



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

RODRIGO NEVES RICHTER

**ANÁLISE DE PROGRAMAS DE
TREINAMENTO FÍSICO:
Combinado e Concorrente.**



RODRIGO NEVES RICHTER

**ANÁLISE DE PROGRAMAS DE
TREINAMENTO FÍSICO:
Combinado e Concorrente.**

Trabalho de Conclusão de Curso
Graduação apresentado à Faculdade de
Educação Física da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do
título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

Campinas
2005

UNIDADE FEF 1082
N.º CHAMADA:
Rec Unicamp
R418a
V. Ex.
COMBO BO/ 2657
PROC.
PRFCD. 11,00
DATA 22/12/05
N.º CPD 374328
200500579

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
BIBLIOTECA FEF - UNICAMP**

R418a Richter, Rodrigo Neves.
Análise de programas de treinamento físico: combinado e
concorrente / Rodrigo Neves Richter. - Campinas, SP: [s.n], 2005.

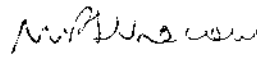
Orientador: Mara Patrícia Traina Chakon-Mikahil.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de
Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

1. Hipertrofia. 2. Treinamento físico. 3. Corpo. 4. Gordura física.
I. Chacon-Mikahil, Mara Patrícia Traina. II. Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

RODRIGO NEVES RICHTER

**ANÁLISE DE PROGRAMAS DE TREINAMENTO
FÍSICO:
Combinado e Concorrente**

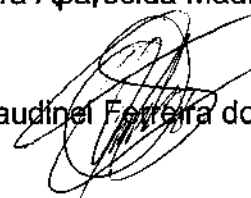
Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso Graduação defendido por Rodrigo Neves Richter e aprovado pela Comissão julgadora em: 06/12/05.



Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil
Orientador



Vera Aparecida Madruga Forti



Claudinei Ferreira dos Santos

Campinas
2005

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, amigos e a minha namorada Vivi.

AGRADECIMENTOS

É com enorme prazer que termino esta monografia, nem tanto pelo trabalho e horas de desespero e dúvidas frente ao computador, mas sim porque agora sei que terminei um estágio da minha vida, um estágio onde aprendi muito sobre mim e sobre as relações humanas, tanto nos momentos alegres, de risada, baladas e festas dentro e fora da Unicamp, como de incertezas, tristezas, decepções comigo mesmo e com os outros.

Sei que aprendi, e muito, nesses 4 anos de Unicamp, vivendo em repúblicas, tendo que dividir o mesmo teto com pessoas que até então desconhecia, e suportar alguns por um longo período de tempo sem poder reclamar, afinal de contas convivência é isso mesmo.

Será impossível apagar tais memórias, e sei que irei guarda-las com carinho em minha mente, prontas para serem lembradas e “curtidas” novamente, seja ao encontrar alguém da faculdade, ou contando as aventuras e desventuras em Barão Geraldo.

Mas acredito que acima de tudo, será impossível esquecer da nossa grande e saudosa CASAZUL, lugar de brigas, festas, ensaios (como diria o Guima: os ensaios mais porcos e promissores de Barão Geraldo), contas, ausência de luz, água, telefone, enfim de tudo aquilo que tínhamos por garantido em nossas casas, mas que mesmo assim, sem elas, conseguíamos nos divertir e fazer piadas de nossa situação precária.

Não posso deixar de mencionar as pessoas de minha cidade natal: São Paulo. Onde tenho vários amigos, que não lembrarei de todos e por isso evitarei cita-los para não ficar mal com ninguém, e da minha linda namorada, que me deu um suporte absurdo, não só para realizar esta monografia mas em tudo, me auxiliando e me escutando quando eu mais preciso.

E aos meus pais que mesmo com certa relutância, nos primeiros momentos de minha decisão profissional, não exitaram em me apoiar e me ajudar em tudo que eu precisasse.

Esse trabalho é um pouco de cada um de vocês e queria dividir isto com todos aqueles que venham a ler estas páginas.

RICHTER, Rodrigo. **Análise de Programas de Treinamento Físico: Combinado e Concorrente** 2005. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação -Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

RESUMO

Notamos atualmente um grande crescer na quantidade de academias e praticantes de atividades físicas, bem como de profissionais da área. Com esse aumento, surgem, conjuntamente, diversas dúvidas sobre as metodologias de um treinamento adequado à grande população, e não mais somente aos atletas que dispunham de um grande espaço de tempo para o treinamento. Surge então o treino combinado, que visa unir dois tipos de treinamento em uma única sessão, no caso hipertrofia e aeróbio buscando uma maior mudança morfológica do praticante em um tempo reduzido. Mas seria esse treino realmente eficaz em seus predizeres? Quais seriam as diferenças entre o treino combinado e o concorrente? Através de um levantamento bibliográfico sobre o assunto, destaquei os pontos mais relevantes sobre treinamento, periodização e sistemas metabólicos com o intuito de verificar se a crença de que esses treinos são prejudiciais um ao outro é plausível ou não. Faz-se necessária uma rápida explicação sobre a metodologia dos treinos acima citados: o combinado busca aliar o treino de hipertrofia ao aeróbio em uma única sessão de treinamento, onde preferencialmente o aeróbio é realizado depois do treino de hipertrofia.; o concorrente visa dividir o treino aeróbio em dias alternados aos de hipertrofia. Pesquisas relataram que é necessário um período de 24 horas entre o treino aeróbio e o de hipertrofia para que não haja perda de força nos membros inferiores. Também foi relatado que tal treino é sim efetivo, pensando em mudanças morfológicas gerais, bem como melhora geral do condicionamento físico do indivíduo. Foi também observado, que poucas são as diferenças entre esses dois métodos, sendo o combinado mais interessante para os que buscam uma redução do percentual de gordura em um menor espaço de tempo, uma vez que o volume de trabalho diário é maior comparado ao treino concorrente, mas mantendo-se ainda ganhos de massa muscular. Sendo assim, torna-se este treino interessante à grande população, que busca a atividade física com intenções de melhora na qualidade de vida, através de um aumento da capacidade física geral, ou por fins estéticos, com o aumento de massa muscular e/ou redução do percentual de gordura corporal. Sendo eficaz também para treinadores que dispõem de pouco tempo com seus atletas até a competição principal e que não queiram abrir mão do período de preparação geral, onde busca-se a melhora na capacidade de trabalho de forma geral, independentemente do desporto.

Palavras-chave: hipertrofia, treino combinado, aeróbio, redução gordura corporal.

RICHTER, Rodrigo **Análise de Programas de Treinamento Físico: Combinado e Concorrente** 2005. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

ABSTRACT

Currently, we notice a significant growth of gyms and practitioners of physical activities, as well as, professionals in this field. Alongside of this growth, several doubts emerge on methodology of adequate training of this oncoming adepts and not only for athletes which could spare a longer time for their training sessions. For this reason a combined training came up connecting two types training in a single session, for instance, linking hypertrophy and aerobics. This procedure intends to save time while obtaining a better morphological change in a shorter time. Yet, would this kind of training really prove its purposes? Which would be the differences between combined and concurrent training? With regard to the aforementioned methodologies, a quick explanation is advisable: the combined one tries to unite the hypertrophy with the aerobic training in one single session, where the aerobics follow the hypertrophy training; the concurrent aims at alternating hypertrophy with aerobic session days. Researches reveal that a 24-hours period between aerobic and hypertrophy sessions is necessary., in order to avoid losses of strength in the lower members. Researches so far, revealed that this type of training is indeed very effective. With a view to promote general morphological changes as well as a general improve of the physical conditioning of the individual. Additionally, findings show that both methods are quite similar, where the combined one seems to offer the reduction of fatness percentual in a shorter time, considering that the volume of daily exercise is bigger opposed to the concurrent training, without losses of muscular mass. Therefore, this kind of training is indicated for the larger part of the training population, that seeks improvement of quality of life through the enhancement of physical fitness as a whole or esthetical reasons, aiming at increase of muscular mass and/or reduction of corporal fat tissue. This is also valuable for those trainers that have less time for conditioning their athletes for major competitive objectives/aims. Without giving up a general preparation period where working capacity in a general way is achieved, irrespective of the sport.

Keywords: hypertrophy; combined training; aerobic; corporal fatness reduction

SUMÁRIO

1. Introdução	09
2. Objetivo	10
3. Metodologia	10
4. Levantamento Bibliográfico.....	11
4.1. Treinamento Físico.....	12
4.2. Recuperativo	13
4.3 Metabolismos Regentes.....	14
5. Carga de Treinamento.....	15
5.1. Componentes da Carga de Treinamento.....	15
5.2. Efeitos da Aplicação da Carga de Treinamento.....	19
6. Periodização.....	20
6.1. Ciclo Anual.....	21
6.2 Macroциclo	21
6.3. Mesociclo.....	22
6.4. Microциclo	22
7. Métodos de Treinamento.....	24
7.1. Treinamento Aeróbio.....	24
7.2. Treinamento com Pesos.....	25
7.3. Respostas Neuromusculares Agudas ao Exercício de Força de Alta Intensidade e ao Período de Recuperação.....	28
7.4. Treinamento Combinado.....	31
7.5. Treinamento Concorrente.....	35
8. Conclusão e Considerações Finais Sobre o Treinamento Combinado vs Concorrente.....	37
9. Referências Bibliográficas.....	40

1. INTRODUÇÃO

Ao cursar a disciplina MH 700 Estágio em Treinamento em Esportes, a qual realizei em uma academia em São Paulo, deparei-me com uma questão corriqueira, que após um certo tempo passou a ser um empecilho: de como melhor proceder em um treinamento combinando o treino de hipertrofia ao treino aeróbio. Grande parte da literatura relata que ambos são conflitantes, por utilizarem vias metabólicas diferentes, e que a melhoria da capacidade de um deles acabava, em decorrência, gerando uma queda de performance no outro. Outros fatores importantes de serem relatados seriam:

Qual dos treinos realizar primeiramente, para que a segunda parte do treinamento não fique prejudica pela falta de substratos energéticos, ou fadiga excessiva?

Qual a duração de ambos os tipos de treinamento?

O mais indicado seria a realização dos treinos em uma única sessão continua, ou se um treino “concorrente”, seria o mais viável, considerando sempre um maior rendimento de ambos metabolismos?

Boa parte da literatura especializada indica que o treino principal deve ser realizado primeiramente, porém aqui, notamos que os praticantes não buscam um maior resultado em um dos treinos, mas querem sim, uma harmonia de ambos, uma vez que estão mais preocupados com o resultado estético de seu treinamento do que uma performance ou realizações atléticas. Por lidar principalmente com pessoas comuns, não atletas, torna-se este um dos fatores mais complexos nesse meu estudo, aliar tempo e resultados, já que poucos dispõem de uma sessão de treinamento tão extensiva quanto as dos atletas de alto rendimento.

Após pesquisar sobre o assunto, tanto em livros como em revistas especializadas em Educação Física e treinamento esportivo, notei uma expressiva carência literária sobre o assunto, principalmente na língua portuguesa, onde os resultados de minha busca foram nulos.

2. OBJETIVO

Realizar um levantamento bibliográfico sobre as possíveis metodologias aplicadas para um protocolo de treinamento aliando hipertrofia ao treino aeróbio em uma mesma sessão;

Produzir um material bibliográfico para ser publicado e tornar-se uma fonte de consulta sobre o assunto na língua portuguesa, tendo em vista que muitos dos os textos encontrados são publicados originalmente em inglês.

3. METODOLOGIA

Utilizou-se uma revisão bibliográfica sobre o assunto, através de livros e artigos científicos publicados na área, nos seguintes locais:

Biblioteca da FEF-UNICAMP;

Consultas as Bases de Dados eletrônicas: Pubmed, SportsDiscos, Acervus da SBU-UNICAMP, Google, Yahoo.

Para a realização do levantamento foram utilizadas as seguintes palavras-chaves:

hypertrophy;

combined training;

concurrent training;

aerobic training;

strength training;

hipertrofia;

resistência aeróbia;

treino combinado;

métodos de treinamento

4. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Após a realização dos levantamentos e análise do material, as informações foram organizadas da seguinte disposição: primeiramente apresentamos alguns conceitos básicos sobre o treinamento físico, suas metodologias, componentes da carga e organização desta (periodização).

Na sequência são revisados os tipos de treinamento específicos: aeróbio e treinamento com pesos, e finalmente é apresentado e levando as possibilidades de aplicações, bem como os resultados na utilização do treinamento combinado (aeróbio e peso) em uma mesma sessão de treinamento.

4.1. Treinamento físico

A função do treinamento é aumentar a capacidade de trabalho do atleta, a efetividade de suas habilidades e suas qualidades psicológicas a fim de melhorar seu desempenho em competições. O treinamento representa uma tarefa de longo prazo. Atletas não se desenvolvem do dia para a noite e um treinador não pode fazer milagres utilizando atalhos e ignorando as teorias científicas e metodológicas.

Os principais objetivos do treinamento físico são o desenvolvimento do potencial fisiológico e das habilidades motoras. Em um programa de treinamento organizado, o treinamento físico é desenvolvido habitualmente em uma sequência de fases (BOMPA, 1999):

- Treinamento físico geral (TFG);
- Treinamento físico específico (TFE);
- Aperfeiçoamento das capacidades biomotoras.

Os atletas desenvolvem as duas primeiras fases durante o período preparatório ao sedimentarem uma base sólida para o treinamento.

Na primeira fase, dá-se prioridade a um volume alto de treinamento com intensidade moderada. A intensidade deve ir aumentando e se consolidando conforme as necessidades do atleta ao desporto. Em alguns casos, a característica dinâmica da carga do desporto requer que a intensidade seja elevada desde o início do treinamento. A duração dessas fases depende das necessidades de cada desporto e do calendário de competição.

4.1.1. Treinamento físico geral (TFG)

Tem como principal objetivo, independentemente da especificidade do desporto, uma melhora na capacidade de trabalho de forma generalizada. Quanto mais alto o potencial de trabalho, mais facilmente o organismo adapta-se à elevação contínua das exigências físicas e psicológicas do treinamento. Da mesma forma, quanto mais amplo e forte for o TFG, maior é o nível das capacidades biomotoras que um atleta poderá atingir. É importante enfatizar o potencial físico por meio do TFG. Para atletas ainda jovens com perspectivas futuras, o TFG se assemelha ao de atletas mais experientes, não importando qual seja o desporto. Para atletas de elite, este fato deve unir tanto às necessidades específicas do desporto praticado quanto às características individuais dos atletas.

4.1.2. Treinamento físico específico (TFE)

É desenvolvido sobre a base do TFG. Seu principal objetivo é elevar o desenvolvimento das características fisiológicas e metodológicas do desporto. A especialização fisiológica é o fator determinante de vitórias em competições. Esses ajustes no potencial do atleta facilitam a realização de grande quantidade de trabalho no treinamento e nas competições.

O TFE requer um volume alto de treinamento, possível apenas se houver a diminuição da intensidade do mesmo. Enfatizar a intensidade, sem o fortalecimento prévio dos sistemas e dos órgãos do atleta, pode sobrecarregar o sistema nervoso central e todo o organismo,

causando exaustão, fadiga e lesões, resultando em um decréscimo da capacidade de trabalho do atleta.

4.1.3. Aperfeiçoamento das capacidades biomotoras

Embora esta fase prevaleça durante o período competitivo, o desenvolvimento das habilidades biomotoras específicas pode começar no final do período preparatório. O objetivo é aperfeiçoar determinada capacidade biomotora e o potencial do atleta para cumprir as necessidades do desporto praticado.

4.2. Recuperativo

Segundo Gomes (1999), as fases separadas de cargas determinam, num grau substancial, sua orientação. Logo após o fim da execução do exercício, começam a ocorrer no organismo às mudanças oriundas da atividade de diversos sistemas funcionais e, antes de mais nada, dos sistemas que asseguram a realização do exercício. Todo o conjunto de mudanças, nesse período, pode ser entendido pela noção de recuperação. O processo de recuperação tem caráter de fases, tais como:

a) Intervalo rígido de descanso: pressupõe que uma parte da carga retorna ao período de redução considerável da capacidade de trabalho que corresponde à primeira fase de recuperação. O uso de tal tipo de intervalo leva ao desenvolvimento da fadiga em progressão acelerada;

b) Intervalo curto de descanso: pressupõe que uma parte da carga retorna à segunda fase do período de recuperação, quando a capacidade de trabalho ainda não se restabeleceu, mas já se aproxima do nível que antecede o trabalho. Embora tal intervalo de descanso leve à fadiga em progressão, os ritmos de seu aumento são consideravelmente mais baixos do que no primeiro caso. Isso permite realizar um volume mais elevado de trabalho;

c) Intervalo completo de descanso (ordinário): a duração do descanso assegura, no momento da carga repetida, a recuperação completa ou quase completa. Esse intervalo permite utilizar a carga repetida com o estado relativamente estável do atleta;

d) Intervalo supercompensatório: pressupõe que a duração do descanso assegure a supercompensação e, antes de tudo, as fontes energéticas. Nesse caso, é possível a manifestação da capacidade de trabalho elevada com a mesma reação de resposta do organismo;

e) Intervalo prolongado de descanso: pressupõe uma duração do descanso que supere essencialmente a duração de recuperação completa. Significa o retorno ao nível inicial da capacidade de trabalho. No caso de um descanso demasiadamente prolongado, poderão surgir mudanças que podem implicar a redução da capacidade de trabalho;

Yusuf Omar (1999 apud BOMPA, 1999) relata alguns métodos recuperativos que são mais comumente vistos na prática, principalmente utilizados por amadores ou por atletas não profissionais, porém nem sempre de uma forma tão pensada e programada. Um dos maiores exemplos é a cinesioterapia, onde a intensidade do exercício aeróbico utilizado durante a cinesioterapia não deve ser maior que 60% da frequência cardíaca máxima, popularmente conhecido por *jogging* (HULTMAN; SAHLIN, 1980 apud BOMPA, 1999).

O trote leve e contínuo remove cerca de 62% do lactato nos primeiros 10 minutos e mais 26% quando a atividade tem duração entre 10 e 20 minutos. Parece ser vantajoso, portanto, manter um período ativo de recuperação de 10 a 20 minutos após exercícios extenuantes para produzir redução de 88% do lactato; somente 50% da redução ocorre em 20 minutos de recuperação passiva (FOX 1984 apud BOMPA, 1999).

4.3. Metabolismo Energético e Exercício Físico

Um indicador do sistema energético utilizado prioritariamente durante um certo exercício é a concentração do lactato sanguíneo. O limiar de quatro milimoles aponta que os metabolismos anaeróbico e aeróbico contribuem igualmente para a ressíntese de ATP. Altos níveis de lactato indicam que o metabolismo glicolítico é o sistema dominante (HOWALD, 1977 apud BOMPA, 1999). A frequência cardíaca limiar equivalente é de 168 a 170 bpm, embora existam variações individuais.

A pesquisa de Keul, Doll e Keppler (1969 apud BOMPA, 1999) sugere que a divisão de 50% entre os dois metabolismos ocorre em um período de 60 a 70 segundos após o

início do exercício. Em outra pesquisa Mader e Hollmann (1977 apud BOMPA, 1999) demonstraram que, mesmo no final do primeiro minuto de um evento intensivo, a contribuição do sistema aeróbio é de 47%.

O papel dominante do sistema aeróbio no treinamento da maioria dos desportos tem sido enfatizado há muito tempo (BOMPA, 1968 apud BOMPA, 1999). MacDougall, 1974 citado por BOMPA, 1999 sugere que um sistema aeróbio bem treinado “aumenta a energia total disponível, mesmo em eventos com predominância anaeróbia”. Assim, uma boa base aeróbia resulta em uma menor produção de lactato. Da mesma forma, a boa base aeróbia é benéfica para um atleta que participa de um evento com predominância anaeróbia. Durante a fase de recuperação, um atleta com a capacidade aeróbia bem treinada, recupera-se mais rapidamente quando comparados aos que não têm tal capacidade bem trabalhada.

5. CARGA DE TREINAMENTO

5.1 Componentes da Carga de Treinamento

Qualquer atividade física leva a modificações anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, e sua eficiência resulta da combinação entre sua duração, distância e repetições (volume); da carga e da velocidade (intensidade), além da frequência e do período de recuperação (densidade) (BOMPA, 1999; GOMES, 2002).

5.1.1. Volume

O volume significa a quantidade total de atividade realizada no treinamento. Também diz respeito à soma do trabalho realizado em determinada sessão ou fase de treinamento.

Como primeiro componente do treinamento, o volume é o pré-requisito quantitativo para o elevado desempenho técnico, tático e físico. O volume do treinamento,

algumas vezes denominado, de forma equivocada, duração do treinamento, é formado pelas seguintes partes integrais:

- O tempo e a duração do treinamento;
- A distância realizada ou o peso levantado em uma sessão ou fase;
- As repetições de um exercício ou de um elemento técnico que o atleta realiza em dado período.

À medida que um atleta é capaz de realizar altos níveis de desempenho, o volume total do treinamento costuma decair. O alto volume de treinamento dá lugar à intensidade elevada, uma vez que o atleta já elevou seu potencial de trabalho inicial. O desempenho melhora com a aproximação dos treinos às necessidades durante a prova ou campeonato, em todas as categorias de desportos. A recuperação também é acelerada à medida que o atleta se adapta às necessidades de trabalho.

Mais adiante será abordada a relação do volume no treinamento aeróbico e no treinamento com pesos.

5.1.2. Intensidade

Segundo Bompa (1999) e Gomes (2002), a intensidade é o componente qualitativo do trabalho que um atleta realiza em dado momento, ou seja, quanto mais trabalho o atleta realiza por unidade de tempo, maior é a intensidade. Neurologicamente a intensidade é a função da força dos impulsos nervosos que o atleta emprega em uma sessão de treinamento, sendo que a força do estímulo depende da carga, da velocidade de execução e da variação do intervalo de esforço psicológico gasto no exercício. Com isso podemos dizer que o trabalho muscular e o envolvimento do SNC na concentração máxima determinariam a intensidade no período de treinamento e competição.

A mensuração da intensidade varia de acordo com o tipo de exercício. Os exercícios que envolvem velocidade são medidos em metros/segundos (m/s) ou taxa/minuto de realização do movimento. A intensidade das atividades realizadas contra uma resistência (como exercícios de pesos) pode ser mensurada em quilogramas ou kg/m (um quilograma levantado por

um metro contra a força da gravidade). Em esportes coletivos, a intensidade é determinada pelo ritmo do jogo.

Bompa (1999) apresenta um quadro que determina a intensidade de uma atividade segundo a porcentagem energética de execução de uma tarefa.

QUADRO 1. Escala de intensidade para exercícios de Força e Velocidade.

NÍVEL DE INTENSIDADE	% DO DESEMPENHO	INTENSIDADE
	MÁXIMO	
1	30-50	Baixa
2	50-70	Intermediária
3	70-80	Média
4	80-90	Submáxima
5	90-100	Máxima
6	100-105	Supermáxima

Fonte: Adaptado de HARRE, 1992 apud BOMPA, 1999, p.86.

Outra forma de mensuração da intensidade, mais especificamente para esportes cíclicos, seria baseando-se na função cardíaca do praticante, forma mais comumente utilizada na prática, por oferecer um *feedback* imediato do esforço que o indivíduo está empregando durante a atividade.

QUADRO 2. As quatro zonas de Intensidades baseadas na frequência cardíaca e carga de treinamento.

Zona	Intensidade	Frequência cardíaca/minuto
1	Baixa	120-150
2	Média	150-170
3	Alta	170-185
4	Máxima	>185

Fonte: NIKIFOROV, 1974 apud BOMPA 1999 p. 91.

Hettinger (1966 apud BOMPA 1999) revelou que, para o treinamento de força, intensidades menores do que 30% não estimulam um efeito de treinamento. Para desportos de resistência, o limiar da frequência cardíaca (FC), acima do qual o sistema cardiorrespiratório irá experimentar um efeito de treinamento, é de 130 batimentos por minuto (HARRE, 1982 apud BOMPA, 1999). Tal limiar varia entre atletas, sendo assim, Karvonen, Kentala e Mustala (1957 apud BOMPA, 1999) propuseram que esse limiar deveria ser determinado pela soma da frequência cardíaca de repouso mais 60% da diferença entre as frequências cardíacas máxima e de repouso.

Bompa (1999) defende que na teoria do treinamento, há dois tipos de intensidade: (A) intensidade absoluta, que mede o percentual máximo necessário para executar-se um exercício, e (B) a intensidade relativa, que mede a intensidade de uma sessão de treinamento ou de um microciclo, em que são dados a intensidade absoluta e o volume total de trabalho realizado no período.

Sendo assim notamos que quanto maior a intensidade absoluta, menor o volume de trabalho para uma sessão de treinamento. O autor relata também que os atletas podem não conseguir repetir exercícios com alta intensidade absoluta (maior que 85% do máximo) de forma extensiva em uma sessão de treinamento. Tais sessões não devem perfazer mais que 40% das sessões de treinamento de um microciclo, e as sessões restantes devem ser conduzidas com o emprego de intensidades absolutas mais baixas.

5.1.3. Densidade

É a frequência na qual um atleta executa uma série de estímulos por unidade de tempo, que diz respeito à relação da fase de trabalho e a de recuperação do indivíduo. Uma densidade apropriada assegura a eficiência do treinamento e evita que o atleta atinja um estado crítico de fadiga ou a exaustão. Uma densidade equilibrada pode levar também a uma relação ótima entre as sessões de treinamento e a recuperação.

O intervalo de recuperação entre duas sessões de treinamento depende diretamente da intensidade e da duração de cada sessão, embora possam ser considerados fatores como o estado de treinamento do atleta, a fase de treinamento e a especificidade do desporto.

Sessões com intensidade maior do que a submáxima requerem intervalos de recuperação mais longos para facilitar a recuperação antes da sessão seguinte. Sessões com baixa intensidade exigem um período de recuperação menor devido à baixa carga utilizada pelo atleta.

Um método objetivo para calcular o intervalo de recuperação é o método da FC. Harre (1982) e Herberger (1977), referidos por Bompa (1999) sugerem que, antes da aplicação de nova repetição, a FC deve diminuir para 120-140 bpm. Harre (1982) propõe que haja densidade ótima na relação entre o trabalho e a recuperação. Para desenvolver a resistência, a densidade ótima é de 2:1 ou 1:1 (o primeiro dígito refere-se ao tempo trabalhado e o segundo, à recuperação no intervalo). Ao utilizar os estímulos de alta intensidade para o desenvolvimento da resistência, a densidade deve ser de 1:3-1:6, o que significa que o intervalo de recuperação pode ter de três a seis vezes a duração do trabalho. Para o treinamento de força máxima ou da potência, o intervalo de recuperação deve ser de 2 a 5 minutos, dependendo da carga e do ritmo de desempenho (HARRE, 1982; HERBERGER, 1977 apud BOMPA, 1999).

5.2. Efeitos da aplicação da carga de treinamento

Segundo Zatsiorsky (1999) o treinamento produz efeitos no organismo, e tais efeitos podem ser classificados da seguinte maneira:

- *Efeitos agudos* são as trocas que ocorrem durante o exercício;
- *Efeitos imediatos* são aqueles que ocorrem como resultado de uma sessão de treinamento e que se manifestam logo após o treinamento;
- *Efeitos acumulativos* ocorrem como resultado das sessões de treinamento, ou mesmo, das temporadas de treinamento;
- *Efeitos retardados* são aqueles que se manifestam após um intervalo de tempo dado e depois da realização de uma rotina de treinamento;
- *Efeitos parciais* são as mudanças produzidas por meio de um treinamento simples (ex. supino);
- *Efeitos residuais* são definidos como a retenção das mudanças após o final do treinamento ao longo do período de tempo durante o qual pode ocorrer uma adaptação.

O efeito mais desejado e buscado dentre atletas e treinadores com certeza é a supercompensação das capacidades físicas quando submetido ao treinamento. Tal teoria sedimenta-se, segundo Zatsiorsky (1999 p.33), na depleção de certas substâncias bioquímicas após uma sessão de treinamento.

“Após um período de restauração, acredita-se que o nível das substâncias bioquímicas dadas eleva-se acima do nível inicial. Isto é denominado *supercompensação*, e o período no qual existe a elevação de uma substância é denominado de fase de *supercompensação*.”

Se os intervalos de repouso entre os treinamentos são muito curtos, o nível de preparação do atleta decai. Se os intervalos de repouso entre as sessões de treinamento são demasiadamente longos, a capacidade física do atleta não se modifica. Para que haja uma supercompensação necessita-se então, de um intervalo de repouso adequado entre as sessões consecutivas de treinamento, e que a próxima sessão coincida temporalmente com a fase de supercompensação.

Grande parte dos treinadores costuma utilizar o microciclo de sobrecarga (choque), que utiliza altas cargas de treinamento com curtos períodos de intervalo entre as sessões, após esse microciclo inclui-se uma fase com períodos relativamente longos de recuperação, para que haja a supercompensação das capacidades físicas priorizadas.

6. PERIODIZAÇÃO

Segundo Bompa (1999) a periodização consiste em criar um sistema de treinamento com períodos pré-estabelecidos, visando sempre a melhor forma do atleta para sua principal competição, observando sempre as perspectivas a curto, médio e longo prazo. Ela deve ser considerada como um todo e não isolada do treinamento físico, pois a mesma visa trabalhar todas as variáveis de um treinamento de maneira a potencializar os resultados do treino ao longo do macrociclo.

A seguir são apresentados alguns termos usuais da periodização (BOMPA, 1999).

6.1. Ciclo anual

Compreende o ano completo de treinamento do atleta, que muitas vezes pode consistir de mais de um macrociclo, dependendo do desporto praticado.

6.2. Macrociclo

Composto basicamente por três períodos bem determinados, o macrociclo pode durar de 6 meses a 1 ano, dependendo do calendário de competições do atleta. Dentro dele temos algumas divisões denominadas períodos.

a) Período preparatório – assegura o desenvolvimento das capacidades funcionais e aspectos específicos, pode ser dividido em: preparação geral e preparação específica.

b) Período competitivo – possui duas etapas: pré-competitivo e competitivo, onde deve se assegurar a melhor forma do atleta na competição principal e também a fase pré-competitiva que seria uma modelação e adequação física, tática e psicológica do atleta às provas a serem disputadas.

c) Período transitório – promove a recuperação completa do atleta e serve como ligação entre os macrociclos. Em alguns desportos, onde o ciclo anual possui diversos macrociclos, esse período é reduzido drasticamente, ou mesmo dispensado, visando manter ao máximo o rendimento do atleta.

6.3. Mesociclo (Mediociclo)

É a estrutura da carga que compreende um período de 3 a 6 semanas , onde podemos especificar mais as tarefas a serem solicitadas, assim como as vias metabólicas a serem utilizadas. Encontramos diversos tipos de mesociclos, tais como:

Inicial – Assegura uma passagem do estado de “destreinamento” do atleta para a forma de trabalho usual durante a fase preparatória, onde prioriza-se o volume, sempre gradual, e a intensidade é relativamente baixa.

Básico – Busca um certo aperfeiçoamento do atleta em relação as atividades realizadas durante o mesociclo inicial, sendo dividido em:

- Mesociclo de desenvolvimento – Busca a elevação do nível de treino do atleta e a obtenção do efeito acumulativo do treinamento, com cargas elevadas, próximas à máxima.
- Mesociclo estabilizador - Consolida as mudanças obtidas anteriormente, com uma leve redução das cargas, ou estabilização das mesmas.

Recuperativo – Visa uma recuperação adequada do atleta no período transitório de preparação, após o mesmo ter executado cargas elevadas de treinamento e competição. É de extrema importância para a adequação do organismo do atleta, evitando assim a fase de esgotamento e fracasso de adaptação. Possui volumes e intensidade baixos.

Controle – Caracteriza-se por possuir diversos testes, buscando controlar e verificar as condições do atleta nas mais diversas capacidades importantes ao desporto, e em caso de deficiências, corrigi-las antes da competição principal.

Competitivo – Sua função é garantir e contribuir para a recuperação do atleta durante a fase competitiva, buscando a manutenção do alto nível de capacidade de trabalho do atleta durante as competições.

6.4. Microciclo

O microciclo é o elemento da estrutura de preparação do atleta que compreende as sessões de treinamento (3 a 14 dias), sendo o mais utilizado o microciclo de 7 dias, pois

concilia melhor a vida normal do atleta com seu treinamento. Existem diversos microciclos específicos para cada parte do macrociclo. Tais como:

Ordinário – Caracteriza-se por uma soma de cargas moderadas. De 60% a 80% em relação às máximas, com cargas constantes.

Choque – é constituído pela soma das cargas máximas ou próximas das máximas, ou seja, de 80% a 100%, exigindo a mobilização máxima das reservas do organismo. Promove o maior processo ativo de adaptação dos atletas, sendo muito utilizado por atletas de alto rendimento. Por ser extremamente desgastante é preciso acompanhar com um controle rigoroso o estado do atleta para evitar a demasiada carga dos sistemas funcionais.

Estabilizador – Aplicado com o objetivo de estabilizar o estado do organismo após microciclos desgastantes como o de choque, para estabilizar as mudanças de adaptação obtidas em tais microciclos. Asseguram as condições mais favoráveis para os processos de recuperação do organismo do atleta.

Manutenção – Asseguram a recuperação do atleta, auxiliando na redução considerável dos ritmos de perda de preparação do atleta, visando a recuperação efetiva dos sistemas que ficam num estado reprimido.

Recuperativo – utiliza parâmetros mínimos de soma de cargas (10% a 20% em relação às máximas). Asseguram a recuperação mais completa e eficiente do atleta.

Controle – planejado geralmente para o fim das etapas de treino, para verificar o nível de preparação do atleta e avaliar a eficiência do trabalho realizado. Cabe ressaltar que geralmente utilizam-se competições para uma melhor avaliação específica do treinamento e do rendimento do atleta.

Pré-competitivo – tem como objetivo assegurar uma ótima prontidão para os dias da competição, mobilizando todas as capacidades potenciais do atleta, que foram acumuladas no processo de preparação e a adaptação às condições específicas das competições. Cabe dizer que geralmente utilizam-se provas de modelagem buscando uma maior especificidade e adaptação às reais necessidades da competição principal.

Competitivo – procura assegurar a forma ideal adquirida ao longo do período preparatório, e sua duração depende do calendário de competições do desporto.

Mesmo utilizando-me de um breve relato das formas mais comuns encontradas na literatura para se programar uma periodização, creio que foi possível esclarecer algumas dúvidas relativas ao assunto abordado acima. Por existirem diversas formas de se organizar, planejar e aplicar a periodização nos mais diferentes desportos, e considerando que dentro de um determinado desporto diversos autores defendem uma forma de raciocínio e lógica na aplicação das cargas; creio que o mais indicado, aos que forem se utilizar de algum modelo, seria a leitura dos diversos trabalhos dessa área, para que possam escolher o mais proveitoso e vantajoso, tanto para o atleta como ao treinador.

7. MÉTODOS DE TREINAMENTO

7.1. Treinamento aeróbio

Segundo Bompa (1999) o potencial aeróbio ou a capacidade que o corpo tem de produzir energia na presença de oxigênio determina a capacidade de resistência do atleta. A potência aeróbia é limitada pela habilidade de transportar oxigênio por meio do corpo. Ele ainda defende que o desenvolvimento do sistema de transporte de oxigênio deveria ser parte de qualquer programa para melhorar a capacidade de resistência.

A alta capacidade aeróbia, vital para o treinamento, também facilita a recuperação rapidamente durante e após o treinamento, permitindo que o atleta diminua seu tempo de descanso, além de permitir um trabalho mais intenso. E como diminui-se o tempo de descanso, pode-se aumentar o número de repetições, aumentando o volume do treinamento. Uma taxa de recuperação rápida, conquistada pela alta capacidade aeróbia, é também importante para desportos que requerem muitas repetições de uma habilidade, ou um número grande de períodos curtos de exercício intenso, principalmente em desportos de equipe.

Existem diversas formas de se condicionar o sistema aeróbio, bem como obter resultados diferenciados conforme o treino utilizado. Como exemplo, pode-se citar o *fartlek*, onde o atleta desenvolve varias velocidades em diversos tipos de terrenos, com diferentes inclinações bem como mudanças de direção. Há também o *intervalado*, onde há controle dos períodos de

recuperação, fazendo varias repetições do mesmo exercício ou alterando a intensidade ou volume do mesmo. E por fim temos o estável, onde busca-se a manutenção da intensidade ao longo do treinamento, para que o atleta consiga superar os limites de resistência cardiorrespiratória. Contamos também com métodos mais avançados de treinamento, que usualmente utilizam a concentração de lactato sanguíneo para que o atleta possa trabalhar próximo ao seu limar aeróbio e com isso assegurar que o treino esta alcançando a intensidade desejada.

A forma de treinamento dessa capacidade afeta diretamente certos órgãos utilizados. Um treinamento intervalado (com emprego de intervalos controlados) fortalece o coração, enquanto o treinamento em altitude ou de longa duração aumenta as capacidades de usar oxigênio (OZOLIN, 1971 apud BOMPA, 1999).

Outro autor relatou que a alta capacidade aeróbia transfere-se positivamente para a capacidade anaeróbia, e que tal fato se deve ao prolongamento do trabalho antes de alcançar o déficit de oxigênio e com isso o atleta estará se recuperando mais rapidamente depois de construir um débito de oxigênio (HOWALD, 1977 apud BOMPA, 1999).

7.2. Treinamento com pesos

O treinamento com pesos tem sido difundido e utilizado em grande escala atualmente, tanto por esportistas em suas periodizações, como por pessoas que buscam um mínimo de condicionamento e melhora na qualidade de vida. Fleck e Figueira Júnior (2003) defende que um dos fatores que levam muitos amadores a essa prática seria a aparência saudável do praticante, deixando-os mais próximos aos corpos musculosos dos atletas de elite sem o desgastante treinamento dos mesmos. Com essa propagação em larga escala, aumentou também a quantidade de material didático sobre o assunto, assim como diversas metodologias de aplicação e funcionalidades desse tipo de treinamento para grande parte dos desportos, sendo difícil de encontrar algum atleta de alto rendimento que não passe por um período de treinamento com pesos durante sua preparação para uma competição.

Portanto temos uma grande variedade e diversidade bibliográfica sobre esse item, tentarei colocar uma boa parte do acervo metodológico, para que possamos conhecer um pouco melhor esse tipo de treinamento físico.

Grande parte de sua popularização está relacionada aos benefícios de tal treinamento, como o aumento de força, resistência muscular local, volume muscular e da densidade mineral óssea, fator que levou muitos idosos a praticarem tal tipo de exercício, para combater e evitar a osteoporose, e atualmente descobriu-se que auxilia na manutenção do metabolismo basal, ajudando a controlar o peso corporal, fato extremamente relevante atualmente se considerarmos a alta porcentagem de pessoas obesas na população mundial.

Outro fator que torna o treino com pesos básico para a grande maioria dos esportes é, segundo Fleck e Figueira Júnior (2003), promover uma grande melhoria na coordenação muscular, seja ela intermuscular, onde o atleta melhora a coordenação dos músculos utilizados para uma ação, seja aumentando o auxílio de músculos sinergistas, como relaxando os antagonistas, resultando numa maior força com menor desgaste energético. Uma outra possibilidade ainda é a alteração da coordenação intramuscular, otimizando a contração muscular de um determinado músculo, para que todas as fibras musculares trabalhem conjuntamente e num mesmo sentido, gerando uma maior potência muscular.

7.2.1 Intensidade

A forma mais comum de se estimar a intensidade do treinamento com pesos é a de 1RM (uma repetição máxima), calculando-se a porcentagem a ser utilizada para cada especificidade do treinamento. A intensidade mínima que causa aumento de força em uma série até a exaustão momentânea é de 60% a 65% do peso de 1RM em um dado exercício (MC DONAGH e DAVIES, 1984 apud FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003).

Tal referência significa que a execução de um grande número de repetições com um peso muito leve resultará em pouco ou nenhum aumento da força máxima. Tal pressuposto é apoiado por Kreamer e Häkkinen (2004), que dizem também que quanto mais elevada uma determinada tarefa e exceder o nível e o tipo de carga a que o corpo estiver acostumado, maior será a adaptação ao treinamento.

No exemplo abaixo, três atletas hipotéticos elevaram, no supino, 100kg (teste de 1RM) cada antes do programa de treinamento. Cada um iniciou 12 semanas de treinamento de supino; o atleta A elevou 30% (30kg) durante cada série, o atleta B 60% (60kg); e o atleta C 90%

(90kg). O atleta C treinou com uma carga maior, e isso resultou em um aumento maior em sua força que na do atleta B. o atleta A não aumentou sua força devido à baixa intensidade da carga, a qual foi insuficiente para estimular a adaptação.

Fleck e Figueira Júnior (2003) indica que o número máximo de repetições para aumentar a força varia de exercício para exercício, de acordo com o grupo muscular e o gênero, pois o número médio de repetições possíveis à porcentagem de 1 RM varia substancialmente de um exercício para outro, por exemplo, ao compararmos o número máximo médio de repetições a 60% de 1RM na flexão de joelhos, é de 11 movimentos, enquanto que nessas mesmas circunstâncias para o *leg press* é de 34, no caso de homens adultos e jovens. Ou seja, somente com o uso de pesos reais ou próximos a 1RM garante a intensidade progressiva e continua da carga, pois a medida que o indivíduo fica mais forte, aumenta-se o peso, de forma que somente determinado número de repetições possa ser executado.

Cabe ressaltar que diferentemente dos exercícios de resistência, a intensidade do exercício com pesos não pode ser estimada pela frequência cardíaca, que, durante o exercício com pesos, não varia com regularidade em função da intensidade do mesmo (FLECK e DEAN, 1987 apud FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003). A frequência cardíaca costuma ser mais elevada em exercícios que utilizem grandes grupos musculares, como o *leg press* em relação a uma rosca direta, quando ambos são executados até a exaustão.

7.2.2. Volume

A forma mais exata de avaliação dessa variável no treinamento de pesos seria calcular o trabalho executado durante cada exercício de uma sessão, ou seja, a distância vertical pela qual o peso é movido e a força produzida. Como tal prática torna-se extremamente inviável na maioria dos casos, a utilização de métodos indiretos faz-se necessária.

Fleck e Figueira Júnior (2003) indica que uma maneira simples de calcular o volume seria somando-se o número de repetições executadas em determinado período (sessão, semana, mês, outros). Outro método consiste em verificar a quantidade de peso total utilizado.

Fleck e Figueira Júnior (2003) indica que grandes volumes de treinamento são importantes quando o programa de treinamento de resistência tem como principal objetivo reduzir

a porcentagem de gordura corporal, aumentar a massa magra e gerar hipertrofia muscular (HATHER ET AL, 1992 e STONE ET AL, 1982 apud FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003). Com isso podemos observar que pessoas adeptas ao fisioculturismo costumam executar grandes volumes de treinamento que também garantem a manutenção e evitam a perda de força significativamente no caso de o treinamento ser interrompido ou durante um período de destreinamento (HATHER ET AL, 1992 apud FLECK e FIGUEIRA JÚNIOR, 2003).

7.2.3 Relação Volume vs Intensidade

Fleck e Figueira Júnior (2003) defende que ambos estão inter-relacionados ao programar um treinamento, sendo difícil de executar um grande volume de treinamento (elevado número de repetições) com alta intensidade (grande porcentagem de 1 RM). Normalmente com o intuito de executar um alto volume de treinamento, diminui-se a intensidade. Da mesma forma, em caso de alta intensidade do treinamento, recomenda-se um volume baixo. Por esse motivo, é muito importante considerar que tanto a intensidade quanto o volume têm de ser programados previamente à sessão de treinamento do indivíduo.

7.3. Respostas neuromusculares agudas ao exercício de força de alta intensidade e ao período de recuperação.

Segue um relato dos treinos de força mais comumente utilizados dentro dos desportos e academias, e as repostas do organismo com ênfase nas respostas neurais apresentadas por Kraemer e Häkkinen (2004). É importante frisar que os registros de ativação neural e das características da força produzida pelos músculos em exercício são ferramentas úteis na avaliação das características da carga durante, e após, várias sessões de treinamento de força, em especial, sessões personalizadas para um atleta.

a) Sessão “neural” de força de alta intensidade

Tal tipo de sessão de treinamento, leva a uma fadiga aguda no sistema neuromuscular, notada por meio da diminuição na ativação neural voluntária máxima e da redução da força máxima nos músculos exercitados. A importância dessa diminuição aguda no desempenho neuromuscular induzida pela fadiga esta relacionada ao volume total, ao tipo e à intensidade da sessão, à recuperação entre as séries, à distribuição de fibras musculares e ao treinamento do indivíduo. A diminuição de força em ambos os sexos acontece gradualmente, mas após 8 a 10 séries, torna-se mais elevada nos homens que nas mulheres.

Tais resultados sugerem que a sessão de treinamento de alta intensidade leva a uma fadiga aguda não somente nas características contráteis dos músculos em exercício, mas também no sistema nervoso.

A recuperação prévia da força máxima após a sessão de treinamento mencionada acima, acontece um pouco mais rapidamente nas mulheres. Entretanto, a observação de que, no segundo dia de repouso, os valores de força máxima em ambos os sexos estão levemente mais baixos que no período pré-exercício, indica a magnitude do esforço provocado pela carga utilizada.

b) Sessão “hipertrofica” de força de alta intensidade

Esse tipo de sessão de treinamento, que geralmente utiliza cargas médias ou altas, que ficam entre 60% a 80% de 1RM, com múltiplas repetições, de 6 a 12 em cada série, ou até a falha concêntrica (impossibilidade de realizar a fase concêntrica de um movimento específico, ocorrida por fadiga muscular), com um alto volume (4 a 6 séries), leva a uma fadiga aguda drástica no desempenho neuromuscular, com um grande acúmulo de lactato sanguíneo e uma considerável resposta hormonal aguda.

A fadiga aguda é observável nas características contráteis dos músculos sobrecarregados pela acentuada diminuição na força máxima, durante uma sessão de treinamento com alto volume e também, pela diminuição aguda na produção de força explosiva e relaxamento dos músculos em exercício. Entretanto, a diminuição aguda, observada na ativação voluntária

máxima dos músculos sobrecarregados, indica mais que uma fadiga considerável ocorrida no sistema nervoso, porque cada série foi realizada até na falha concêntrica. A magnitude dessa diminuição aguda, induzida pela fadiga no desempenho neuromuscular, está relacionada ao volume total, à intensidade e ao tipo específico da sessão, modificada pela recuperação entre as séries, pela distribuição das fibras musculares e pelo nível de treinamento do indivíduo.

Após dois dias de repouso, ambos os sexos recuperaram sua força máxima, mas cabe ressaltar que os níveis de testosterona plasmática basal permaneceram diminuídos dois dias após a sessão hipertrófica.

c) Sessão “explosiva” de força

Uma típica sessão de treinamento “explosivo” ou de potência, geralmente utilizando cargas baixas, como 30% a 60% de 1RM, mas imprimindo velocidade de movimento alta ou máxima, também leva a fadiga aguda no desempenho neuromuscular, tanto em homens como em mulheres.

Tal fato pode ser observado pelas diminuições agudas não somente na força máxima, mas também na força explosiva. Nota-se também em tal tipo de sessão uma baixa concentração de lactato sangüíneo pós-carga, sugerindo que a sessão de carga explosiva resulta principalmente em fadiga aguda central e/ou prejuízo na propagação neuromuscular, estando pouco associado com os aspectos periféricos da fadiga. A recuperação está relacionada com o volume total, à recuperação entre séries, à distribuição de fibras musculares, ao sexo e ao nível de treinamento do indivíduo.

Segundo Fleck e Figueira Júnior (2003) o peso a ser levantado e a velocidade apresentam estreita relação com a potência desenvolvida durante o movimento. Ele diz que diversas atividades, atléticas ou não, como subir um lance de escadas, estão relacionados a potência, assim como o levantamento de pesos. Utilizando-se de conceitos físicos como:

$$\text{Potência} = \text{Força} \times \text{Distância} / \text{Tempo}$$

Seguindo o exemplo abaixo, ele difere força e potência nesse tipo de treinamento físico.

Um indivíduo está realizando um agachamento com 100kg. Durante a fase concêntrica de uma repetição, o peso é levantado por 1 metro (amplitude do movimento) em 4 segundos. A força utilizada é de 100 kg. A potência desse movimento é de 25 kg.m/s ($100\text{kg} \times 1\text{m} / 4\text{s}$)

Agora se o mesmo indivíduo executa um agachamento com 75kg e leva apenas 2 segundos para completar a fase concêntrica, a potência desenvolvida será de 37,5 kg.m/s ($75\text{kg} \times 1\text{m} / 2\text{s}$), e apesar de a carga ser mais leve no segundo exemplo, a potência gerada foi maior, pois levou menor tempo para ser executada. Tal tipo de investigação tem sido amplamente publicada por diversos autores (NEWTON, 2000; NEWTON e KRAEMER, 1999; HAKKINNEN, 1999).

7.4. Treinamento Combinado

Esse método de treinamento tem como pressuposto unir tanto o treino de força/hipertrofia ao treinamento de resistência aeróbia numa única sessão. É interessante trazer esse método ao âmbito das academias, uma vez que esse é o treino mais recorrente na maioria delas, já que a grande maioria dos praticantes dispõe de pouco tempo para realizarem os treinos. Muitos frequentadores de academia se exercitam com o intuito de melhorias estéticas ou na qualidade de vida, sendo que nesta última opção busca-se uma otimização geral no condicionamento físico, diferentemente de atletas de elite que buscam melhorias em capacidades específicas ao desporto e que possuem, muitas vezes, mais de uma sessão de treino por dia (GOMES, 1999).

Outro fato observado também é que muitos dos praticantes de musculação gostariam de perder tecido adiposo, mas continuando com o treino de hipertrofia, ou seja, gostariam de aumentar a massa magra enquanto reduzem seu índice de gordura corporal, sendo esse o treinamento mais adequado a uma primeira vista.

Pensando em fins estéticos, a promoção de mudanças físicas gerais inclui tanto o ganho de massa muscular quanto à redução de massa gorda do indivíduo. Considerando que uma sessão de treino combinado inclui tanto o treino aeróbio quanto o treino com pesos, ela

promoverá um maior gasto calórico, e se ao fim do dia, o praticante tiver gastado mais calorias do que ingerido, seu balanço energético estará negativo e com isso perderá peso. Consequentemente conseguirá mudanças em sua composição corporal, com redução no percentual de massa gorda e aumento no percentual de massa muscular.

A tabela abaixo, retirada da pesquisa de Ballabinis et al. (2003), mostra os resultados obtidos com o treino combinado comparando-os com as mudanças corporais pré e pós-período de pesquisa entre quatro diferentes grupos.

QUADRO 3 – Valores médios e desvios padrões para parâmetros de composição corpórea pré/pós-treino em quatro diferentes tipos de treinamento físico.

Grupo	Pré- Treinamento		Pós- Treinamento	
	% massa gorda	Peso (kg)	% massa gorda	Peso (kg)
Controle	10,9 ± 0,24	86,6 ± 0,55	11,4 ± 0,55 (+4,4%)	88.8 ± 2.28 (+2,5%)
Resistência	10,3 ± 0,39	86,2 ± 0,69	9,8 ± 0,74* (-4,9%)	83.5 ± 2.29* (-3,1%)
Hipertrofia	10,7 ± 0,61	85,1 ± 0,69	9,1 ± 0,44* (-14,9%)	83.1 ± 2.26 (-2,4%)
Combinado	10,3 ± 0,48	86,1 ± 0,69	8,7 ± 0,50* (-15,5%)	82.4 ± 2.87* (-4,3%)

% - percentual de mudança entre pré/pós-treino; * $p > 0,05$

Adaptado de Ballabinis et al (2003).

7.4.1 Resultados do Levantamento Bibliográfico do Treinamento

Combinado

Apresentam-se algumas das pesquisas encontradas sobre o assunto na literatura específica.

Gravelle e Blessing (2000) relatam que ao final de sua pesquisa sobre treino combinado, realizado com mulheres jovens e ativas, não foram observados efeitos negativos sobre o desenvolvimento de força. A ordem do treino, trabalho com pesos seguido de aeróbio, não

interferiu no desenvolvimento dessa capacidade, porém, parecer ter limitado o desenvolvimento das adaptações aos exercícios aeróbios.

McCarthy et al. (2002) relatam em seu estudo resultados similares aos relacionados acima foram encontrados também em homens e mostraram que nem força, hipertrofia e ativação neural induzidas pelo treino foram prejudicados.

Millet et al. (2002) constataram em seu estudo que um treino combinando trabalho com pesos ao aeróbio promove uma maior economia de energia durante a corrida e também não afeta o desenvolvimento da força.

O trabalho de **Ballabinis et al (2003)**, realizou uma pesquisa com 26 jogadores de basquete durante sete semanas, quatro vezes por semana com diferentes treinos em quatro grupos de jogadores de basquete, sendo um grupo de trabalho com pesos (hipertrofia) (S), um de resistência aeróbica (E), um de treino concorrente (hipertrofia + resistência aeróbica, S1E), onde o trabalho com pesos era realizado depois de sete horas do término do treinamento aeróbio, e o último como grupo controle (não realizaram os programas de exercícios, C). Todos realizaram diversos testes para que fosse possível avaliar suas capacidades físicas, tais como: O teste de 1 RM nos seguintes aparelhos: Supino reto, Puxador costas (frente), Leg Press e Cadeira extensora; teste anaeróbio de Wingate; o teste de capacidade aeróbia máxima (Vo2max.) “One Mile Walk Test; potência anaeróbica através do teste de salto vertical. O grupo S realizou o programa durante sete semanas, dia por semana. Durante as semana quatro e cinco os indivíduos realizaram também trabalhos pliométricos com diversos tipos de saltos, onde cada exercício consistia em duas séries de 15 repetições com um intervalo de dois minutos entre elas, e na semana quatro o teste de 1RM foi feito. O grupo E utilizou-se de um monitor cardíaco durante toda a pesquisa para maior controle da frequência cardíaca. Notou-se que o grupo S1E apresentou maiores valores em Vo2máx. do que o grupo E (12,9% vs 6,8%), enquanto o grupo S apresentou um declínio (8,8%) nessa capacidade. Ganhos de força e impulsão vertical foram notados no grupo S e S1E, e o grupo S1E apresentou uma melhor força anaeróbica pós-treino do que o grupo S (6,2% vs 2,9%). Nos grupos E e C não foram apresentados ganhos de força e força anaeróbia.

A pesquisa acima comprova que tal tipo de treino promove, além das melhorias morfológicas, aumento no Vo2máx, aumento de força de impulsão vertical e uma melhor força anaeróbia pós-treino que os outros grupos.

Hennessy e Watson (1994) realizaram um estudo durante oito semanas, comparando 56 jogadores de Rugby, divididos em quatro grupos, sendo um de resistência aeróbica (E) 4x por semana, sendo que dois dias trabalhavam em baixa intensidade com o percentual cardíaco a 70% do máximo (calculado por $220 - \text{idade}$), sendo que a duração da corrida elevou-se durante a pesquisa (de 20 minutos no início a 60 minutos na última semana), o terceiro dia consistia num treino no sistema *fartlek*, onde faziam um aquecimento de cinco minutos seguidos por tiros de alta intensidade de 200 metros, com um *jog* de 200 metros, o volume desse treino elevou-se de 15 minutos ao início até 35 minutos próximo ao final da pesquisa, e o quarto dia de treino consistia em uma corrida a 85% da função cardíaca máxima, onde o volume inicial era de 20 minutos sendo elevado gradualmente até 40 minutos que foi mantido até o término da pesquisa. O grupo que trabalhou com pesos treinava (S) 3x por semana, sendo que nos primeiros dois dias da semana os voluntários trabalhavam com 70% de carga do teste de 1RM (até a exaustão mecânica do movimento), e no terceiro dia realizavam um treino com três séries de 10 repetições, e o aumento da carga era gradual. O grupo combinado treinava (S + E) 5x por semana, sendo que o treino era semelhante aos dos grupos S e E, só que realizados conjuntamente, e o grupo controle (C) que não realizou os treinos. Os grupos E e S+E apresentaram valores próximos de ganho em relação a resistência aeróbica, enquanto o grupo S manteve a performance e o grupo C apresentou um declínio. Os grupos E e C não apresentaram melhorias em relação a força, já os grupos S+E e S apresentaram ganhos. Melhorias no salto vertical e velocidade no sprint de 20m foram notadas apenas no grupo S.

Com isso, conclui-se que treinando somente a força, nota-se uma melhoria não só na força, mas também em potência e velocidade, enquanto mantêm-se os níveis de resistência aeróbica. Já o treino combinado promove uma melhoria na resistência aeróbica e ganho de força na parte superior do corpo, enquanto não apresenta tal resultado na parte inferior, pelo fato de ambos os treinos utilizarem o mesmo grupo muscular, e não promove um aumento da velocidade e potência.

Já, **Santa-Clara et al (2003)** relatam um estudo feito ao longo de um ano, comparando 36 indivíduos com CAD (doença na artéria coronariana) reabilitados, divididos em três grupos, um com o treino combinado (CT) trabalhando com pesos (hipertrofia) e exercícios aeróbios, um grupo de exercícios aeróbios (AT) e um grupo controle (CG), que não realizou

atividades físicas. Ao fim do estudo, notou-se que o grupo CT possuía uma menor massa gorda que os demais, assim como observou-se um aumento na massa magra do grupo CT em relação ao grupo AT.

Conclui-se então que um treino combinado a longo prazo torna-se mais eficiente do que somente um treino aeróbio, para promover maiores mudanças no corpo do indivíduo. O estudo relata também que há uma mudança significativa em relação à gordura corporal e abdominal no grupo que realizou o treino combinado.

Sporer & Wenger (2003) realizaram um estudo sobre a influência do trabalho aeróbio realizado após o trabalho de força. Foram utilizados 16 homens, divididos entre dois grupos baseados em suas capacidades aeróbicas, sendo que um dos grupos realizava um trabalho intervalado com alta intensidade e o outro um trabalho contínuo com intensidade submáxima. Cada indivíduo realizou quatro séries tanto de supino, como de leg press a 75% de 1 RM seguidos do treino aeróbio com períodos de recuperação de 4, 8 e 24 horas, assim como um com condições controladas.

Tanto os períodos de quatro como de oito horas resultaram numa menor quantidade de repetições no leg press do que os de 24 horas e o controlado, sendo que esses últimos não apresentaram diferenças entre eles nesse quesito. Nenhum grande efeito foi notado com relação ao tipo de exercício aeróbio adotado. Este estudo conclui que o exercício aeróbio realizado após o trabalho com pesos pode afetar o volume do mesmo num período de intervalo superior a oito horas. Aparentemente tal resultado deve-se ao fato de ambos utilizarem-se do mesmo grupo muscular, porém tal conclusão necessitaria de mais estudos na área.

7.5. Treinamento concorrente

Tal metodologia de treinamento visa intercalar ou dividir em duas sessões distintas os treinos aeróbios e os de hipertrofia/força, considerando que um seria conflitante ao outro quando aplicados em uma mesma sessão de treinamento.

Muitas vezes esse método é utilizado quando se tem um curto tempo de período preparatório geral, logo buscasse um ganho conjunto de capacidades, para que possam ser

desenvolvidas com mais especificidade e intensidade mais adiante, conforme as necessidades do desporto. Existem diversas pesquisas sobre tal metodologia, onde todas comprovam a eficácia do método quando se visa uma melhoria geral nas condições do indivíduo, ou seja, quando buscam-se mudanças morfofuncionais. Tornando o organismo apto para as necessidades do treinamento que o indivíduo procederá (LEVERITT, 2003; HÄKKINEN, 2003; BELL, 2000)

Häkkinen e colaboradores (2002), utilizaram o treino intervalado em um grupo de 11 indivíduos, com idade média de 38 anos (grupo SE), comparando-os a um outro grupo de 16 indivíduos, com idade média de 37 anos (grupo S) que realizaram somente o treino com pesos (hipertrofia). A pesquisa foi realizada em 21 semanas, sendo que os participantes realizaram testes no início e ao final da pesquisa. A metodologia de treino do grupo SE consistia em quatro treinos semanais, sendo dois dias (sessões) de treino com pesos (hipertrofia) e dois dias de treino aeróbio. O treino com pesos era semelhante em ambos os grupos, que consistia de: dois exercícios para o quadríceps, o *leg press* e o extensor de joelhos, além de quatro a cinco exercícios para o restante do corpo, os mais comumente praticados em um treino generalizado. O treino de resistência consistia, nas sete primeiras semanas, em 30 minutos na bicicleta ergométrica, ou na esteira respeitando a intensidade prescrita pelos testes realizados no início da pesquisa. Nas semanas 8-14, os 45 minutos de treino da primeira sessão eram divididos em quatro partes: 15 minutos abaixo do limiar aeróbio, 10 minutos entre os limiares aeróbio-anaeróbio, cinco minutos acima do limiar anaeróbio e 15 minutos abaixo do limiar aeróbio novamente. A segunda sessão consistia em um treino de 60 minutos abaixo do limiar aeróbio. O foco das sete últimas semanas de treinamento era aumentar a velocidade dos ciclos na bicicleta e a máxima resistência em um treino dividido em: 15 minutos abaixo do limiar aeróbio, 2x10 minutos entre os limiares aeróbio-anaeróbico, 2x5 minutos acima do limiar anaeróbio e o os 15 minutos finais novamente abaixo do limiar aeróbio. Após o término da pesquisa os indivíduos foram reavaliados, e constatou-se que o grupo SE desenvolveu sua musculatura em hipertrofia semelhantemente ao grupo S, e ainda reduziu significativamente seu percentual de gordura, o que para fins estéticos seria mais interessante, aparentando serem mais “fortes” pela maior definição muscular.

8. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O TREINAMENTO COMBINADO vs CONCORRENTE

Com os relatos e resumos sobre as principais características e aplicabilidades do treinamento físico podemos concluir que:

- O treinamento físico tem como prioridade preparar o organismo do atleta, aumentando sua capacidade de trabalho, a efetividade de suas habilidades e suas qualidades psicológicas, para que este possa utilizar todo seu potencial físico durante uma prova ou período competitivo, diminuindo as chances de lesões.
- O período recuperativo é de extrema importância para que haja uma total recuperação dos substratos utilizados durante o treinamento, evitando assim que o atleta venha se lesionar ou que seu rendimento sofra uma queda devido ao supertreinamento.
- Para que haja um controle mais rígido, bem como um planejamento mais estruturado, levando o atleta ao aumento de sua performance desportiva, é necessário conhecer as cargas de treinamento, o papel de cada uma durante o treinamento, bem como sua definição: volume, quantidade total de atividade realizada no treinamento; intensidade, quantidade de trabalho realizado durante a execução de um movimento ou prova; densidade, a frequência na qual o atleta executa uma série de estímulos por unidade de tempo, relativo à fase de trabalho e recuperação.
- Como principal e mais relevante efeito da aplicação da carga de treinamento temos a supercompensação, na qual um determinado estímulo fará com que o organismo do atleta responda de uma forma positiva e que acompanhado de um período ideal de repouso entre as sessões, resulte numa melhora das capacidades físicas treinadas.
- O grande aliado dos preparadores físicos é a periodização, sistema de treinamento com períodos pré-estabelecidos, visando a melhor forma do atleta na principal competição. Deve ser considerada como um todo juntamente ao treinamento físico, pois visam trabalhar todas as variáveis do treinamento, buscando uma máxima otimização das capacidades físicas, técnicas e táticas do esporte.
- O treinamento aeróbio tem como principal intuito a melhora da capacidade de produção de energia na presença de oxigênio e conjuntamente na melhora da resistência física

do atleta. Uma boa capacidade aeróbia promove uma rápida recuperação, resultando em um trabalho mais intenso.

- O treinamento com pesos tornou-se popular após o grande aumento do número de academias devido ao incentivo à promoção da saúde e qualidade de vida, bem como a queda de alguns mitos ao redor desta prática saudável e indicada ao público de diversas idades. Tal treinamento possibilita o aumento da força, resistência, volume muscular e também a densidade mineral óssea, o que a torna uma prática importante à terceira idade.

a) Para se controlar a intensidade desse tipo de treinamento, utiliza-se o teste de 1RM (repetição máxima), e com base nele, utiliza-se cargas referentes às porcentagens do teste, dependendo da necessidade do treinamento. Para aumento de força, a porcentagem mínima a ser utilizada é de 60% de 1RM, com o exercício sendo executado até a exaustão momentânea. A intensidade nesse tipo de exercício não pode ser avaliada, diferentemente de outras modalidades, pela frequência cardíaca do atleta, sendo que esta costuma ser mais intensa quando se utilizam grandes grupos musculares durante tais exercícios.

b) Para mensurarmos o volume, podemos utilizar um método simples e eficaz que seria somar o número de repetições executadas durante um determinado período (sessão, semana, mês).

- O treino combinado consiste na união do treino de hipertrofia ao trabalho aeróbio numa única sessão. Talvez esse seja o treino mais comum dentro das academias, já que promove melhoras amplas em diversas capacidades em uma única sessão, sendo tal treino uma opção para os que não dispõem de muito tempo no cotidiano para suas atividades físicas.

- O treino concorrente busca a divisão em dias intercalados, na grande maioria das metodologias vistas, do treino de hipertrofia e aeróbio com o pressuposto de que os dois treinos são prejudiciais um ao outro.

De acordo com as publicações levantadas, ambos os métodos oferecem resultados semelhantes para pessoas que buscam fins estéticos e condicionamento físico geral com seu treinamento, uma vez que os grupos que praticavam ambos os treinos (concorrente ou combinado) obtiveram modificações corpóreas mais acentuadas que os grupos que praticavam somente uma das modalidades propostas (trabalho com pesos ou aeróbio).

Podemos especular que o treino combinado promove um maior gasto calórico que o treino concorrente, uma vez que o indivíduo permanece realizando atividades físicas por um tempo mais prolongado, já que ambos os treinos, hipertrofia e aeróbio são feitos em uma única sessão, sendo esse talvez, o método mais eficaz para uma redução de peso em um espaço mais curto de tempo. Outro fator importante, que pode influenciar na hora da escolha do método a ser adotado é a condição física do praticante, já que o treino combinado exige um bom condicionamento por ser mais prolongado, ou seja, mais volumoso.

Uma opção viável seria de iniciar um indivíduo nas atividades físicas por meio do treino concorrente, para que possa desenvolver um mínimo de condicionamento tanto no trabalho com pesos como trabalho aeróbio, para que no passo seguinte possa suportar uma sessão de treino combinado. Sendo assim, tornam-se ambos os métodos viáveis no âmbito de uma academia para a grande população, já que a grande maioria busca adaptações gerais e não a melhoria de capacidades específicas e essenciais para um determinado desporto.

Para o profissional que venha utilizar um dos treinamentos acima, é importante ressaltar que em ambos os métodos, observou-se estabilização ou perda de potência muscular, velocidade e força anaeróbia nos membros inferiores, devido ao trabalho mais desgastante dessa região. Tais métodos são interessantes quando o atleta dispõe de pouco tempo até a competição principal e com isso, o treinador vê-se obrigado a reduzir o treinamento físico geral, onde busca-se uma melhoria das capacidades gerais e não somente aquelas inerentes ao desporto, porém com a ciência de que algumas capacidades podem ser prejudicadas se tal fase não consistir de outros métodos de treino.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALABINIS C., et al. **Early Phase Changes by Concurrent Endurance and Strength Training.** In: Journal of Strength and Conditioning Research, v.17,n.2, p.393–401, 2003.

BELL G., et al. **Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans.** In: Eur J Appl Physiol, v.81, p. 418±427, 2000.

BELL G., et al. **Effect of strength training and concourrent strength and endurance training on strength, testosterone, and cortisol.** In: Journal of Strength and Conditioning Research, v. 11, n.1, p. 57-64, 1997.

BOMPA, T. O. **Criteria pregatiri a unui plan depatra ani.** In: Cultura Física si Sport, v.2, p. 11-19, 1968.

BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento.** São Paulo: Phorte, 2002.

BRYNER, R., et al. **Effects of resistance vs. aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass and resting metabolic rate.** In: Journal of the American College of Nutrition, v.18, n.1, p.115–121, 1999.

FOX, E. **Sports physiology (2ª edição)** . New York: Saunders College, 1984.

FLECK, S., DEAN, L. **Previous resistance-training experience and the pressure responde during resistance training.** In:Journal of Applied Physiology, v.63, p.116-120, 1987.

FLECK, S. J., FIGUEIRA JÚNIOR, A. **Treinamento de força para fitness e saúde.** São Paulo: Phorte, 2003.

GRAVELLE, B., BLESSING, D. **Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance.** In: Journal of Strength and Conditioning Research, v.14, n.1, p. 5–13, 2000.

GOMES, A.C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

HÄKKINEN, K., et al. **Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training.** In: Eur J Appl Physiol v.89, p. 42–52, 2003

HARRE, D. **Trainingslehre.** In: Sportverlag, 1982.

HATHER, B. et al. **Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training.** In: Acta Physiologica Scandinavica, v.143, p.177-185, 1982.

HENNESSY, L., WATSON, A. **the interference effects of training for strength and endurance simultaneously.** In: Journal of Strength and Conditioning Research, v.8, n.1, p.12-19, 1994.

HERBERGER, E. **Rudern.** In: Sportverlag, 1977.

HETTINGER, T. **Isometric muscle training.** Stuttgart, 1966.

HOWALD, H. **Objectives measurements in rowing.** In: Rudersport v.4 p.31-35, 1977.

HULTMAN, E., SAHLIN, K. **Acid-base during exercise.** In: American College of Sport Medicine, v. 8, p.41-128, 1980

KARVONEN, M., KENTALA, E., MUSTALA, O. **The effects of training on heart rate. A longitudinal study.** In: American Medical and experimental Biology, v.35, p.307-315, 1957.

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

KELL, J., DOLL, E., KEPPLER, D. **Muskelstoffwechsel.** Munich: Barth, 1969.

LEVERITT, M., et al. **Concurrent strength and endurance training: The influence of dependent variable selection.** In: Journal of Strength and Conditioning Research, v.17, n.3, p.503–508, 2003.

MADER, A., HOLLMANN, W. **The importance of the elite rowers metabolic capacity in training and competition.** In: Beiheft zu Leitungssport, v.9, p. 9-59, 1999.

MC DONAGH, M., DAVIES, C. **Adaptative responses of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads.** In: European Journal of Applied Physiology. V.52, p. 139-155, 1984.
MAC DOUGALL, J. **Limitations to anaerobic performance.** In: Science and the Athlete, 1974

McCARTHY, J., et al. **Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training.** In: Official Journal of the American College of Sports Medicine, p. 511-519, 2001

MILLE, G. et al. **Effects of concurrent endurance and strength training on running economy and VO2 kinetics.** In: Official Journal of the American College of Sports Medicine, p.1351-1359, 2001.

NEWTON, R. et al. **Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volley ball players.** In: medicine and Science in Sports and Exercise, v.21, p.323-330, 1999.

NIKIFOROV, I. **About the structure of training in boxing.** In: Scientific Work. V.6, p.81-91, 1974.

OMAR, Y. **Repouso e recuperação.** In: BOMPA, T.O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento.** São Paulo: Phorte, 2002 cap.5

OZOLIN, N. **Athlete's training system for competition.** In: Fizkultura I Sport, 1971.

SANTA-CLARA, H., et al. **Effect of a 1 year combined aerobic- and weight-training exercise program on aerobic capacity and ventilatory threshold in patients suffering from coronary artery disease.** In: Eur J Appl Physiol, v.87: p. 568-575, 2002.

SPORER, B. WENGER, A. **Effects of aerobic exercise on strength performance following various periods of recovery.** In: Journal of Strength and Conditioning Research, v.17, n.4, p.638-644, 2003.

STONE, M. et al. **A theoretical model for strength training.** In: National Strenght and Conditioning Association Journal, v.44, p.7-54, 1982.

WOOD, R., et al. **Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults.**
In: Official Journal of the American College of Sports Medicine, p.1751-1758, 2001

ZATSIORSKY, V.M. **Ciência e prática do treinamento de força.** São Paulo: Phorte, 1999.