

**FEDERAÇÃO NACIONAL DE KARATE – PORTUGAL  
SECTOR TÉCNICO – DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE TREINADORES**

**TEORIA E METODOLOGIA DO TREINO  
FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS E  
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS**

**A Força no Karaté – do Planeamento à  
Exercitação**

**DAVIDE GOMES**

Abril de 2005

1.	Introdução .....	3
2.	Factores Condicionantes da Produção de Força .....	4
2.1.	Factores Nervosos Centrais .....	4
2.1.1	Recrutamento das UM .....	5
2.1.2	Frequência de activação das UM .....	6
2.1.3	Sincronização da activação das UM .....	6
2.2.	Factores Nervosos Periféricos .....	6
2.3.	Factores Musculares .....	8
2.3.1	Factores Fisiológicos e Bioquímicos .....	8
2.3.1	Factores Mecânicos .....	10
2.3.1	Factores Biomecânicos .....	10
3.	Metodologia do Treino da Força no Karaté .....	11
3.1.	Métodos da Hipertrofia Muscular .....	13
3.2.	Métodos da Taxa de Produção de Força .....	14
3.3.	Método Misto .....	15
3.4.	Métodos Reactivos .....	16
3.5.	Orientações Gerais .....	18
4.	Periodização do Treino da Força .....	19
4.1.	Modelo Clássico .....	20
4.2.	Modelo Pendular .....	21
4.3.	Modelo por Blocos .....	22
4.4.	Planeamento da força .....	28
4.4.1.	Adaptação Anatómica .....	28
4.4.2.	Força Máxima .....	28
4.4.3.	Fase de conversão .....	29
4.4.4.	Fase de Manutenção .....	29
4.4.5.	Fase de Reabilitação .....	29
	Bibliografia .....	31

# 1. Introdução

O treino é um processo extremamente complexo devido aos inúmeros factores que o influenciam e condicionam. Cabe ao treinador conseguir controlar da melhor forma possível todas as variáveis que estão presentes diariamente no treino.

O karaté, como modalidade aberta que é, apresenta ainda um maior grau de complexidade. Em competição (*Kumité*) qualquer acção do atleta está sempre dependente do seu adversário. Ou seja, para além do elevado domínio técnico que um atleta deve apresentar, este tem sempre que contar com o seu adversário directo, não sendo por isso o domínio perfeito da técnica sinónimo de sucesso.

Mas para além destes factores muitos outros devem ser analisados. O desenvolvimento das qualidades físicas é caracteristicamente uma matéria de muita preocupação de todos os treinadores. Qualquer treinador deseja ter o atleta mais rápido, mais forte, mais flexível, mais resistente e mais coordenado.

No treino do karaté as qualidades físicas não podem de maneira alguma ser descuradas. A força não é excepção.

Muito se fala sobre a força, muitas flexões se fazem, abdominais, elevações, repetições, etc. No entanto, será que estamos todos a falar da mesma “força”? Que tipos de força conhecemos? O que é que o meu karateca precisa desenvolver? Será a força máxima? Ou é a força explosiva? Para o meu atleta marcar ponto, é mais importante ser mais rápido ou ser mais resistente? Como posso treinar o meu atleta em função das suas necessidades? E como se planeia tudo isso em função dos objectivos de uma época?

Estas e muitas outras questões devem ser colocadas para podermos todos evoluir enquanto treinadores de atletas em desenvolvimento.

## 2. Factores Condicionantes da Produção de Força

De acordo com Santos (2000), a força é toda a causa capaz de modificar o estado de repouso ou de movimento de um corpo, traduzindo-se no produto da massa pela sua aceleração  $F = m \times a$ .

Para que qualquer músculo seja capaz de alterar o estado de repouso ou de movimento de um corpo ou de um movimento ( deslocamento em *Zenkutsu-Dachi* ou apenas *Gyaku-Tsuki*), é necessário que haja uma “ordem” emanada pelos centros nervosos superiores – estímulo nervoso. Este é um processo voluntário, que irá originar o movimento (Santos, 2000). A acção muscular produzida vai, desta forma, provocar alongamentos de uns músculos e encurtamento de outros, pondo em acção mecanismos mais complexos de controlo muscular, como receptores musculares e tendinosos.

Constata-se desta forma que, apesar de serem os músculos esqueléticos que executam o *Gyaku-Tsuki*, este é incapaz de ser executado se as terminações nervosas estiverem de algum modo desligadas e se não houver uma vontade expressa. É o sistema nervoso de cada karateca que transmite a energia necessária para a sua execução, ao mesmo tempo que vai ser responsável pelo controlo da contracção muscular (Correia, 1988). Surge-nos então desta forma o primeiro factor condicionante da produção de força – o factor nervoso.

### 2.1. Factores Nervosos Centrais

De acordo com Sale (1991), o aumento da força voluntária depende mais de adaptações neurológicas do que musculares, mesmo quando se trata de movimentos simples.

O processo desencadeador da contracção muscular é originado pela excitação dos motoneurónios (alfa), que juntamente com as fibras que enervam, constituem o conceito de Unidade Motora (UM) – unidade funcional básica do músculo-esquelético. É através do controlo das UM que o sistema nervoso central (SNC) consegue comandar a contracção muscular.

No corpo humano, as UM não são todas iguais, pelo que poderemos ter aproximadamente 100 UM diferentes, que apresentam capacidades de produção de força distintas. (Santos, 2000). As UM com menores dimensões, produzem menos força que as UM de maior calibre, sendo que são mais abundantes as de menores dimensões.

Partindo então do conceito de UM, sabemos que o SNC vai ter ao seu dispor 3 mecanismos de regulação da intensidade da contracção muscular:

1. Número de UM recrutadas
2. Frequência de activação das UM
3. Sincronização da activação das UM

### **2.1.1 Recrutamento das UM**

O funcionamento das UM obedece ao princípio de Henneman (Santos, 2000), que diz que as UM vão sendo recrutadas por ordem crescente da sua capacidade de produção de força. Ou seja, as UM de menores dimensões, que são também as que produzem menos força, são recrutadas primeiro do que as UM de maior calibre. Só conforme vai aumentado a necessidade de produzir força é que as UM de maior calibre vão sendo solicitadas. Surge então um novo conceito, o de limiar de recrutamento, ou seja, a capacidade de excitabilidade de uma UM.

Enquanto as fibras musculares constituintes de uma UM não forem alvo de um estímulo suficientemente intenso para as excitar, estas não se contraem – Limiar de Recrutamento. Assim que este limiar for atingido, todas as fibras respondem, produzindo uma contracção. É a chamada lei do “Tudo ou Nada” (Santos, 2000). Ou todas as fibras se contraem, ou então permanecem todas descontraídas.

Esta lei não se aplica a todo um músculo, uma vez que este é constituído por diferentes UM como já foi referido anteriormente. Por isso é que conseguimos, com um mesmo músculo, produzir intensidades de contracções diferentes e gradativas.

### **2.1.2 Frequência de activação das UM**

A frequência de activação diz-nos que quando é aplicado um novo estímulo, ainda antes de se extinguirem os efeitos de estímulos anteriores, a tensão desenvolvida é maior do que a que resultaria apenas do primeiro estímulo (Araújo, 1994). Quanto maior for a frequência de activação das UM, maior será a intensidade de contracção dos estímulos.

### **2.1.3 Sincronização da activação das UM**

De acordo com Santos (2000), a sincronização das UM pode ser definida como “*coincidência temporal dos impulsos de duas ou mais UM*”. Ou seja, ao recrutarmos várias UM em simultâneo, efectuamos uma maior contracção muscular, resultando numa maior produção de força.

No entanto, este mecanismo parece não ser possível alcançar em todos os atletas, mas apenas em praticantes com um nível muito elevado de treino, como o caso de halterofilistas. De acordo com os estudos de Milner-Brown et al (1975, in Santos, 2000), um grupo de halterofilistas revelou uma maior sincronização no disparo das UM do que um outro grupo de controlo. Não se conhecem estudos fiáveis sobre a existência deste mecanismo em atletas de outras modalidades.

Para além disto, parece que o aumento da sincronização de disparo das UM não leva a um grande aumento da força máxima, mas sim que poderá aumentar a taxa de produção de força (Sale, 1988, in Santos, 2000). A taxa de produção de força (TPF) é fundamental para a prática do karaté e é um aspecto que irá ser discutido mais à frente.

## **2.2. Factores Nervosos Periféricos**

Para além da inervação motora (ordens do SNC para o músculo), o músculo possui também inervação sensitiva (dos músculos para o SNC). Existem órgãos sensoriais dentro dos músculos, tendões, e articulações, designados por receptores proprioceptivos, que têm como função, transmitir informações sensitivas até ao SNC.

O fuso neuromuscular (FNM), os órgãos tendinosos de Golgi (OTG) e os receptores articulares (RA), fazem parte dos proprioceptores que participam na produção de força muscular.

O FNM é um pequeno corpúsculo que se situa no interior do músculo, paralelamente às fibras musculares. É constituído por fibras musculares especializadas, que por sua vez apresentam novas terminações sensitivas originando fibras aferentes (Ia e II). Estas fibras aferentes vão ser responsáveis por informar sobre o grau de estiramento muscular e também sobre a velocidade a que esse alongamento é executado. Estas fibras aferentes Ia vão por sua vez terminar no Mn alfa, excitando-o e produzindo obviamente uma contracção.

Resumindo, o FNM informa sobre o grau e velocidade do estiramento muscular, estando na base de um reflexo fundamental na regulação da actividade motora – Reflexo Miotático. Consiste, muito resumidamente, na contracção de um músculo, após ter sofrido um alongamento.

O OTG é um receptor muscular que se localiza no tendão, e que se encontra ligado à medula por fibras aferentes sensitivas Ib. É estimulado pelo estiramento do tendão, o que acontece normalmente em contracções musculares potentes. Dá origem a um reflexo, contrário ao reflexo miotático, chamando-se por isso Reflexo Miotático Inverso. Sempre que há uma contracção muscular excessiva, este mecanismo leva ao relaxamento, protegendo o aparelho muscular e o aparelho músculo-tendinoso de eventuais lesões.

Por último, os receptores articulares que se encontram em tendões, ligamentos, ossos, músculo e cápsulas articulares, fornecem informações ao SNC sobre a posição das articulações, velocidade e amplitude do movimento, bem como sobre o grau da deformação produzida pela pressão.

## **2.3. Factores Musculares**

### **2.3.1 Factores Fisiológicos e Bioquímicos**

Nos factores musculares condicionantes da produção de força encontramos características fisiológicas e bioquímicas diferentes, que são de uma complexidade elevada. Desta forma, para simplificarmos a análise, vamos restringir o estudo à influência da área da secção transversal do músculo e à influência da composição muscular

#### **Área da Secção Transversal do Músculo**

A área da secção transversal do músculo está directamente relacionada com o fenómeno de hipertrofia muscular. Desta forma, o aumento do volume do músculo e o seu diâmetro transversal estão relacionados com a capacidade de produção do músculo.

Interessa assim saber de que forma é possível haver um aumento do volume da massa muscular. Dois mecanismos têm sido apresentados como responsáveis por tal facto. São eles a hipertrofia (aumento do volume das fibras musculares) e a hiperplasia (aumento do número de fibras musculares).

Os estudos revelam que o principal factor para o aumento da massa muscular é a hipertrofia, estando a hiperplasia ainda em vias de confirmação científica, apesar de haver algumas evidências de que tal também possa acontecer (Santos, 2000)

Se o principal mecanismo é então a hipertrofia, como é que tal acontece? Que mecanismos estão por detrás deste fenómeno?

De uma forma resumida, o treino de força intenso faz aumentar a degradação das proteínas, uma vez que a energia necessária para a síntese de proteínas está a ser canalizada para o trabalho mecânico. Assim, no final de um treino de força, a quantidade de proteínas degradadas é bastante superior às sintetizadas. Como tal, o organismo vai tentar ajustar este desequilíbrio, aumentando a entrada de aminoácidos (responsáveis pela síntese de proteínas) para o músculo, com concentrações superiores às que acontecem normalmente em repouso.



Pensa-se que todo este processo, repetido ao longo do tempo, vai originar um fenómeno de supercompensação das proteínas. Pode-se assim afirmar que é a depleção energética um dos factores essenciais para originar o aumento do volume do músculo (Santos, 2000). Como tal, teremos que aprender a manusear a intensidade e o volume de treino, adequando o estímulo ao objectivo – depleção energética.

### **Tipos de Fibras Musculares**

Como já foi referido anteriormente, existem UM diferentes em função das diferenças das fibras musculares que as compõem. As UM de maior capacidade contráctil (maior produção de força) têm tempos de contracção muito curtos e fraca resistência à fadiga. Pelo contrário, as UM de menor capacidade contráctil são mais resistentes à fadiga e apresentam um tempo de contracção também maior.

Deste modo, existem dois tipos de UM (Tónicas e Fásicas), que são constituídas por dois tipos específicos de fibras musculares – Tipo I e Tipo II

As fibras do tipo I são aeróbicas, conhecidas por vermelhas, tónicas, de contracção lenta e oxidativas lentas, sendo caracterizadas por uma baixa taxa de desenvolvimento de força e baixo pico de força, mas podendo produzir a mesma tensão repetidamente por longos períodos de tempo e sem sinais de fadiga marcantes.

As fibras do tipo II são anaeróbicas, conhecidas por brancas, fásicas, de contracção rápida, desenvolvendo rapidamente força, mas sendo também mais facilmente fatigáveis. A glicólise anaeróbica é a principal fonte de energia destas fibras. As fibras deste tipo poderão ainda ser divididas consoante a sua actividade enzimática (IIa e IIb).

Os estudos têm demonstrado que é possível haver alguma modificação nas composições das fibras musculares. No entanto, no Homem, não é possível transformar as fibras musculares “lentas” em fibras “rápidas” por acção do treino. É apenas possível aproximar as fibras “rápidas” das características das fibras “lentas”, como resultado ao treino de baixa activação neural. O treino da força pode sim conduzir a uma hipertrofia selectiva das fibras “lentas” ou “rápidas”, alterando a participação de cada uma na área de secção transversal do músculo (Santos, 2000)

### **2.3.1 Factores Mecânicos**

Sempre que há contracção muscular, há tendência para haver movimento. No entanto, este movimento depende do tipo de resistência exterior, que pode permitir ou não o deslocamento dos segmentos ósseos.

Numa acção concêntrica, a força desenvolvida pelo músculo é superior à resistência a vencer, logo, ocorre um encurtamento e deslocamento dos segmentos. Na acção muscular excêntrica, a resistência a vencer é superior à capacidade de produção de força, e então, em vez de um encurtamento, ocorre um alongamento das fibras. Por último, uma acção muscular isométrica ocorre quando a tensão desenvolvida é igual à resistência a vencer. Deste modo, o comprimento das fibras fica praticamente inalterado.

A força desenvolvida pelos músculos vai depender também da chamada relação força-alongamento. Ou seja, a força depende do estado de alongamento dos músculos. Quando pensamos no músculo em repouso, o número de pontes cruzadas entre a actina e a miosina (proteínas responsáveis pela contracção muscular) é máxima, logo, há grande capacidade de produção de força. Quando esta relação se altera, seja através do encurtamento ou do alongamento, esta capacidade diminui. No entanto, há que pensar e contar com a energia potencial elástica que existe quando há um alongamento das fibras musculares, que se pode traduzir num acréscimo de força.

Para além desta relação, também a velocidade a que se realiza a contracção vai influenciar a capacidade de produzir força. Desta forma, é numa situação isométrica que os nossos músculos produzem mais força. Se aumentar a velocidade de contracção em movimentos concêntricos, a capacidade de produzir força diminui. Há no entanto uma excepção: se for em movimentos excêntricos, esta capacidade de produzir força aumenta com o aumento da velocidade de contracção.

### **2.3.1 Factores Biomecânicos**

Em função dos ângulos articulares em que se encontra o segmento que produz força, temos uma menor ou maior capacidade de produzir força. No exemplo de flexão do cotovelo, o bíceps braquial vai apresentar a sua maior capacidade de produção de força

quando o cotovelo apresenta um ângulo de 90°. Sempre que houver uma diminuição ou aumento deste ângulo, a capacidade de produção de força vai invariavelmente diminuir.

A alavanca muscular, que é a distância perpendicular entre o eixo de rotação da articulação e a linha de acção do tendão, exerce um papel fundamental na produção de força (Santos, 2000). Sempre que o braço da alavanca é maior, a capacidade de produção de força é também maior. Se houver alteração angular, este braço altera-se e a capacidade diminui

Temos também que contar com a influência que o braço da resistência (distância entre o eixo articular e o ponto de aplicação da resistência) exerce, consoante a distância a que se encontra. Desta forma, uma mesma resistência (peso) pode ter implicações diferentes, consoante a distância a que se encontra do eixo articular.

Estes dois factores (alavanca muscular e braço da resistência) conjugados, levam a que cada movimento executado possua uma curva típica da capacidade de produção de força, ao longo da variação do ângulo articular.

### **3. Metodologia do Treino da Força no Karaté**

Têm sido várias as classificações quanto aos métodos de treino da força. No entanto, foi Schmidtleicher (1992, in Santos 2000), quem melhor conseguiu classificar os métodos de treino, criando uma correspondência clara entre o nome do método e a adaptação muscular ou nervosa que se pretende induzir.

Teremos agora que recordar o que foi dito sobre os factores condicionantes da capacidade de produção de força. De outra forma, não fará sentido o que vamos agora descrever sobre os métodos de treino da força do karaté. É necessário termos sempre presentes os factores condicionantes para compreendermos o que está na base dos métodos de treino.

Sabemos que em função dos factores nervosos (recrutamento, frequência, sincronização) teremos que activar todas as fibras musculares (ou seja as UM) para

aumentar a capacidade de produção de força. Para tal, teremos que utilizar cargas máximas, para conseguirmos mobilizar as UM, especialmente as rápidas, que são as que produzem mais força. Só estímulos fortes conseguirão produzir os efeitos desejados – lei do “Tudo ou Nada”.

Para além disto, para conseguirmos aproveitar o princípio da frequência de activação, é necessário que haja uma grande velocidade de contracção das fibras musculares, através de uma tentativa de movimentar as resistências à velocidade máxima. No entanto, não se deve esperar que as resistências se desloquem a uma grande velocidade, uma vez que são muito elevadas. Mas a simples tentativa de as deslocar à velocidade máxima é suficiente para garantir uma frequência de activação adequada.

Desta forma, se o nosso treino for direccionado para a activação nervosa, então deve apresentar as seguintes características (Santos, 2000):

- Cargas elevadas (80 a 100% de 1 RM);
- Ritmo de execução explosivo;
- Poucas repetições (1 a 5);
- Entre 3 a 5 séries;
- Intervalos grandes de 5 minutos;

No karaté, devido à especificidade da modalidade, o treino da activação nervosa deve fazer parte de qualquer planeamento, assumindo, de uma maneira global, um maior volume de treino, relativamente a outros métodos.

No entanto, se pensarmos nos factores musculares e no principal mecanismo do aumento da massa muscular – a hipertrofia – poderemos compreender a especificidade das características da carga de um treino hipotrófico. Como tínhamos visto, a depleção energética é o principal factor indutor da hipertrofia. Desta forma, o manuseamento da carga deve ir nesse sentido, ou seja, induzir fadiga muscular (Santos, 2000):

- Cargas submáximas (60 a 80% de 1 RM);
- Ritmo de execução lento;
- Elevadas repetições (8 a 20);
- Entre 3 a 5 séries;

- Intervalos curtos de 2 a 3 minutos

De realçar que, caso se pretenda alcançar uma hipertrofia essencialmente na área da secção transversal das fibras rápidas, então a intensidade deve ser de aproximadamente 80% (limite superior do intervalo) (Santos, 2000).

Estamos então capazes de compreender os diferentes métodos de treino.

### 3.1. *Métodos da Hipertrofia Muscular*

Estes métodos têm como objectivo aumentar a Força Máxima de cada indivíduo. Não é considerado fundamental no treino do karaté, mas apresenta um papel importante, uma vez que, qualquer aumento na força máxima, vai condicionar os outros tipos de força. Não deve por isso ser descurada, assumindo um papel importante no início de uma época, como veremos mais à frente.

	Método da Carga Constante	Método da Carga Progressiva	Método do Culturista (extensivo)	Método do Culturista (intensivo)
<b>Concêntrica</b>	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Excêntrica</b>				
<b>Intensidade (%)</b>	80	70, 80, 85, 90	60 - 70	85 - 95
<b>Repetições</b>	8 – 10	12, 10, 7, 5	15 – 20	8 - 5
<b>Séries</b>	3 – 5	1, 2, 3, 4	3 – 5	3 - 5
<b>Intervalos</b>	3´	2´	2´	3´

**Tabela 1** – Métodos Hipertróficos (Adaptado de Schmidbleicher, 1992, in Santos, 2000)

Como se pode observar, todos estes métodos são sub-máximos, longos e contínuos, e pretendem induzir a fadiga. Por isso mesmo, a velocidade de execução também deve diminuir da 1ª para a última repetição e da 1ª para a última série. Em todos estes métodos, devemos ter em conta um dos princípios biológicos fundamentais do treino – o princípio da sobrecarga (apenas estímulos de intensidade forte provocam adaptações

orgânicas positivas, desde que dentro dos limiares de tolerância). Como tal, é fundamental que a carga máxima que cada indivíduo suporta deva ser reavaliada. O facto de sabermos que nas primeiras sessões de treino os ganhos de força são mensuráveis, vem suportar o que foi dito anteriormente.

Para se obterem alguns resultados, o treino deve conter pelo menos 4 sessões semanais (Santos, 2000). No entanto, é importante que a organização da carga seja alterada a cada 2/3 microciclos, de forma a evitar a “barreira” impeditiva da evolução, que surge quando os métodos de treino não são alterados. Assim, caso não se utilizem diferentes métodos de treino, é necessário variar a organização da carga.

### 3.2. *Métodos da Taxa de Produção de Força*

Como foi referido anteriormente, aquando dos factores nervosos que condicionam a capacidade de produção de força, a taxa de produção de força, ou força explosiva, deve ser um dos principais objectivos do treino do karaté, especialmente no *Kumité*. Pretende-se, com os métodos da taxa de produção de força, despoletar o aumento da activação nervosa, dependente de todos os factores já indicados.

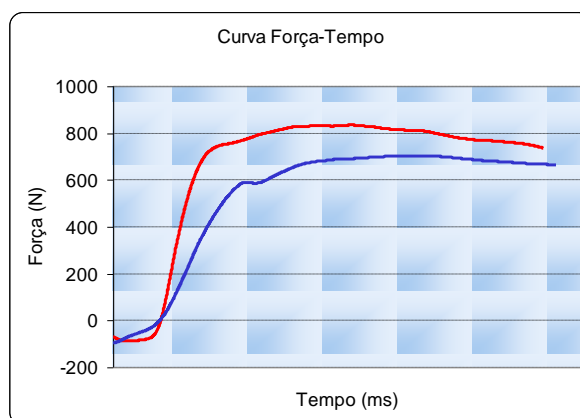
Estes métodos assentam nos pressupostos da utilização de grandes cargas muito próximas do máximo e de contracções musculares explosivas. Só assim será possível mobilizar todas as UM de um grupo muscular, aumentar a sua frequência de disparo, e com o tempo e muito treino, melhorar a sincronização dos disparos das diferentes UM.

	Método Quase Máximo	Método Concêntrico Máximo	Método Excêntrico Máximo	Método Concêntrico / Excêntrico Máx.
Concêntrica	Sim	Sim		Sim
Excêntrica			Sim	Sim
Intensidade (%)	90, 95, 97, 100	100	150	70 – 90
Repetições	3,1,1,1 + 1	1	5	6 – 8
Séries	1, 2, 3, 4 + 5	5	3	3 – 5
Intervalos	3' - 5'	3' - 5'	3'	5'

**Tabela 2** – Métodos Máximos (Adaptado de Schmidbleicher, 1992, in Santos, 2000)

Vamos destacar apenas o método quase máximo, por apresentar duas hipóteses de organização da carga. Numa primeira, a intensidade vai aumentando ao longo das séries, com 3 repetições na 1ª série e 1 repetição nas seguintes 3 séries. No final, normalmente, realiza-se 1 repetição máxima para reavaliar o máximo de cada indivíduo. Na segunda, opta-se por utilizar uma carga constante (90%), com 3 séries de 3 repetições. As pausas em ambas devem ser entre 3' e 5'.

Os estudos revelam que ao fim de 8 semanas de treino com a utilização de métodos máximos, é notório o aumento da taxa de produção de força, observável através de uma análise de um gráfico que relacione a força produzida em ordem ao tempo (Santos, 2000)



### 3.3. Método Misto

Como o próprio nome indica, este método vai tentar conjugar os princípios dos dois métodos analisados anteriormente. Desta forma, procura-se numa mesma sessão de treino, induzir estímulos para a Força Máxima e para a Força Explosiva.

	1ª Série	2ª Série	3ª Série	4ª Série	5ª Série	6ª Série	7ª Série
<b>Intensidade %</b>	70	80	90	100	90	80	70
<b>Repetições</b>	8	5	3	1 / 2	3	5	8

**Tabela 3** – Exemplo de um Método Misto (Adaptado de Santos, 2000)

Como se pode observar pelo exemplo dado, a dinâmica da carga assume uma forma de pirâmide, que chegando ao topo se inverte, volta à base da mesma. Este método apresenta alguns cuidados que devem ser levados em conta, uma vez que a tentativa de desenvolver duas adaptações distintas em simultâneo pode por vezes ser prejudicial. Aliás, estudos indicam que utilizar dois métodos distintos (hipertrofia muscular e taxa de produção de força) produz melhores resultados, do que os métodos mistos, se compararmos num mesmo período de tempo (Santos, 2000).

### **3.4. Métodos Reactivos**

Os métodos reactivos tratam de um tipo particular de força – a Força Reactiva. Poderemos afirmar que a força reactiva, juntamente com a força explosiva, são as que apresentam um papel determinante no desenvolvimento do karateca, sendo por vezes factor decisivo em determinadas situações de competição. Se pensarmos no deslocamento em *Zenkutsu-Dachi*, observamos que os músculos dos membros inferiores (extensores) estão constantemente a serem alvo do Ciclo Muscular Alongamento-Encurtamento (CMAE). Ou seja, antes de haver um encurtamento muscular (contração para permitir o deslocamento), há um alongamento, que permite aumentar a força produzida, através do potencial elástico do tecido conjuntivo. O *Mae-Geri* e o *Uraken* são dois dos muitos exemplos que podem ser dados para exemplificar o CMAE

Como tal, o estudo da força reactiva e da força explosiva devem requerer, por parte de todos, uma maior atenção e um maior conhecimento.

A força reactiva está directamente relacionada com o CMAE e é regulada pelos factores nervosos que controlam a contração e descontração muscular. Está portanto relacionada com padrões de activação nervosa do processo de contração muscular dos músculos envolvidos num determinado gesto.

Assim, os métodos reactivos têm dois grandes objectivos: a) melhorar a fase de pré-activação muscular aumentando a precisão do momento em que ocorre; b) melhorar a activação nervosa durante a fase excêntrica para aumentar a energia elástica armazenada que irá potenciar a fase concêntrica (Santos, 2000).



Desta forma, o treino da força reactiva deve respeitar as seguintes premissas (Santos, 2000):

- Intensidade máxima na execução (mais alto, mais rápido, etc.)
- Contacto com o solo explosivo e muito rápido (diminuir o tempo entre a fase excêntrica e a concêntrica)
- Ausência de fadiga na execução dos exercícios

	Saltos sem Progressão	Saltos com Progressão	Saltos em Profundidade	Exercícios Tronco/Braços
<b>CMAE</b>	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Intensidade (%)</b>	100	100	100	100
<b>Repetições (apoios solo)</b>	30	20	10	25
<b>Séries</b>	3 - 5	3 - 5	3 - 5	3 - 5
<b>Intervalos</b>	5´	5´	10´	5´

**Tabela 4** – Métodos Reactivos (Adaptado de Schmidtbleicher, 1992, in Santos, 2000)

Na tabela 4 estão sintetizados os tipos de exercícios que se podem realizar para desenvolver a força reactiva. Os saltos sem progressão são saltos sem deslocamento horizontal em que se realizam normalmente 3 séries, alternando o objectivo – contactos com o solo normal, maior número possível de contactos como o solo, saltar o mais alto possível elevando ao máximo o centro de gravidade.

Pelo contrário, os saltos com progressão envolvem deslocamento horizontal, como todo o tipo de multi-saltos sobre bancos, barreiras, colegas, etc. O contacto com o solo deve ser igualmente o mais explosivo possível.

Em ambos os exercícios, caso se realizem com um só apoio, o número de repetições deve ser reduzido para metade, em virtude de isso aumentar a carga de alongamento.

Os saltos em profundidade são dos mais exigentes mas também dos mais perigosos. Deve ser exclusivo de atletas muito bem treinados, uma vez que a carga de alongamento a que sujeita as estruturas musculares pode originar danos nos tecidos. Os intervalos

devem ser rigorosamente respeitados, uma vez que como já foi dito a ausência da fadiga é essencial para permitir um trabalho de qualidade.

Os exercícios para o tronco e os braços devem ser executados da mesma forma que para os membros inferiores. É necessário no entanto criar situações diferenciadas. Como exemplo damos a utilização de bolas medicinais em que, através da recepção de um passe, obrigamos a um alongamento muscular, realizando de seguida um passe, que promove a acção concêntrica do músculo alongado previamente. Mas tal como nos outros exercícios, deve ser realizado de forma rápida e explosiva. Um outro exemplo, que é por vezes utilizado nos treinos de karaté, é a realização de flexões de braço com um bater de palmas entre o movimento, que origina também um aumento da carga de alongamento, aquando da recepção ao solo das mãos.

Estes exercícios devem fazer parte do treino de qualquer karateca. Se pensarmos na importância que representa, numa prova de *Kumité*, um atleta em deslocamento conseguir entrar dentro do espaço do adversário e executar a sua técnica, compreendemos a importância do treino pliométrico específico para os atletas. A maior força reactiva vai dotar o atleta de uma maior impulsão dos membros inferiores, permitindo-lhe, através de um gesto explosivo, surpreender o adversário e pontuar.

### **3.5. Orientações Gerais**

Depois de terem sido enumerados os métodos de treino, poderemos sintetizar um conjunto de orientações gerais para o desenvolvimento da força através de resistências externas (mais utilizadas no treino de karaté) (Bompa, 1999).

Tipos de resistências:

- Peso do próprio corpo
- Resistência oferecida pelo parceiro
- Bolas medicinais
- Elásticos de resistência variável
- Pesos livres
- Resistências inamovíveis

Indicações a seguir:

- Utilizar principalmente os pesos livres, complementando sempre com os outros tipos de resistências
- Utilizar exercícios localizados e globais
- Aquecer de forma adequada a região do corpo que suporta os membros que vão ser exercitados (coluna vertebral e zona escapulo-umeral quando se vai trabalhar a força superior)
- Treinar em primeiro lugar os grandes grupos musculares
- Alternar movimentos de flexão com os de extensão
- Alternar tronco e membros superiores com os membros inferiores
- Trabalhar em série ou em circuito

## **4. Periodização do Treino da Força**

A temática da periodização e o seu conceito será talvez um dos aspectos mais importantes ao nível do treino e do planeamento (Bompa, 1999). Ao falarmos em periodização, referimo-nos a um trabalho sistemático e com intencionalidade. Como tal, o treinador de karaté deve ter sempre em atenção que toda a época desportiva deve ser correctamente planeada, com os objectivos claramente definidos, levando em linha de conta os atletas que possui e as provas em que pretende participar.

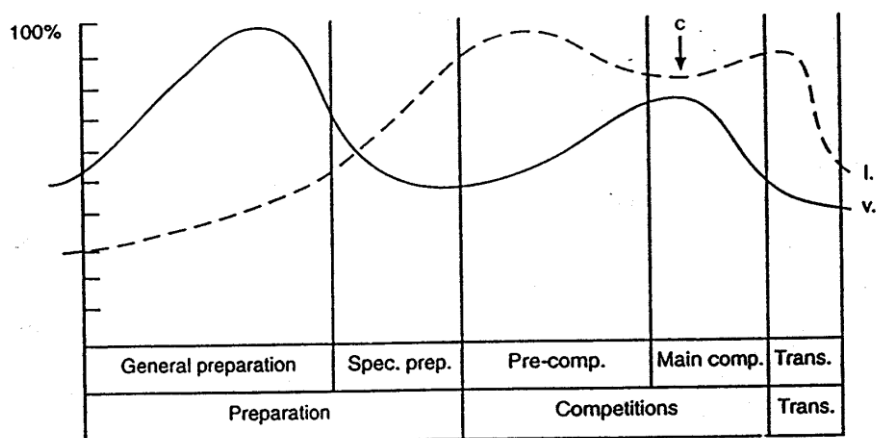
Apesar de não se ter a certeza de quando surgiu pela primeira vez a problemática da periodização, acredita-se que já na Antiga Grécia, China e Roma (Jogos Olímpicos e preparação para a guerra) haveria formas simples de planeamento (Manso et al., 1996; Bompa, 1999, Siff & Verkhoshansky, 2000).

Só em 1965 é que surge Matveyev, um professor soviético da teoria da Educação Física do Instituto de Cultura Física de Moscovo, com o seu famoso livro, onde apresenta um modelo anual de planeamento, construído a partir do tratamento estatístico de questionários realizados a vários atletas das modalidades de natação, levantamento do

peso e atletismo (Bompa, 1999;). Este seu modelo ficou conhecido como o Modelo Clássico.

#### 4.1. Modelo Clássico

Matveyev surge então, e já de uma forma mais formal, com o conceito de periodização do treino, que foi dando origem a uma sistematização de planificação do treino, sendo utilizado por inúmeros treinadores de todo o mundo (Verkhoshansky, 1998). Matveyev ficou assim associado a uma imagem de grande teórico do treino desportivo no seu tempo.



**Figura 1** – Modelo de Matveyev (Bompa, 1999)

Matveyev considera no seu modelo três grande períodos: Período Preparatório, Período Competitivo e um Período Transitório. O Período Preparatório está dividido em preparação geral e específica e diz respeito ao tempo que é necessário para adquirir a forma desportiva (normalmente dura entre os três e os sete meses). Por sua vez o Período Competitivo encontra-se também dividido em uma fase pré-competitiva e a fase competitiva, e tem como objectivos a manutenção da forma desportiva adquirida e da consolidação da técnica e das acções tácticas (tem normalmente a duração de um a dois meses). O Período Transitório corresponde a uma fase de perda temporária da forma desportiva, resultante da grande fadiga acumulada durante os períodos anteriores. Realizam-se normalmente exercícios de carácter geral com volumes e intensidades baixas, sendo até aconselhável a prática de outra modalidade desportiva. O grande

objectivo é eliminar a fadiga e o stress de uma época, iniciando a próxima num nível superior. (Bompa, 1999; Castelo et al., 2000).

Segundo Siff & Verkhoshansky (2000), o Modelo Clássico de Matveyev assenta num aumento da intensidade ao longo do ano, com consequente diminuição do volume. O objectivo será alcançar uma intensidade máxima um pouco antes das provas principais da temporada. É de realçar que o modelo de Matveyev prevê que se atinja o máximo da forma desportiva apenas uma ou duas vezes por ano e que esta terá uma duração limitada (2-3 semanas). Não será por isso um dos modelos mais aplicados a atletas que pretendam participar em 3 ou 4 competições importantes por ano.

Apresenta no entanto outras vantagens, nomeadamente, a coerência que existe entre a preparação geral e a preparação especial, traduzida pela sua interdependência e pela evolução gradual de uma para a outra. Para além disto, as características das cargas aplicadas são sempre em função do nível das capacidades funcionais em cada momento e da necessidade fundamental da recuperação do atleta. Estes aspectos, juntamente com a relativa autonomia que existe, especialmente no período preparatório, em relação ao calendário competitivo, conferem a este modelo, um destaque importante no treino de atletas em formação, que surge devido à grande importância que é dada à preparação geral, em comparação com outros modelos. Deve por isso ser um modelo a reter para os treinadores que trabalham diariamente com jovens (até aos 16 anos) e que influenciam o seu desenvolvimento. Adapta-se perfeitamente a atletas com pouca experiência e jovens, que têm como meta uma ou duas provas por ano, que podem ser associativas ou, caso já tenham alguns anos de prática, federativas.

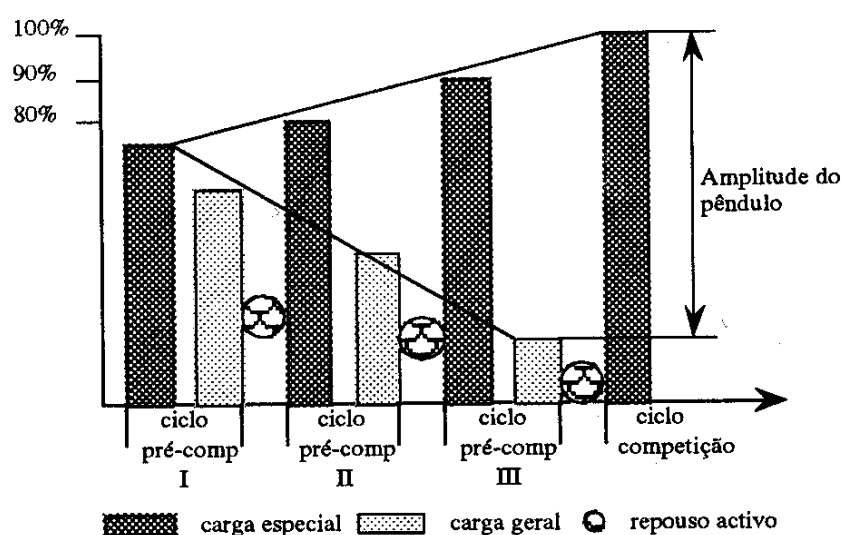
Depois do Modelo Clássico de Matveyev, muitos outros foram surgindo, tentando dar resposta a algumas limitações do modelo apresentado através da introdução de novos conhecimentos que iam sendo produzidos.

## **4.2. Modelo Pendular**

O Modelo Pendular de Arosieve (1971) é um outro modelo de periodização que se baseia nos efeitos benéficos do treino sobre o organismo dos atletas, através da alternância entre cargas gerais e específicas. Esta alternância é controlada através de

uma estrutura pendular sistemática. Ou seja, conforme se vai estando mais perto das competições importantes, aumentam os exercícios específicos e diminuem os gerais. Desta forma, os atletas vêm a sua forma desportiva a ter “altos e baixos”, conforme as competições o exigem. (Castelo et al., 2000).

O macrociclo deste modelo (que pode durar até 20 semanas) contem etapas de acumulação e de realização. Nas etapas de acumulação, que fazem parte da preparação antes da competição, o objectivo é criar bases para a etapa seguinte através de uma dinâmica da carga com volume alto e intensidade média, incluindo, para além de trabalho físico, alguns exercícios técnicos. Nas etapas de realização pretende-se aumentar de forma significativa a preparação especial, alcançando-se a máxima forma desportiva. Nesta etapa a intensidade da carga já é elevada, acompanhada de um baixo volume, com a inclusão também de exercícios de competição,



**Figura 2** – Periodização Pendular (Castelo et al.,2000)

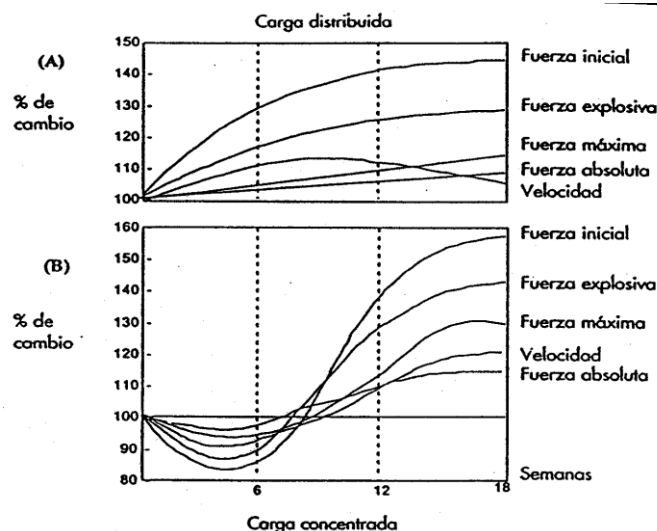
### 4.3. *Modelo por Blocos*

Outro dos modelos contemporâneos é o modelo de carga concentrada ou por blocos de Verkhoshansky. Segundo Verkhoshansky, o processo de treino baseia-se na determinação de uma estratégia, na organização prática de um programa tendo em conta as realidades do atleta, e no eficaz controlo do processo. Para além disto, é a adaptação

a longo prazo do organismo do atleta, que foi submetido a um trabalho muscular intenso, que dá origem às leis específicas que caracterizam o rendimento desportivo. (Manso et al., 1996). Este modelo privilegia o desenvolvimento da força, estando no entanto bastante dirigido para atletas de alta competição. É um dos modelos possíveis de adotar para o karaté, em atletas com uma grande experiência e com um grande nível competitivo.

Seguindo esta linha, Verkhoshansky afirma que, devido à qualidade dos atletas de alta competição ou elite, a utilização de cargas complexas e não específicas pode levar a adaptações negativas nas funções fisiológicas dos mesmos. Afirma ainda que é necessário replicar no treino as condições da competição, de forma a aumentar a capacidade competitiva dos atletas (Manso et al., 1996). Quer isto dizer que é importante que o nosso atleta combata durante o treino, nas mesmas condições que vai ter na prova, tentando-se recriar as condicionantes que irá encontrar pela frente.

Verkhoshansky (Siff & Verkhoshansky, 2000) apresenta assim uma proposta de optimização das formas de adaptação ao treino, através de um treino sistemático, que iria romper com a concepção mais tradicional. Esta proposta refere a existência de cargas concentradas, com um volume maior e concentrado de vários meios de preparação física especial. Estas cargas originam profundas alterações da homeostasia do organismo do atleta, diminuindo os indicadores funcionais. Depois, há uma diminuição do volume e origina-se então uma rápida recuperação dos indicadores, superando os anteriores, originando assim a primeira forma de adaptação. Esta proposta foi eficazmente demonstrada em todo o tipo de modalidades. No entanto, para aplicar este “desenho” de desenvolvimento da força, há que ter em conta que o organismo não se pode adaptar indefinidamente a cargas sucessivas de treino e que existem limites razoáveis dentro dos quais o corpo responde positivamente. Caso contrário, temos o perigo de cair no sobre-treino (overtraining), deitando por terra o trabalho desenvolvido.



**Figura 3** – Formas de adaptação durante a fase de preparação ampla (Siff & Verkhoshansky, 2000)

Verkhoshansky propõe 3 pontos gerais para a criação do planeamento (Manso et al., 1996). São eles:

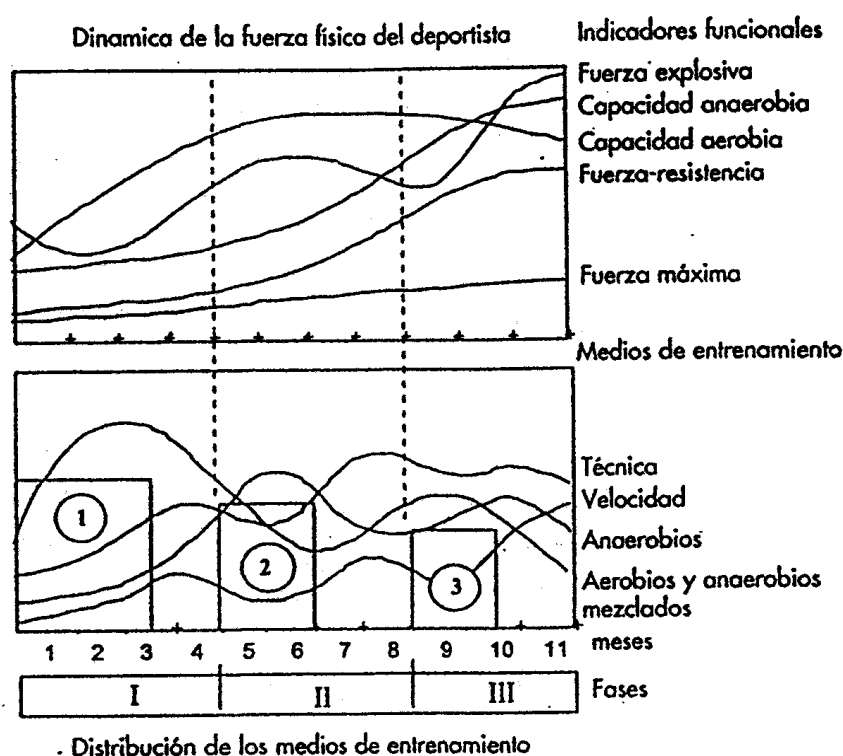
1. Utilização de cargas concentradas de direcção unilateral, em oposição à preparação global do atleta;
2. Utilização de cargas concentradas em sucessão cronológica, em uma única direcção, durante determinadas etapas, que promove uma perfeita adaptação orgânica;
3. A forma como se realiza a concentração das cargas depende de cada modalidade, mas é especialmente aplicável no desenvolvimento da força

Para além destas linhas gerais, de acordo com Manso et al.(1996), Verkhoshansky define ainda os princípios da estruturação do seu macrociclo (que deve ter a duração de pelo menos 20 semanas):

- a) O macrociclo é dividido em duas fases, uma primeira com grande volume de preparação específica e uma segunda com volume baixo mas com cargas específicas muito intensas;
- b) Todas as fases são caracterizadas por blocos concentrados, pois quanto maior a solicitação energética, maior a reacção compensatória;
- c) O volume aumenta e diminui rapidamente (em comparação com o método tradicional) levando posteriormente a um incremento intensivo;
- d) Deve-se criar primeiro uma adaptação funcional e só depois intensificar os processos fisiológicos



- e) A preparação especial precede um trabalho profundo da técnica e velocidade do exercício de competição;
- f) No primeiro bloco deve-se trabalhar a preparação especial condicional e no segundo, intensificar a carga através de exercícios de competição
- g) Um último bloco (ou terceiro) representa a carga de competição final do macrociclo

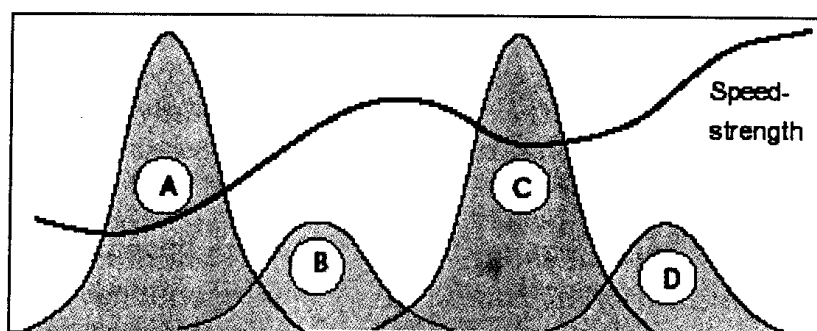


**Figura 4** – Modelo de periodização tripla (Siff & Verkhoshansky, 2000)

Este modelo apresentado na figura 4 é adequado principalmente para o karatê, uma vez que possui normalmente duas a três competições principais ao longo do ano. Num primeiro período, o treino é dedicado à preparação física geral, no segundo, ao treino da técnica e no terceiro, à preparação para as competições principais. Com esta organização, pretende-se obter o máximo de aproveitamento da capacidade aeróbia no segundo período, seguido de uma certa pausa ou descanso e de um aumento da força máxima ao longo do ano, com especial incidência da força resistente, no terceiro período. O primeiro bloco de força surge com o objectivo de aumentar a força explosiva

e máxima, o segundo, pretende desenvolver a força resistente, e o terceiro, tenta desenvolver a força explosiva, aproveitando o trabalho desenvolvido anteriormente (efeito retardado das cargas). Para além disto, o volume principal do desenvolvimento da velocidade e técnica é aplicado aproveitando os efeitos dos blocos de trabalho da força (Siff & Verkhoshansky, 2000).

Todos estes modelos de Verkhoshansky pressupõem a utilização de blocos de cargas concentradas, separados uns dos outros por algumas semanas, mas que podem ser alterados, consoantes os objectivos. Um exemplo, é o trabalho de exercícios especializados com volume moderado, que pode ser realizado depois de um bloco de carga concentrada, em modalidades de força-velocidade. Estes exercícios podem ser saltos, treino pliométrico, etc., que envolvam contracções musculares explosivas e que assim aproveitam da melhor forma o efeito retardado das cargas (Siff & Verkhoshansky, 2000).



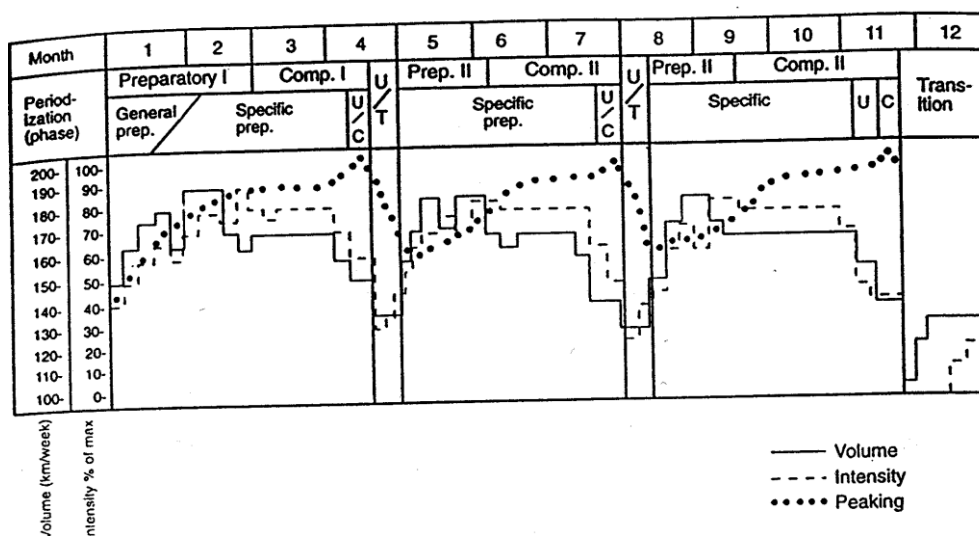
**Figura 5** – Aumento da Velocidade-Força por efeito da utilização de cargas sobrepostas de volume concentrado. Exemplo de periodização dupla (Plisk & Stone, 2003)

O que se pretende com este esquema (Verkhoshansky, 1978 in Siff & Verkhoshansky, 2000) é a possibilidade de se manter um nível contínuo de aumento da força especial durante um longo período, através da utilização de cargas concentradas e sobrepostas. Os bloco A e C dizem respeito a volumes altos e intensidades baixas e os blocos B e D, a volumes baixos e intensidades altas. Siff & Verkhoshansky (2000), defendem ainda que grandes volumes de treino da força e da técnica são de maneira geral incompatíveis em simultâneo, logo, o trabalho da força, deve ser principalmente feito durante o período preparatório e o desenvolvimento da técnica durante o período competitivo. Isto porque, para se atingir um nível de grande desenvolvimento técnico, é necessário treinar

a técnica com cargas de grande intensidade que reproduzam as de competição. Caso contrário, não haverá transferência da técnica apreendida em treino para a situação de competição. O karaté, como modalidade predominantemente técnica, deve levar em conta todos estes aspectos.

Esta proposta que a seguir se apresenta é mais uma hipótese de um planeamento para a modalidade de karaté, tendo em conta três grandes períodos competitivos. Esta particularidade leva ao aparecimento de uma periodização tripla, três macrociclos por ano, com a seguinte sequência (Bompa, 1999):

- Longa fase Preparatória 1
- Fase Competitiva 1
- Curta fase de Transição 1
- Fase Competitiva 2
- Fase de diminuição de carga
- Fase Competitiva 3
- Fase de Transição



**Figura 15** – Periodização tripla (Bompa, 1999)

Numa periodização deste tipo, a competição mais importante deve acontecer no último macrociclo, pois é aí que se aponta para o pico mais alto da forma desportiva. O desenvolvimento da técnica, da tática e da elevação das capacidades funcionais deve acontecer principalmente no maior período preparatório, ou seja, o primeiro. O volume e a intensidade apresentam um comportamento semelhante do de uma periodização de

apenas um macrociclo (Bompa, 1999). Neste modelo apresenta-se apenas um esquema global de uma época de treino, onde o desenvolvimento da força deve aparecer com maior destaque no primeiro macrociclo. Neste primeiro macrociclo, deve ser privilegiado o desenvolvimento da força explosiva, no segundo, deve-se desenvolver a força resistente e no terceiro, novamente a força explosiva (mais específica do karaté).

#### **4.4. Planeamento da força**

Como já foi referido, os métodos e os tipo de força a desenvolver vão-se alterando ao longo do macrociclo, em função de um plano anual que leva em linha de conta inúmeros factores (experiência de atletas, competições, objectivos para a época, etc.).

##### **4.4.1. Adaptação Anatómica**

De acordo com Bompa (1999), no início da fase preparatória deve haver um trabalho de adaptação anatómica a todo o trabalho de força que vai ser iniciado. Desta forma, o treinador de karaté deve planejar treinos que envolvam o maior número de grupos musculares, de forma a preparar os músculos, os tendões, os ligamentos e as articulações.

- 9 -12 exercícios
- 40 – 60 % de intensidade
- 8 – 12 repetições
- 2 – 3 séries
- Velocidade de execução média
- Intervalo de 1' - 1':30''
- 4 – 6 semanas ( atletas jovens e menos experientes – 8-12 semanas)

##### **4.4.2. Força Máxima**

A força máxima apresenta um papel importante na potência (força explosiva) e na força resistente, uma vez que o seu valor vai influenciar directamente o valor da potência e da força resistente. Uma vez que no karaté a potência é indispensável, é necessário desenvolver também a força máxima. Esta fase deve durar entre 1 a 3 meses, dependendo do atleta e da especificidade da modalidade. A dinâmica da carga deve

apresentar as características que foram anteriormente indicadas, aquando da metodologia do treino da força

#### **4.4.3. Fase de conversão**

Depois de ter sido desenvolvida a força máxima, esta deve ser transformada em potência ou em força resistente. Este período dura entre 1 a 2 meses, dependendo igualmente das características do atleta e da especificidade da modalidade. Durante este período, a força máxima também deve ser mantida de forma a não diminuir bruscamente, mas a potência deve sempre prevalecer relativamente ao volume de trabalho realizado. Caso a especificidade exija mais da força resistente, então deve ser maior o trabalho na força resistente do que na potência, quando comparada com a força máxima. O desenvolvimento da potência deve seguir as características indicadas na metodologia do treino para a força explosiva.

#### **4.4.4. Fase de Manutenção**

Esta fase de manutenção, uma vez que já se encontra no período competitivo, tem como principal objectivo manter os ganhos obtidos com o trabalho desenvolvido anteriormente. Como exemplo, no caso do karaté e competição de kumité, em quatro sessões, podemos distribuir da seguinte forma o volume pelos diferentes tipos de força:

- 1 sessão para a força máxima
- 2 sessões para o trabalho de força explosiva
- 1 sessão para a força resistente

Uma vez que nos encontramos no período competitivo, o treino da força deixa de ser fundamental. Por isso, o treinador tem que tê-lo muito bem planeado, seleccionando 2 a 4 exercícios para os principais grupos musculares, com 2 a 4 sessões, de forma a ser suficiente para manter o nível alcançado.

#### **4.4.5. Fase de Reabilitação**

Surge no final do macrociclo e coincide com o período de transição. Esta é uma fase de recuperação activa, de forma a repor os níveis energéticos gastos ao longo do macrociclo e remover a fadiga. O desenvolvimento da força nesta fase é sobretudo para

realizar um trabalho que é muitas vezes esquecido – treino dos músculos estabilizadores. Aproveitar esta fase para desenvolver os músculos estabilizadores das acções musculares é um passo importante para evitar o risco de lesões no próximo macrociclo.

## **Bibliografia**

Araújo, A. (1994). Avaliação e controlo do treino da força; a curva força tempo como instrumento da avaliação da força reactiva. Lisboa, FMH.

Bompa, T. O. (1995). From childhood to champion athlete. Canada: Ed. Veritas Publishing, pp. 15-165

Bompa, T. O. (1996). Variations of periodization of strength. National Strength & Conditioning Association, Vol. 18, Nº 3, 58-61.

Bompa, T.O. (1999). Periodization: Theory and methodology of training. 4th Edition. Champaign: Human Kinetics. Cap. 8, Annual training program, pp. 193-252.

Garcia Manso, J., Navarro Valdivieso, M., & Ruiz Caballero, J. (1996). Planificación del entrenamiento deportivo. Madrid: Ed. Gymnos. Pp. 103-163.

Pistilli, E.E., Kaminsky, D.E., Totten, L. & Miller, D. (2004). An 8-Week Periodized Mesocycle Leading to a National Weightlifting Competition. National Strength & Conditioning Association, Vol. 26, Nº 5, pp. 62-38.

Plisk, S.S., & Stone, M.H. (2003). Periodization Strategies. National Strength & Conditioning Association, Vol. 25, Nº 6, pp. 19-37.

Santos, P. (1995) Adaptações neuromusculares ao treino da força: com especial referência para as adaptações do padrão electromiográfico induzidas pelo treino e destreino. Tese de Doutoramento. Lisboa, FMH.

Siff, M.C., & Verkhoshansky, Y. (2000). Superentrenamiento. Barcelona: Ed. Paidotribo. Cap. 6, Programación y organización del entrenamiento, pp. 391-470.

Swanson, J.R. (2004). Periodization for the Multisport Athlete. National Strength & Conditioning Association, Vol. 26, Nº 4, pp. 50-58.

Valamatos, M. (2003). Estudo da impulsão dinâmica na transposição da barreira : com especial referência para as alterações na capacidade de produção mecânica do complexo músculo-tendinoso. Tese de Mestrado. Lisboa, FMH.

Verkhoshansky, Y. (1998). Main features of a modern scientific sports training theory. *New Studies in Athletics - IAAF*, 13(3): 9-20.

Verkhoshansky, Y. (1999). The end of “periodization” of training in top-class sport. *New Studies in Athletics - IAAF*, 14(1): 47-55.

Wathen, D., Baechle, T.R. & Earle, R.W. (2000). Training variation: Periodization. In T.R. Baechle & R. W. Earle (eds.), *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics. Cap. 22, pp. 513-527.