesociclo é encurtado para 1 ou 2 meses. Os maiores ganhos estão fundamentalmente interligados ao conceito base da periodização, ou seja, a variação do estímulo.

O quadro seguinte apresenta um exemplo de periodização para desportos tais como o *power lifting* ou o lançamento do peso.

Quadro 16. Periodização para eventos de força e de potência.

Mesociclo	Hipertrofia	Força máxima	Potência	Fase competitiva	Fase de repouso ativo
Frequência de treino semanal	3-4	3	3	3	
Séries	3-5	3-5	3-5	1-3	2-3
Repetições	7-12	2-6	2-3	1-3	12-20
Intensidade	(70-85%)	(85-100%)	(60-85%)	(90-100%)	(40-70%)
Tempo de Intervalo	1-2 min	3-5 min	2-5 min	3-5 min	

No exemplo de periodização abaixo indicado (ver quadro), a fase de treino da força básica tem como objetivo preparar o indivíduo para intensidades de exercício mais elevadas, desenvolvendo a hipertrofia.

As duas fases seguintes são para desenvolvimento da força máxima e da potência. Na fase competitiva ou de “pico de forma” pretende-se maximizar todos os ganhos de força e de potência.

Quadro 17. Periodização Clássica para Eventos de Força e de Potência adaptado de Stone et al. (1982).

Fases do treino	Séries	Repetições	Intensidade
Força Básica (hipertrofia)	3-5	8-15	70-85%
Força Máxima	3-5	2-6	80-100%
Força Explosiva	3-5	2-4	60-85%
“Pico de Forma”	1-3	1-3	90-100%

Os conceitos básicos da periodização podem ser mantidos para outros desportos, no entanto há necessidade de realizar adaptações. O exemplo apresentado no quadro não é apropriado para desportos de resistência.

Todavia, o conceito de periodização pode ser aplicado ao treino de eventos de resistência. O exemplo de uma periodização para eventos de resistência seria:

Quadro 18. Exemplo de uma periodização para eventos de resistência.

Mesociclos	1º Mesociclo	2º Mesociclo	3º Mesociclo	Fase de repouso ativo
Frequência de treino semanal	3	3	1-3	Atividade física leve
Séries	2-3	3 ex. de pernas 2-3 ex. de tronco	2-3	
Repetições	15-20	12-15	8-12	
Intensidade	40-70%	60-75%	70-85%	
Tempo de intervalo	1-2 min	45-60 seg	30-45 seg	

Modelo de Periodização Não-linear

Alguns estudos têm demonstrado que o modelo de periodização não-linear pode ser efetivo quando utilizado em ciclos de treino mais curtos. Esta periodização é designada de não-linear devido às alterações bruscas da carga utilizada. Por exemplo, um atleta treina com uma carga de 8 a 10 RM na 2ª feira, com uma carga de 3 a 5 RM na 4ª feira e com uma carga de 12 a 15 RM na 6ª feira, durante 12 semanas. As 12 semanas são seguidas de uma fase de repouso ativo, após a qual será repetido o ciclo de treino. Este tipo de periodização pode ser utilizado em modalidades coletivas ou individuais nas quais existem várias competições importantes durante a época.

Com o modelo não linear as variações da intensidade e do volume de treino são mais bruscas de sessão para sessão. A periodização não-linear consiste em variar a intensidade do treino entre leve, moderada e alta durante o período de uma ou duas semanas. Este tipo de periodização visa fundamentalmente os exercícios estruturais. A periodização não-linear é adequada a modalidades tais como o basquetebol, voleibol, ténis, judo, luta livre, etc.. Este tipo de periodização permite um maior rendimento a atletas que competem semanalmente ou bissemanalmente.

Quadro 19. Exemplo de uma periodização não-linear semanal.

	2ª Feira	4ª Feira	6ª Feira
Repetições	8-10	3-5	12-15
Séries	3-4	4-5	3-4
Intensidade	75-85%	85-95%	50-70%
Tempo de intervalo	1-2 min	3-5 min	1 min

Planeamento

O ponto de referência mais importante para o planeamento do treino é o conhecimento do tempo de trabalho necessário para dar um incremento qualitativo em qualquer das manifestações da força e dos processos hipertróficos. Tendo também em consideração o momento em que um determinado tipo de carga perde o seu potencial de treino e alcança um plateau ou mesmo um retrocesso nos resultados.

O tempo dedicado ao treino da força depende dos objetivos traçados, das características do evento desportivo, da frequência das sessões de treino e da duração dos ciclos. Uma maior frequência pode produzir um aumento mais rápido da força, mas também se atinge mais rapidamente um plateau.

Quanto menor for o nível inicial de força, maior é a capacidade de desenvolvimento da mesma e durante mais tempo.

Mesmo tendo em conta estas considerações, nunca devemos prever períodos de treino superiores a 12 semanas para o desenvolvimento de um ciclo completo do treino da força.

Um ciclo deve ter a duração de 6 a 12 semanas. Não é recomendável utilizar ciclos com mais de 12 semanas, porquanto o nível de estimulação diminui e pode haver desmotivação por parte do cliente/atleta.

Caso se disponha de mais de 12 semanas, recomenda-se a divisão em dois ciclos. É conveniente predeterminar os dias de treino e a intensidade de cada ciclo.

O praticante/atleta deve ser testado no final de cada ciclo, de forma a obterem-se informações para o planeamento do próximo ciclo.

Nos desportos que necessitam do desenvolvimento acentuado da força máxima e da força explosiva, os ciclos devem ser organizados da seguinte forma:

1. hipertrofia - força básica
2. força máxima
3. força explosiva

Nos desportos em que o tipo de esforço mais acentuado é a resistência, a organização dos ciclos deve ser a seguinte:

1. hipertrofia - força básica
2. força máxima
3. força explosiva
4. força resistente

Embora se diferencie o treino para o desenvolvimento da hipertrofia, da força máxima, da força explosiva e da força resistente através do ciclo, não existe um limite real ou fronteira rígida que as separe. O que queremos indicar é o predomínio de cada uma delas durante o ciclo.

As fronteiras entre a força máxima e a força explosiva não existem, embora se dedique um determinado período de tempo a cada uma delas.

O treino da força máxima pode durar de 1 a 3 meses, dependendo do desporto e das necessidades do atleta. A conversão do treino da força máxima para o treino da potência deve ter a duração de 4 a 5 semanas, uma vez que ambos os tipos de treino são atividades que solicitam as fibras de contração rápida e a sincronização dos grupos musculares envolvidos.

A conversão do treino da força máxima para o treino da resistência da força necessita de 6 a 8 semanas, porque implica adaptações a nível celular.

Nas primeiras fases do ciclo, a força máxima tem predomínio, mas outros exercícios como os pliométricos e o treino técnico mantêm um transfere permanente dos resultados obtidos no desenvolvimento da força.

O treino da força deve estar em conexão com a técnica do gesto específico da modalidade. O desenvolvimento da força deve ter como ponto de referência e como critério de avaliação o efeito sobre a melhoria da técnica.

Em cada 2 a 4 semanas de treino, devemos alterar os valores do volume e da intensidade. Devem também ser alterados alguns exercícios como por exemplo os poliarticulares (supino plano, agachamento, prensa de pernas).

Em seguida, apresentam-se recomendações para organização do treino da força:

- optar em primeiro lugar por exercícios que solicitem os grandes grupos musculares;

- de igual forma, realizar primeiro exercícios poliarticulares e só depois monoarticulares;

- depois promover a alternância de exercícios de tronco com exercícios de pernas;

- a seguir realizar exercícios com alternância de agonista e antagonista;

- depois realizar treino em série ou em circuito;

- finalmente, realizar exercício agrupados por zona muscular.

O próximo quadro apresenta um exemplo de possível periodização a aplicar:

Quadro 20. Periodização do treino de força com duração de 5 meses para praticante iniciado.

	Programa 1	Programa 2	Programa 3	Programa 4	Programa 5
Organização dos exercícios	alternância tronco/pernas	alternância tronco/pernas	alternância tronco/pernas	alternância agonista/antagonista, mas trabalhando o músculo sinérgico logo após o grupo muscular principal	agrupados por zona muscular
Sequência	poliarticulares para monoarticulares	poliarticulares para monoarticulares	poliarticulares para monoarticulares	poliarticulares para monoarticulares	poliarticulares para monoarticulares
Repetições	15-20	15-20	12-15	12-15	8-12
Intensidade	Que permita realizar as repetições definidas de forma confortável e correta com 40% RM	Que permita realizar as repetições definidas de forma confortável e correta com 50% RM	Que permita realizar as repetições definidas de forma confortável e correta com 60% RM	Que permita realizar as repetições definidas de forma confortável e correta com 65% RM	Que permita realizar as repetições definidas de forma confortável e correta com 70% RM
Séries	1	1-2	2	2-3	3
Intervalo de descanso	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min	1-2 min
Número de exercícios	7-12	7-12	7-12	7-12	7-12

Os planos de periodização seguidamente apresentados são um exemplo de exercício de periodização dos diferentes tipos de manifestação da força em consonância com os objetivos de: desenvolvimento de hipertrofia e desenvolvimento da força básica (quadro 21), e melhoria da resistência da força, perda de peso e definição muscular (quadro 22).

Quadro 21. Plano de periodização para hipertrofia e desenvolvimento da força básica.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Meses	JAN				FEV				MAR				ABR				MAI				JUN				JUL				AGO				SET				OUT				NOV				DEZ							
Mesociclos	adaptação				força				hipertrofia				hipertrofia				hipertrofia				força				hipertrofia				hipertrofia				hipertrofia				força				hipertrofia				hipertrofia				força			
Objectivos	anatômica				explorativa				I				II				III				máxima				I				TTA*				resistente				I				II				explorativa							
Séries	2-3				3-5				2-5				3-5				3-5				3-5				3-5				3-5				1-3				2-5				2-5				3-5							
Reps.	12-15				6-8				10-12				8-10				6-8				2-6				10-12				8-15				12-15				10-12				8-10				6-8							
Intensidade	baixa				vel max				moder./alta				moder./alta				alta				alta				moderada				moderada				baixa/moder.				moderada				moder./alta				vel max							
Volume	alto				moderado				moder./alto				moder./alto				moder./alto				moderado				moderado				moderado/alto				alto				moder./alto				moder./alto				moderado							

*TTA, técnicas avançadas de treino da força (promoção da vascularização)

Quadro 22. Plano de periodização para melhoria da resistência da força, perda de peso e definição muscular.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Meses	JAN				FEV				MAR				ABR				MAI				JUN				JUL				AGO				SET				OUT				NOV				DEZ							
Mesociclos	resistência				resistência				resistência				hipertrofia				resistência				resistência				resistência				resistência				resistência				resistência				resistência				resistência				hipertrofia			
Objectivos	I				II				III				força				I				II				III				III				I				II				III				força							
Séries	1-2				1-2				2-3				2-3				1-2				1-2				2-3				2-3				1-2				1-2				2-3				2-3							
Reps.	15-20				12-15				12-15				8-10				15-20				12-15				12-15				12-15				12-15				15-20				12-15				12-15				8-10			
Intensidade	baixa				moder./alta				alta				moder./alta				baixa				moder./alta				alta				alta				baixa				moder./alta				alta				moder./alta							
Volume	moder./baixo				moder./baixo				alto				moderado				moder./baixo				moder./baixo				alto				alto				moder./baixo				moder./baixo				alto				moderado							

BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

American College of Sports Medicine. (1990). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiovascular and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 265-274.

Baechle, T. (Ed.). (1994). Essentials of strength training and conditioning. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bangsbo, J. (1994). Physical conditioning In B. Ekblom (Ed.), Football (Soccer), 124-138. Oxford: Blackwell Scientific.

Bompa, T. (2000). O Treinamento de força consciente. São Paulo: Phorte editora.

Brito, J. & Oliveira, R., (2018). Periodização do treino de força. Bwizer Magazine - 4ª Edição, 4, ISSN: 2184-125X.

Campbell, W., Crim, M.C., Young, V.R. & Evans, W.J. (1994). Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. *American journal of clinical nutrition*, 60, 167-175. doi: 10.1093/ajcn/60.2.167.

Cook, S., Clark, B. & Ploutz-Snyder, L. (2007). Effects of exercise load and blood-flow restriction on skeletal muscle function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1708-1713.

Dudley, G. A., Tesch, P.A., Miller, B.J., & Buchanan, P. (1991). Importance of eccentric actions in performance adaptations to resistance training. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 62, 543-550.

Fiatarone, M., O'Neill, E.F., Ryan, N.D., Clements, K.M., Solares, G.R., Nelson, M.E. Roberts, S.B., Kehayias, J.J., Lipsitz, L.A. & Evans, W.J. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *The New England Journal of Medicine*, 330(25), 1169-1175. doi: 10.1056/NEJM199406233302501.

Frontera, W., Meredith, C.N., O'Reilly, K.P., Knuttgen, H.G. & Evans, W.J. (1988). Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, 64(3), 1038-1044. doi: 10.1152/jappl.1988.64.3.1038.

Howley, E.; Franks, B. (1997): Health Fitness Instructor's Handbook. Third Edition. Human Kinetics, USA

Hurley, B., Hagberg, J.M., Goldberg, A.P., Seals, D.R., Ehsani, A.A., Brennan, R.E. & Holloszy, J.O. (1988). Resistance training can reduce coronary risk factors without altering VO₂max or percent body fat. *Medicine and science in sports and Exercise*, 20, 150-154. doi: 10.1249/00005768-198820020-00008.

Hurley, B. (1994). Does strength training improve health status? *Strength and conditioning Journal*, 16, 7-13.

Karvonen, M.J., Kentala, E. & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*, 35(3):307-15.

Leighton, J.R., Holmes, D., Benson, J., Wooten, B. & Schmerer, R. (1967). A study of the effectiveness of ten different methods of progressive resistance exercise on the development of strength, flexibility, girth, and body weight. *Journal of the Association of Physical and Mental Rehabilitation*, 21, 78-81.

Lida, H., Takano, H., Meguro, K., Asada, K., Oonuma, H., Morita, T., et al., (2005). Hemodynamic and autonomic nervous responses to the restriction of femoral blood flow by KAATSU. *International Journal of KAATSU Training Research*, 1, 57-64.

Mil-Homens, P., Correia, P., Mendonça, G. (2015). *Treino de Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino*. Volume 1. Edições FMH, Cruz Quebrada. ISBN 978 972 735 208 1.

Reilly, T. (2007) The training process. In *The science of training – soccer: A scientific approach to developing strength, speed and endurance*, 1–19. London: Routledge.

Rolnick, N. & Schoenfeld, B. (2020). Blood Flow Restriction Training and the Physique Athlete. *Strength and Conditioning Journal*, Volume Publish Ahead of Print - doi: 10.1519/SSC.0000000000000553.

Starkey, D., Welsch, M., Pollock, M., et al... (1994). Equivalent improvement in strength following high intensity, low and high-volume training. Paper presented at Annual Meeting of the American College of Sports Medicine, Indianapolis, IN, June 2.

Stone, M. H., Byrd, R., Carter, D. et al. (1982). Physiological effects of short-term resistive training on middle-age sedentary men. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 4, 5, 16-20.

- Westcott, W. (1994). High intensity strength training. *Nautilus*, 4.1, 5-8.
- Westcott, W., (1986). How many reps per set? *Scholastic Coach*, 56, 72-73.
- Westcott, W. (1986). Integration of strength, endurance, and skill training. *Scholastic Coach*, 55, 74.
- Westcott, W. (1987). Individualized strength training for girl high school runners. *Scholastic Coach*, 51, 71-72.
- Westcott, W. (1989). Strength training research: Sets and repetitions. *Scholastic Coach*, 58, 98-100.
- Westcott, W. (1991). Effects of 10 repetition and 20 repetition resistance exercise on muscular strength and endurance. *American Fitness Quarterly*, 11, 16-17.
- Westcott, W. (1992). Strength training research: Positive emphasis or negative emphasis. *American Fitness Quarterly*, 11, 16-17.
- Westcott, W. (1993). Weight gain and weight loss. *Nautilus*, 3 (1), 8-9.
- Westcott, W. (1993). Strength training and blood pressure response. *Nautilus*, 2 (4), 8-9.
- Westcott, W. (1994). Studies show significant gains in young muscles. *Nautilus*, 3, 2, 6-7.
- Westcott, W. (1995). Women vs. Men: Are women really the weaker Sex? *Nautilus*, 4 (4), 3-5.
- Westcott, W. (1995). *Strength fitness: Physiological principles and training techniques*. 4th Ed. Dubuque, IA: Brown and Benchmark.
- Westcott, W. (1996). *Building. Strength and Stamina: New Nautilus training for total fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Willoughby, D.S. (1993). The effects of mesocycle length weight training programs involving periodization partially equated volumes on upper and lower body strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7, 2-8.

