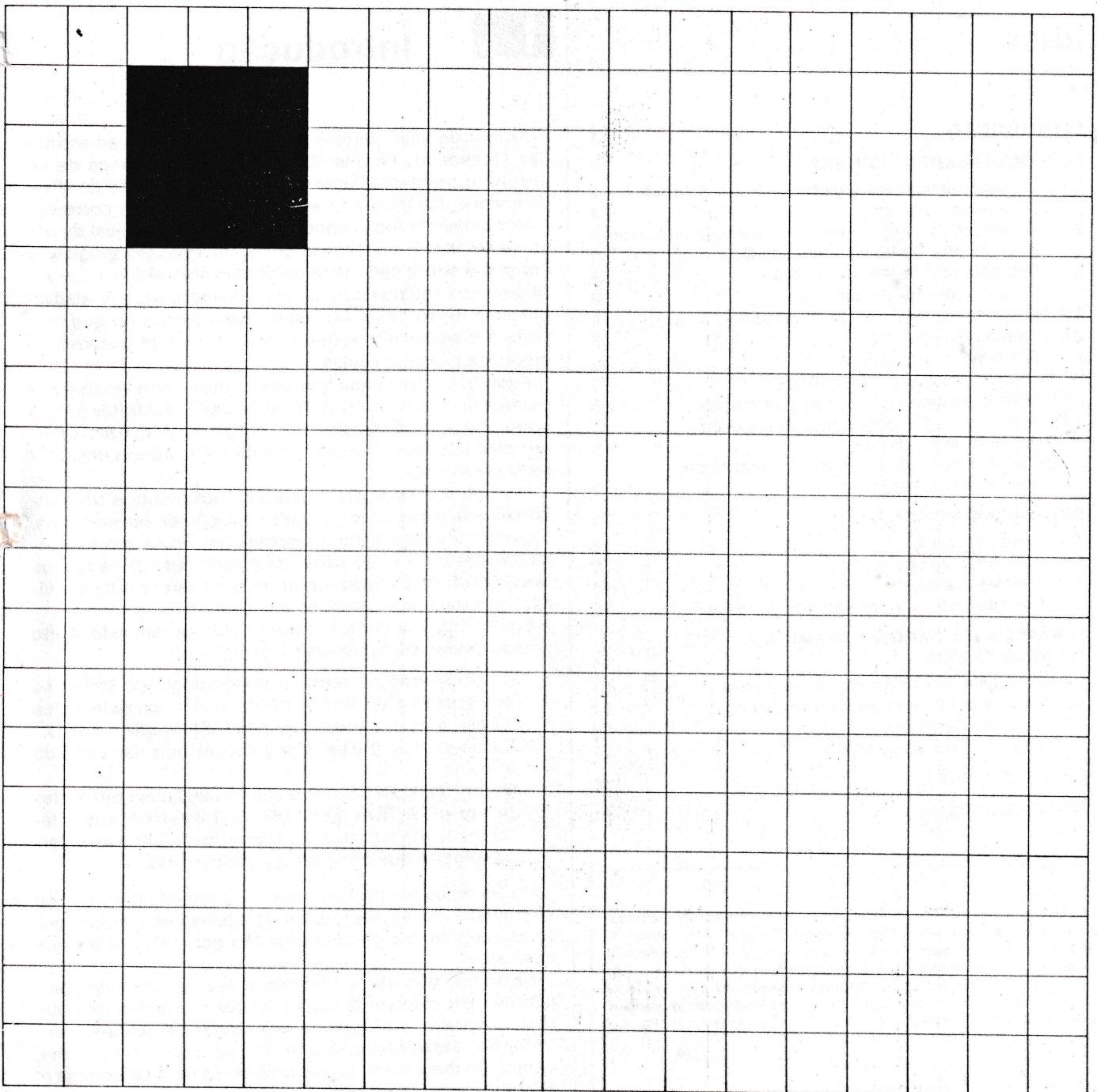


treino desportivo

[Handwritten signature]

2
AGOSTO 1985



Teoria do treino

Que qualidades físicas? Que classificação?

Por Prof. Monge da Silva

Índicè

1. INTRODUÇÃO

2. QUE QUALIDADES FÍSICAS?

- 2.1. Perspectiva analítica e global do treino desportivo
 - 2.2. Da análise à síntese
 - 2.3. Parâmetros quantificáveis da contracção muscular
 - 2.4. Relação grau de tensão-velocidade
 - 2.5. Relação grau de tensão-duração
 - 2.6. Relação velocidade-duração
 - 2.7. Modelo tridimensional das qualidades físicas
 - 2.8. Tarefas quotidianas
 - 2.9. Actividades desportivas
 - 2.10. Jogos desportivos colectivos
 - 2.11. Modelo de jogo e modelo de preparação
 - 2.12. Aumento de dificuldade na classificação das qualidades físicas
 - 2.13. Calote superficial do modelo tridimensional das qualidades físicas

3. DINÂMICA DA CARGA

- 3.1. Carga de treino
 - 3.2. Estruturas do organismo
 - 3.3. Factores da carga
 - 3.4. Interdependência dos factores da carga

4. DINÂMICA DA CARGA/DINÂMICA DA ADAPTACÃO

- 4.1. Dinâmica da carga e forma desportiva
 - 4.2. Objectivo estrutura perceptivo-cinética
 - 4.3. Objectivo estrutura muscular
 - 4.4. Objectivo estrutura orgânica

5. REFLEXÃO FINAL

6. BIBLIOGRAFIA

Apesar de haver muitos trabalhos dedicados ao estudo das Qualidades Físicas (Q.F.), o tema está longe de se encontrar esgotado. Pensamos até que a direcção do olhar da maioria dos teorizadores não tem sido a mais correcta.

Normalmente todos concordam com a existência de um conjunto de Q.F. perfeitamente identificáveis e distinguíveis entre si e sobre cada uma delas têm sido elaborados variadíssimos estudos com as mais diversas profundidades, dificilmente surgindo novidades pelo menos no que respeita a grandes inovações sobre a forma de desenvolvimento de cada uma delas.

A maior discordância que se encontra entre os diversos autores diz respeito à classificação das Q.F. Muitos países têm a sua própria classificação surgindo, por vezes, grandes dificuldades quanto ao grau de coincidência dos diferentes conceitos.

Nos últimos anos surgiu até um movimento a nível internacional no sentido da uniformização da terminologia, o que se nos afigura francamente positivo, já que os contactos interpaíses são cada vez mais frequentes e há que encontrar formas de os tornar mais eficientes com a utilização de uma linguagem técnica comum.

Em Portugal, a confusão terminológica tem sido muito grande devido a três razões fundamentais:

- * Os problemas da teoria e metodologia do treino só começarem a ser abordados de uma forma sistemática há cerca de dez anos, quer nos ISEF(s) quer no IND.
- * A articulação entre estes dois organismos não tem sido a melhor.
- * Muitos técnicos fizeram a sua formação em diferentes países (RFA, RDA, EUA, URSS, Roménia, França, Itália, Espanha e outros), trocando assim ideias e conceitos.

Os técnicos desportivos que se pretendem iniciar ou aperfeiçoar no estudo destes problemas sentem-se, por vezes, impotentes perante uma tão grande variedade de conceitos.

Neste trabalho não pretendemos fazer um estudo comparativo das diferentes classificações existentes mas sim tentar perceber o porquê da dificuldade de qualquer tentativa de classificação, o que nos permitirá, certamente, uma visão mais correcta dos problemas da metodologia e, sobretudo, da teoria do treino.

«Treino Desportivo» Ano I / II Série / Agosto 1985 / Publicação Bimestral
Director Arcelino Mirandela da Costa **Conselho Editorial** João Boaventura,
Duarte Leal, Ilídio Trindade, Arcelino Mirandela da Costa **Apolo Administrativo** José Barata e Manuel Fernandes **Direcção gráfica** Rui Perdigão
Secretaria Conceição Pinto **Administração e assinaturas** Avenida Infante Santo, n.º 76, 7.º Lisboa. Telefones 607095/6/7/8 **Composição, montagem e impressão** CEIG-Cooperativa de Edições e Impressão Gráfica, CRL. Rua Sacadura Cabral, 26, Dafundo. Telefone 4198455

2.3

Parâmetros quantificáveis da contração muscular

Resumidamente o nosso raciocínio pode ser apresentado da seguinte forma:

- * Toda a actividade desportiva implica a realização de um conjunto de MOVIMENTOS possuidores de uma determinada componente espacial e temporal.
- * Estes movimentos tornam-se possíveis graças à CONTRAÇÃO MUSCULAR (C.M.). Há assim o primeiro recuo em relação à realidade movimento.
- * Podíamos agora iniciar o estudo da contração muscular via fisiologia, abordando problemas como os da energia, tipos de fibras, sua inervação, etc. Propomos outro caminho, analisando os parâmetros quantificáveis (logo mensuráveis) da contração muscular.

2.3.1 — DURAÇÃO: A contração muscular pode prolongar-se por um tempo maior ou menor.

2.3.2. — VELOCIDADE. Uma C.M. realizada no mesmo espaço pode ter durações diferentes em função da maior ou menor velocidade de contração e descontração das fibras musculares sinérgicas.

2.3.3 — GRAU DE TENSÃO: Contrações musculares realizadas no mesmo espaço de tempo podem desenvolver diferentes graus de tensão em função do valor da resistência exterior a vencer.

Qualquer C.M. só pode ser caracterizada com a indicação dos valores dos três parâmetros referidos antes, contudo, para facilitade de raciocínio, podemos começar por os relacionar dois a dois.

2.4

Relação grau de tensão/velocidade

Sempre que perante resistências exteriores variáveis se realizam C.M. de máxima intensidade, a resultante em termos de velocidade de contração é também variável.

Perante uma resistência inamovível a velocidade é nula e a tensão é máxima — CONTRAÇÃO MUSCULAR ESTÁTICA. À medida que a resistência diminui aumenta a velocidade de contração.

Graficamente esta relação pode ser representada pela seguinte curva (Fig. 2).

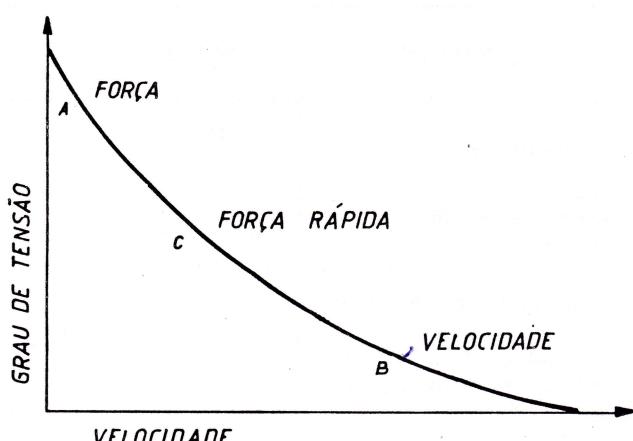


FIG. 2
Relação grau de tensão-velocidade

O treino desportivo tem dado a seguinte leitura terminológica para esta curva:

- * A zona A corresponde à FORÇA — tensões máximas com velocidade reduzida.

- * A zona B corresponde à VELOCIDADE — tensões fracas e grande velocidade de contração.
- * Mais recentemente criou-se uma designação intermédia correspondente à zona C a que foi chamada VELOCIDADE DE FORÇA, FORÇA RÁPIDA ou POTÊNCIA MUSCULAR — tensões e velocidades médias.

Que designações atribuir às zonas situadas entre A e C e B e C?

Como se vê, entre FORÇA e VELOCIDADE não existem soluções de continuidade que definam onde começa uma e acaba outra.

2.5

Relação grau de tensão/duração

Quanto menor é a tensão maior é a duração da C.M. e vice-versa.

Obtém-se, assim, uma curva semelhante à anterior (Fig. 3).

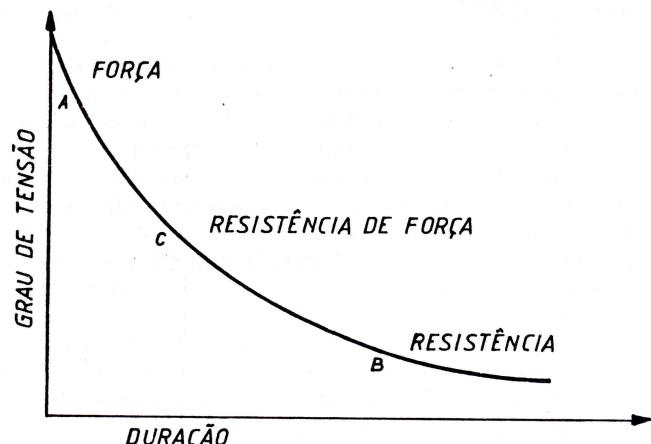


FIG. 3
Relação grau de tensão-duração

- * A zona A corresponde à FORÇA — tensões máximas e de curta duração.
- * A zona B corresponde à RESISTÊNCIA — tensões fracas e de longa duração.
- * A zona intermédia C tem sido designada por RESISTÊNCIA DE FORÇA, RESISTÊNCIA MUSCULAR ou FORÇA RESISTENTE — tensões médias e duração média.

Perguntamos que designações atribuir às zonas entre A e C e B e C?

Onde começa a força e acaba a resistência?

Como se vê, existe uma transição gradual de uma para outra.

2.6

Relação velocidade/duração

Velocidades máximas só podem ser mantidas por um curto período de tempo e vice-versa.

A curva obtida é novamente semelhante às anteriores (Fig. 4).

- * A zona A corresponde à VELOCIDADE — curta duração e velocidade de contração máxima.
- * A zona B corresponde à RESISTÊNCIA — longa duração e velocidade baixa.
- * A zona intermédia C corresponde à RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE — Velocidade e duração médias.

2

Que qualidades físicas?

2.1

Perspectiva analítica e global do treino desportivo

A existência de Q.F. pressupõe naturalmente que há outras qualidades de outra ordem que não a física.

Fala-se, assim, de qualidades técnicas, tácticas e psicológicas ou volitivas, consubstanciando a existência de quatro tipos de treinos:

- * TREINO FÍSICO
- * TREINO TÉCNICO
- * TREINO TÁCTICO
- * TREINO PSICOLÓGICO ou VOLITIVO

Esta visão analítica determinou uma rápida e significativa evolução dos resultados e foi ela que permitiu que se começasse a falar em Treino Desportivo, já que a visão anterior (SINCRÉTICA) caracteriza aquilo a que nós chamamos pré-história do treino.

As Q.F. começaram a ser estudadas uma a uma ao longo do processo histórico do desenvolvimento do treino desportivo: primeiro a RESISTÊNCIA, posteriormente a FORÇA e mais recentemente a VELOCIDADE.

Inicialmente fala-se em poucas Q.F., não mais que três ou quatro, contudo, à medida que se aprofunda a análise, cada vez esta se torna mais insatisfatória pelo que começam a surgir QUALIDADES INTERMÉDIAS, como velocidade de força, resistência de força, resistência de velocidade, etc.

Pensamos que esta tendência de proliferação das Q.F., tendo a vantagem em mostrar a impossibilidade das classificações anteriores explicarem a realidade, comete a incorreção de cair no mesmo erro.

Se as classificações conhecidas se revelam insatisfatórias, não temos que procurar novas mas sim tentar perceber que elas constituem uma impossibilidade e pesquisar outros caminhos.

Pensamos que, no futuro, a par de um aprofundamento cada vez maior dos diferentes aspectos parcelares do movimento, aparecerá, certamente, uma visão mais global

do treino desportivo consubstanciando uma nova teoria do treino.

Esta perspectiva SINTÉTICA existe talvez já a nível da prática.

2.2

Da análise à síntese

Qualquer reflexão teórica implica um esforço de análise mas não deve ficar por aí, há que avançar depois para uma visão global dos problemas.

Neste trabalho, propomos um estudo das chamadas Q.F., não para as afirmarmos de uma forma autónoma mas sim para nos apercebermos da sua interdependência ou até (porque não?) para negarmos a sua existência.

Quando observamos qualquer actividade desportiva não vemos força, velocidade ou resistência e muito menos as qualidades intermédias a que nos referimos antes.

O que nós vemos são MOVIMENTOS que se desenvolvem no ESPAÇO e no TEMPO. As suas características especiais e temporais quer a nível individual quer de grupo consubstanciam os componentes TÉCNICO e TÁCTICO do movimento. Tudo isto é directamente observável, é o aspecto exterior da motricidade.

Durante muito tempo o olhar dos investigadores dirigiu-se fundamentalmente para aí, caracterizando-se assim a FASE TÉCNICO-TÁCTICA do período analítico.

A procura de resultados levou a que se começasse a olhar de uma forma cada vez mais atenta e sistemática para algo que está por detrás do movimento.

Para se realizar a técnica A ou B, para além do seu grau de correção, o atleta necessita de ter FORÇA, VELOCIDADE ou RESISTÊNCIA. Entrou-se, assim, na FASE DO TREINO FÍSICO. Começou então a proliferar um conjunto de designações cuja fundamentação tem sido procurada na fisiologia. O treino desportivo avança baseado, sobretudo, nesta área do conhecimento.

Esta fundamentação é, contudo, posterior aos conceitos que procura explicar pelo que surgem desajustamentos que, para serem minimamente ultrapassados, impõem uma adaptação terminológica das antigas designações às novas realidades apresentadas pela fisiologia. É neste contexto que se fala, por exemplo, a RESISTÊNCIA AERÓBIA e de RESISTÊNCIA ANAERÓBIA LÁCTICA e ALÁCTICA.

Pensamos que o problema terminológico das Q.F. pode ser abordado via fisiologia ou via treino desportivo; neste trabalho seguimos esta segunda via.

RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA	PERÍODOS DO TREINO	FORMAÇÃO DO TREINADOR	FASES DO TREINO
A teoria acompanha a prática	Período Sincrético	Não há treinador	Pré-História do T.D.
A teoria antecipa e perspetiva a prática, sobretudo a partir da década de 50	Período Analítico	<ul style="list-style-type: none"> * Treinador sem formação académica * Trabalha isoladamente 	Fase Técnico-Táctica
* Actualmente a teoria está aquém da prática * É necessário a criação de uma teoria globalizante	Período Sintético	<ul style="list-style-type: none"> * Treinador s/ formação ou c/ formação elementar * «Equipa Técnica» de especialistas de áreas que o treinador não domina: fisiologia, psicologia 	Fase do Treino Físico
		<ul style="list-style-type: none"> * Treinador c/ formação de alto nível dominando as diferentes áreas de treino * Coordena o trabalho de uma equipa de especialistas 	Fase do Treino Total

Fig. 1 — Quadro-síntese da evolução do treino desportivo

2.3

Parâmetros quantificáveis da contração muscular

Resumidamente o nosso raciocínio pode ser apresentado da seguinte forma:

- * Toda a actividade desportiva implica a realização de um conjunto de MOVIMENTOS possuidores de uma determinada componente espacial e temporal.
- * Estes movimentos tornam-se possíveis graças à CONTRAÇÃO MUSCULAR (C.M.). Há assim o primeiro recuo em relação à realidade movimento.
- * Podíamos agora iniciar o estudo da contração muscular via fisiologia, abordando problemas como os da energia, tipos de fibras, sua inervação, etc. Propomos outro caminho, analisando os parâmetros quantificáveis (logo mensuráveis) da contração muscular.

2.3.1 — DURAÇÃO: A contração muscular pode prolongar-se por um tempo maior ou menor.

2.3.2. — VELOCIDADE. Uma C.M. realizada no mesmo espaço pode ter durações diferentes em função da maior ou menor velocidade de contração e descontração das fibras musculares sinérgicas.

2.3.3 — GRAU DE TENSÃO: Contrações musculares realizadas no mesmo espaço de tempo podem desenvolver diferentes graus de tensão em função do valor da resistência exterior a vencer.

Qualquer C.M. só pode ser caracterizada com a indicação dos valores dos três parâmetros referidos antes, contudo, para facilidade de raciocínio, podemos começar por os relacionar dois a dois.

2.4

Relação grau de tensão/velocidade

Sempre que perante resistências exteriores variáveis se realizam C.M. de máxima intensidade, a resultante em termos de velocidade de contração é também variável.

Perante uma resistência inamovível a velocidade é nula e a tensão é máxima — CONTRAÇÃO MUSCULAR ESTÁTICA. À medida que a resistência diminui aumenta a velocidade de contração.

Graficamente esta relação pode ser representada pela seguinte curva (Fig. 2).

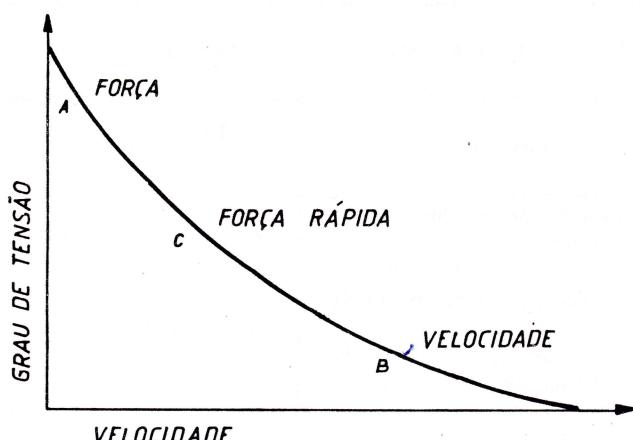


FIG. 2
Relação grau de tensão-velocidade

O treino desportivo tem dado a seguinte leitura terminológica para esta curva:

- * A zona A corresponde à FORÇA — tensões máximas com velocidade reduzida.

- * A zona B corresponde à VELOCIDADE — tensões fracas e grande velocidade de contração.
- * Mais recentemente criou-se uma designação intermédia correspondente à zona C a que foi chamada VELOCIDADE DE FORÇA, FORÇA RÁPIDA ou POTÊNCIA MUSCULAR — tensões e velocidades médias.

Que designações atribuir às zonas situadas entre A e C e B e C?

Como se vê, entre FORÇA e VELOCIDADE não existem soluções de continuidade que definam onde começa uma e acaba outra.

2.5

Relação grau de tensão/duração

Quanto menor é a tensão maior é a duração da C.M. e vice-versa.

Obtém-se, assim, uma curva semelhante à anterior (Fig. 3).

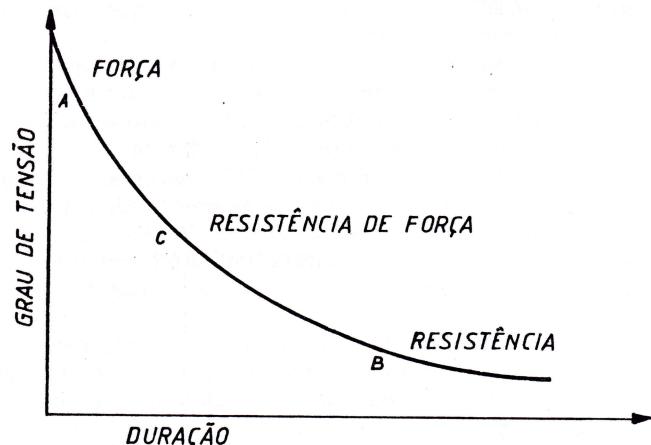


FIG. 3
Relação grau de tensão-duração

- * A zona A corresponde à FORÇA — tensões máximas e de curta duração.
- * A zona B corresponde à RESISTÊNCIA — tensões fracas e de longa duração.
- * A zona intermédia C tem sido designada por RESISTÊNCIA DE FORÇA, RESISTÊNCIA MUSCULAR ou FORÇA RESISTENTE — tensões médias e duração média.

Perguntamos que designações atribuir às zonas entre A e C e B e C?

Onde começa a força e acaba a resistência?

Como se vê, existe uma transição gradual de uma para outra.

2.6

Relação velocidade/duração

Velocidades máximas só podem ser mantidas por um curto período de tempo e vice-versa.

A curva obtida é novamente semelhante às anteriores (Fig. 4).

- * A zona A corresponde à VELOCIDADE — curta duração e velocidade de contração máxima.
- * A zona B corresponde à RESISTÊNCIA — longa duração e velocidade baixa.
- * A zona intermédia C corresponde à RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE — Velocidade e duração médias.

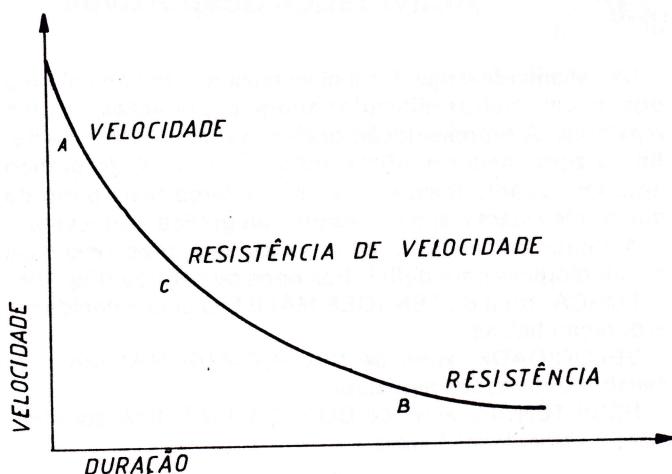


FIG. 4
Relação Velocidade-Duração

Novamente se verifica que Velocidade e Resistência são Q.F. que não podem ser separadas de uma forma absoluta. Existe uma transição gradual de um para a outra.

2.7

Modelo tridimensional das qualidades físicas

A representação gráfica conjunta dos três parâmetros quantificáveis da C.M. irá definir um VOLUME enquanto que as anteriores delimitavam uma SUPERFÍCIE.

Qualquer das três curvas representadas (Figs. 2, 3 e 4) definem as C.M. máximas considerando em simultâneo só dois parâmetros da C.M., mas para aquém destas curvas existe uma gama ilimitada de C.M. não máximas.

Vejamos um exemplo (Fig. 5).

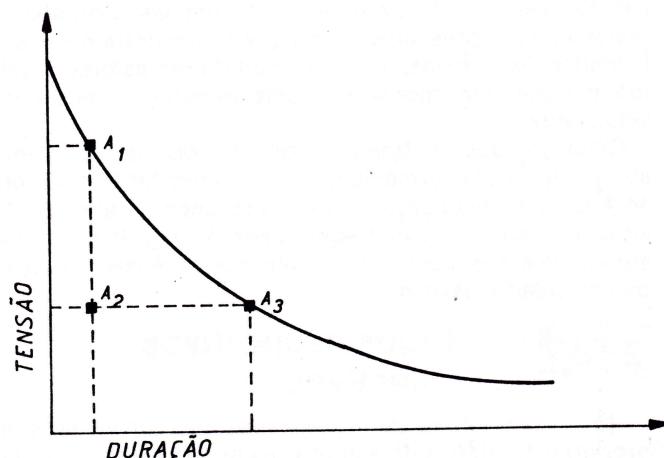


FIG. 5
Representação gráfica das C.M. A₁, A₂ e A₃

A₁ — Máximo de duração para uma tensão relativamente elevada (Esforço máximo)

A₂ — A mesma duração para uma tensão muscular relativamente fraca (Esforço muito inferior ao máximo)

A₃ — A mesma tensão de A₂ mantida até ao limite de duração (Esforço máximo)

A articulação conjunta das três superfícies anteriormente analisadas terá de ser representada por um modelo tridimensional.

A sua elaboração é difícil não só pelo facto de ser tridimensional mas também porque os limites superiores e

inferiores de cada um dos parâmetros quantificáveis da C.M. são por vezes difíceis de representar.

Assim, enquanto que a velocidade pode atingir o ponto zero (contracção muscular estática) e até um valor negativo (contracção dinâmica excêntrica); a tensão e a duração nunca atingem o valor zero devido ao tonus NEURO MUSCULAR (estado de semicontração permanente dos músculos); por esta mesma razão, a duração não tem um limite superior, ao contrário da tensão e velocidade.

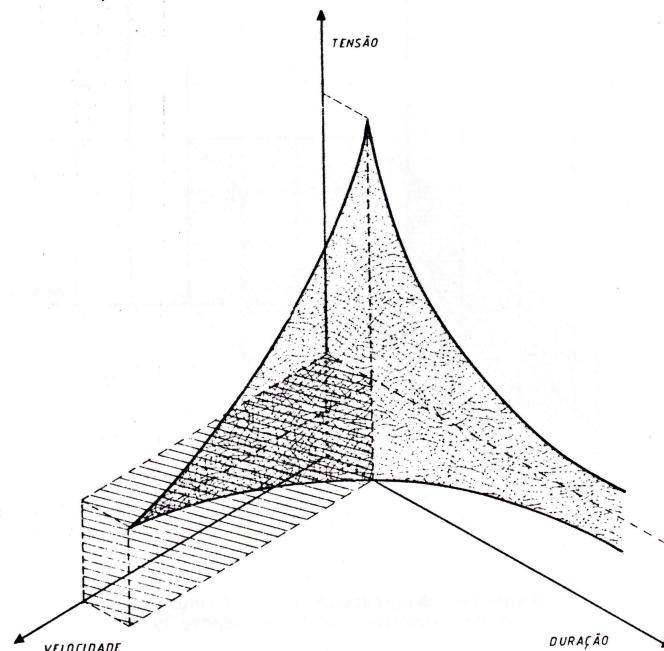


FIG. 6
Modelo tridimensional das qualidades físicas

Para facilitar a elaboração do modelo e a sua interpretação, consideraremos que todos os parâmetros têm um limite inferior igual a zero. (fig. 7)

Este pressuposto não altera em nada as leituras que iremos fazer relativamente ao treino desportivo já que as características da C.M. em esforço implicam que a sua representação gráfica se situe nas zonas mais afastadas do ponto de encontro dos 3 eixos.

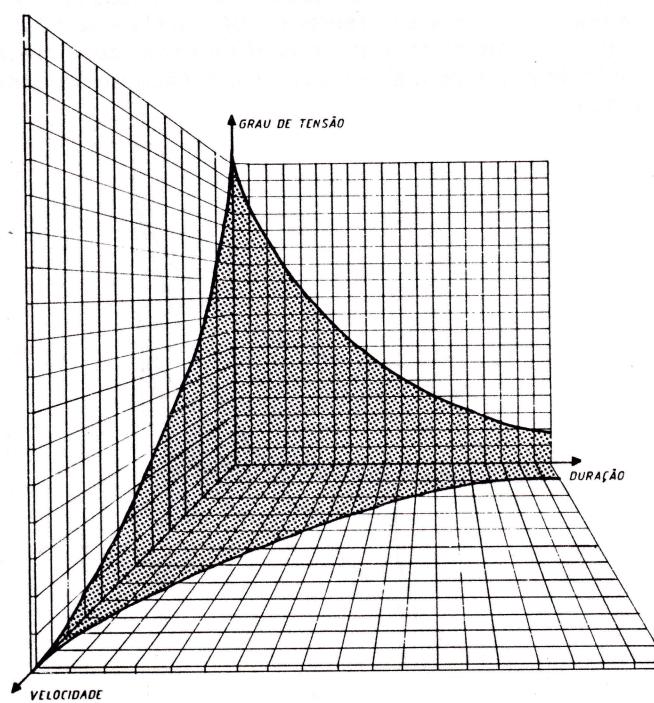


FIG. 7
Modelo tridimensional das Qualidades Físicas simplificado

Qualquer C.M. pode ser representado graficamente desde que conheçamos os seus três parâmetros, do mesmo modo que, a partir da sua representação gráfica podemos determinar os respectivos parâmetros mediante a resolução de um simples problema de geometria (Fig. 8).

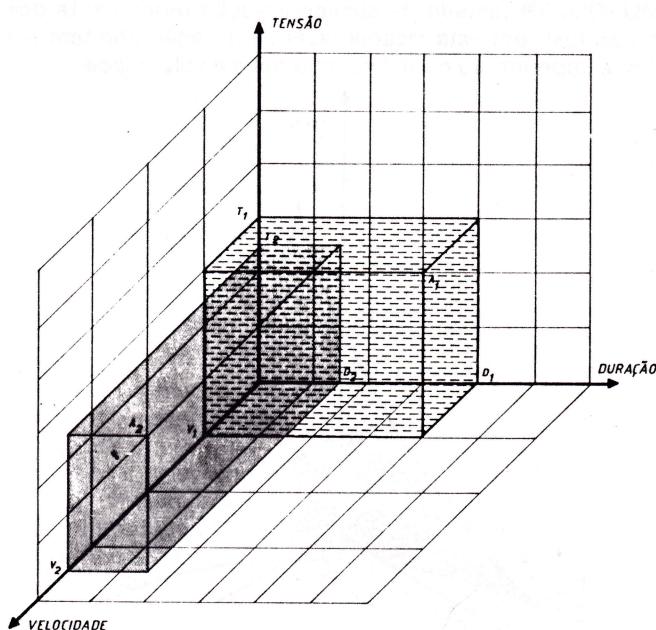


FIG. 8
Representação gráfica da contração muscular no modelo tridimensional das qualidades físicas

As C.M.(s) representadas em A e B correspondem aos valores D1, V1 e T1 e D2, V2 e T2 respectivamente de Duração, Velocidade e Tensão.

Podemos, didacticamente, encontrar dois tipos de C.M. caracterizando duas actividades.

2.8

Tarefas quotidianas

São contrações não máximas em qualquer dos parâmetros considerados (sobretudo grau de tensão e velocidade), pelo que a sua representação gráfica se situará perto do ponto de encontro dos três eixos na zona envolvente do ponto zero sinalizada a sombreado no esquema seguinte.

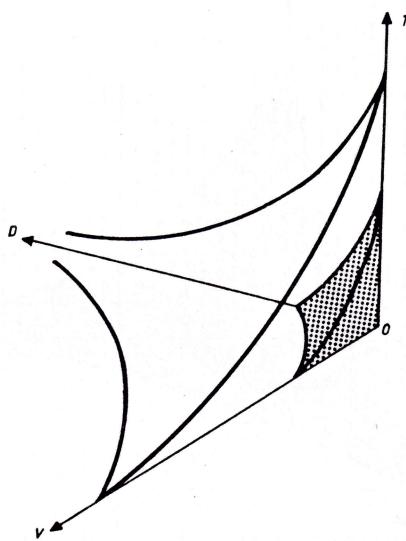


FIG. 9
Representação gráfica das actividades desportivas e tarefas quotidianas

2.9

Actividades desportivas

São altamente exigentes a nível muscular (e não só) pelo que os parâmetros indicados atingem, por vezes, valores maximais. A representação gráfica desta situação vai definir a zona mais superficial (não sombreada) do gráfico anterior. Quanto mais intenso é o esforço mais perto da superfície estará a sua representação gráfica e vice-versa.

A teoria do treino encontrou as seguintes respostas terminológicas para definir três tipos de esforço (Fig. 10):

FORÇA: zona de TENSÕES MÁXIMAS com velocidades e duração baixas.

VELOCIDADE: zona de VELOCIDADE MÁXIMA com tensões e durações reduzidas.

RESISTÊNCIA: zona de DURAÇÃO MÁXIMA com tensões e velocidades baixas.

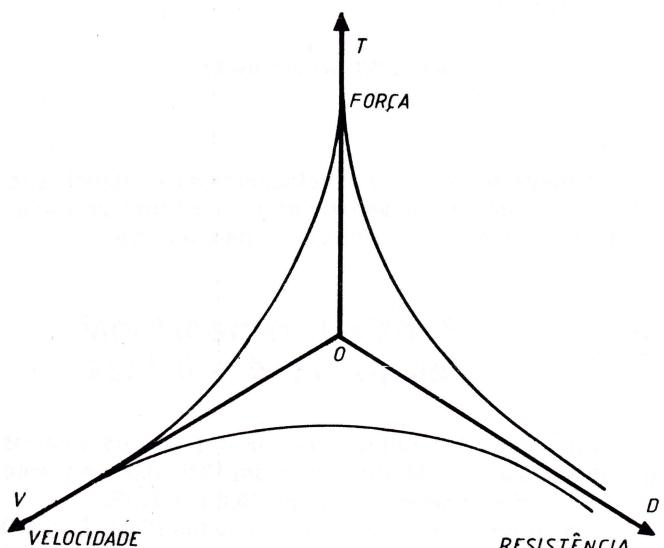


FIG. 10
Qualidades físicas e limites de tensão, duração e velocidade

Sempre que um dos parâmetros é máximo os outros dois encontram-se perto do valor mais baixo, pelo que a sua caracterização se torna muito mais simples. Contudo, a maioria das acções musculares que se encontram nas actividades desportivas, embora exigindo um esforço máximo, não atingem valores maximais de duração, tensão ou velocidade.

Cada um dos parâmetros considerados isoladamente atinge um valor intermédio mas a sua articulação conjunta só é possível mediante esforços máximos. Graficamente situam-se na calote não sombreada da Fig. 9 em zonas superficiais mas afastadas dos vértices de tensão, duração ou velocidade máxima.

2.10

Jogos desportivos colectivos

Há casos pontuais de modalidades desportivas cuja representação gráfica do esforço se encontra entre nós vértices de calote superficial.

HALTEROFILIA	FORÇA
«SPRINT»	VELOCIDADE
MARATONA	RESISTÊNCIA

Contudo, a maioria das modalidades, nomeadamente os jogos desportivos colectivos, situam-se na zona intermédia definida anteriormente (Fig. 11).

Generalizando, podemos dizer que os jogos desportivos colectivos exigem esforços intermitentes em que o atleta desenvolve grandes tensões musculares mas não é halte-

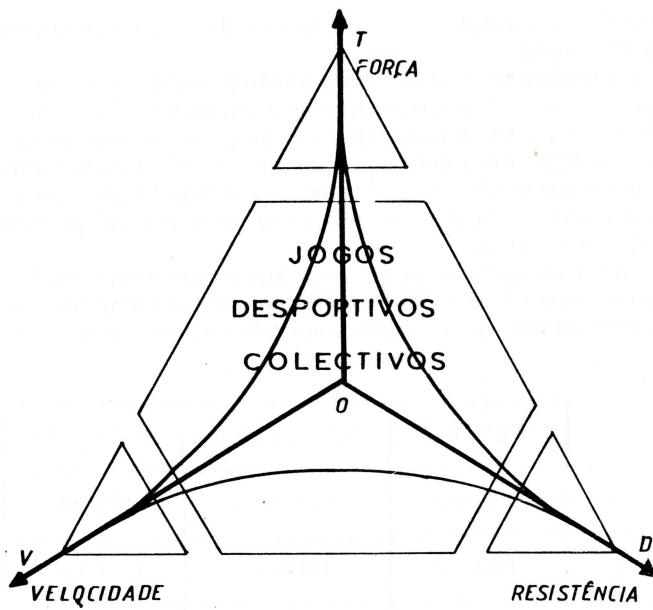


FIG. 11
Jogos desportivos colectivos e modelo tridimensional das qualidades físicas

rofilista, precisa de resistência mas não é maratonista e tem de ser rápido mas não é velocista.

A preparação deste atleta é muito exigente e implica a utilização de meios e métodos de treino específicos e não a aplicação mecânica dos métodos oriundos da halterofilgia (treino de força) e do atletismo (resistência e velocidade), já que a caracterização do esforço em cada uma destas modalidades é muito diferente, como se pode ver na figura anterior.

2.11

Modelo de jogo e modelo de preparação

É necessário caracterizar o tipo de esforço que o atleta desenvolve em competição já que é a partir deste modelo que se vai construir todo o processo de treino.

Os três parâmetros quantificáveis da C.M. permitem representar graficamente esse modelo.

Cada modalidade terá o seu próprio modelo de esforço e de treino. O esforço do andebolista é diferente do futebolista, pelo que a sua caracterização determinará modelos de treino também diferentes.

Considerando uma mesma modalidade, por exemplo o futebol, verifica-se que o modelo de jogo não é estático e apresenta variações em função de FACTORES ESPACIAIS (geográficos) e TEMPORAIS.

FACTOR ESPACIAL:

O modelo de jogo do futebol nórdico é diferente do português ou do brasileiro. Cada um deles irá determinar diferentes formas de intervenção a nível do treino.

FACTOR TEMPORAL

O modelo de jogo e de treino varia ao longo dos anos,

da época desportiva e das etapas de formação do jovem atleta.

Assim:

- * O modelo de jogo dos anos trinta é diferente do actual.
- * Os modelos de treino do início ou de fim da época desportiva são diferentes.
- * Os modelos de treino de um juvenil ou de um sénior são também diferentes.

2.12

Aumento de dificuldade na classificação das qualidades físicas

Historicamente verificou-se a seguinte evolução na análise das Q.F.:

- * Inicialmente tudo é simples, fala-se em poucas Q.F., identificando-se cada uma delas com um dos parâmetros quantificáveis da C.M.. A representação gráfica da C.M. baseada neste raciocínio é extremamente simples: três linhas rectas independentes entre si representam, respectivamente, os diferentes graus de tensão, duração e velocidade da C.M. Os pontos A1, B1 e C1 representam a FORÇA, RESISTÊNCIA e VELOCIDADE, ou seja, o máximo de tensão, o máximo de duração e o máximo de velocidade.

PARÂMETROS DA CONT. MUSCULAR	QUALIDADES FÍSICAS CORRESPONDENTES	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
TENSÃO	FORÇA	Recta-ponto T → A1
DURAÇÃO	RESISTÊNCIA	Recta-ponto D → B1
VELOCIDADE	VELOCIDADE	Recta-ponto V → C1

Fig. 12 — Quadro-síntese da evolução das concepções sobre as qualidades físicas (1.ª Fase)

- * Posteriormente constata-se a inviabilidade daquele raciocínio e os parâmetros da C.M. começam a ser relacionados dois a dois. Fala-se então em FORÇA RÁPIDA, RESISTÊNCIA DE FORÇA e RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE.

A representação gráfica das C.M. não máximas irá definir, como vimos antes, três superfícies independentes (d, e, f), enquanto que três LINHAS CURVAS (TD, TV e VD) definirão os esforços máximos e, portanto, as Q.F.

PARÂMETROS QUANTIFICÁVEIS DA C.M.	Q. FÍSICAS CORRESPONDENTES	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
TENSÃO DURAÇÃO	FORÇA RESIST. DE FORÇA RESISTÊNCIA	Superfície d + Curva a
TENSÃO VELOCIDADE	FORÇA RÁPIDA FORÇA VELOCIDADE	Superfície e + Curva b
VELOCIDADE DURAÇÃO	VELOCIDADE RESIST. DE VELOC. RESISTÊNCIA	Superfície f + Curva c

Fig. 13 — Quadro-síntese da evolução das concepções sobre as Q.F. (2.ª Fase)

* Na perspectiva que propomos, analisamos os três parâmetros na sua interdependência, o que inviabiliza ou pelo menos dificulta o problema de classificação das Q.F.

A representação gráfica de C.M. é, como vimos, um VOLUME, sendo a calote superficial a SUPERFÍCIE que define o esforço máximo e, portanto, as Q.F.

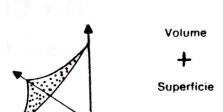
PARÂMETROS QUANTIFICÁVEIS DA CONT. MUSC	QUE QUALIDADES FÍSICAS?	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
TENSÃO		
DURAÇÃO	?	
VELOCIDADE		

Fig. 14 — Quadro-síntese da evolução das concepções sobre as Q.F. (nossa proposta)

2.13

Calote superficial do modelo tridimensional das qualidades físicas

2.13.1 — PONTOS NOTÁVEIS DA CALOTE SUPERFICIAL

Se nos situarmos somente na calote superficial verificamos a seguinte evolução: primeiramente são identificados e classificados os 3 pontos mais notáveis da referida calote (T, V e D); posteriormente os pontos intermédios das 3 curvas («pontos» TD, TV, e VD) que, como vimos antes, são mais difíceis de precisar (fig. 15).

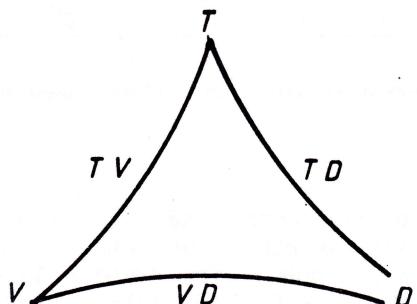


FIG. 15
Pontos notáveis da calote superficial

As respostas terminológicas que têm sido encontradas e que, apesar de tudo, possuem um certo rigor, têm-se situado somente nas curvas que definem a superfície da calote. É evidente que, terminologicamente, é extremamente difícil (impossível?) classificar esta superfície, não só pela infinidade de pontos que contém, mas também porque não há mais pontos notáveis que permitam uma fácil identificação. Daí a enorme proliferação de conceitos carentes de rigor, cuja caracterização real e efectiva fica sempre por fazer.

2.13.2 — COMO SITUAR QUALQUER PONTO DA CALOTE SUPERFICIAL

No sentido de melhor conhecer qualquer dos pontos existentes na referida calote, torna-se necessário atribuir valores aos diferentes parâmetros, o que implica um tra-

lho de investigação que está fora do âmbito e objectivos deste estudo.

A velocidade, a tensão e a duração poderiam por exemplo ser graduadas respectivamente em metros por segundo, em kg e em minutos ou noutras unidades quaisquer. A utilização de outros sistemas de medida determinaria que o modelo tridimensional das qualidades físicas tivesse diferentes configurações nomeadamente a nível da sua calote superficial.

Nesta perspectiva poderemos situar-nos num determinado desenho da calote superficial e empiricamente atribuir os valores de um a cinco aos três parâmetros da C.M.

	TENSÃO	VELOCIDADE	DURAÇÃO
1	MÍNIMA	MÍNIMA	MÍNIMA
2	FRACA	FRACA	CURTA
3	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
4	FORTE	GRANDE	LONGA
5	MÁXIMA	MÁXIMA	MÁXIMA *

* Não tem significado no treino desportivo.

Na fig. 16, poderemos ver esses valores projectados na calote superficial.

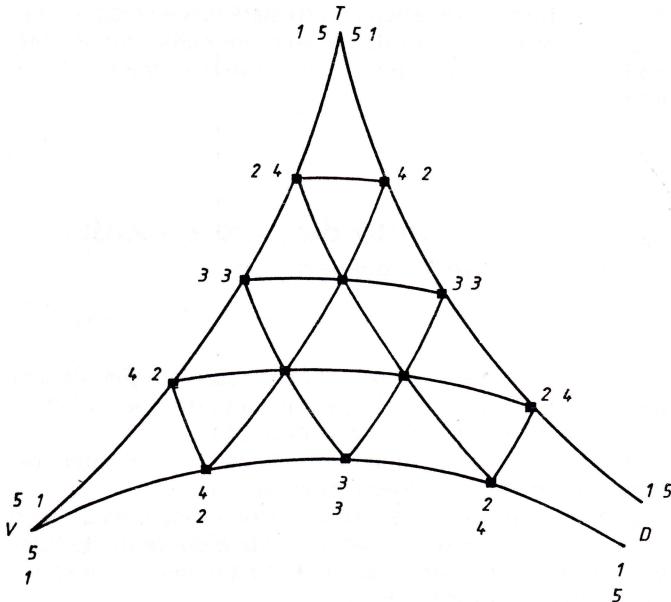


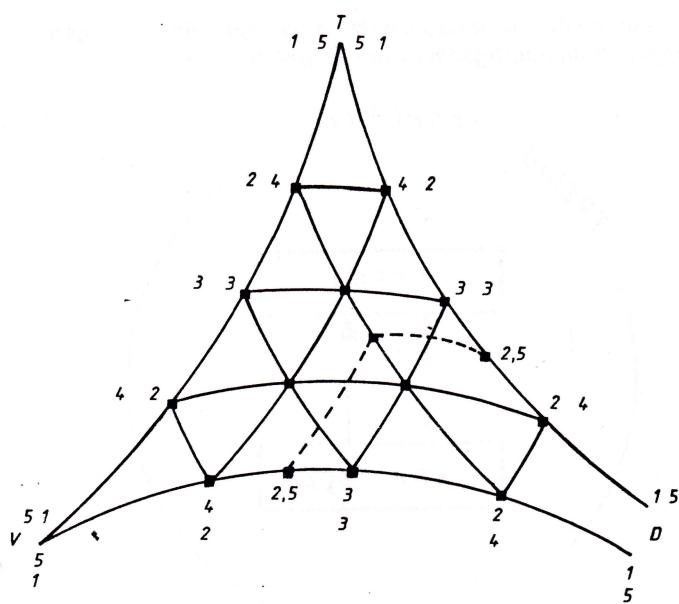
FIG. 16
Linhas ISOTENSIONAIS, ISOTEMPORAIS e ISOVELOCIMÉTRICAS da calote superficial

As paralelas aos contornos da calote representam os pontos que têm o mesmo valor de um determinado parâmetro da C.M.

Encontramos três grupos de paralelas:

- | | |
|--------------------|--|
| ISOTENSIONAIS: | Paralelas a VD. valores constantes de tensão |
| ISOTEMPORAIS: | Paralelas a TV. valores constantes de duração |
| ISOVELOCIMÉTRICAS: | Paralelas a TD. valores constantes de velocidade |

Podemos agora encontrar facilmente os valores dos pontos A, B, C, D e E utilizando este sistema de paralelas.



	TENS.	DURAÇ.	VELOC.
A	3	2	2
B	3	1	3
C	2	2	3
D	2	4	1
	2,5	2,5	2

FIG. 17

Valores de diferentes pontos, existentes na calote superficial

Facilmente verificamos que há vários pontos com valores idênticos em dois parâmetros de C.M.:

PONTOS ISOTENSIONAIS — AB e CD

PONTOS ISOTEMPORAIS — A e C

PONTOS ISOVELOCIMÉTRICOS — AE e BC

Numa segunda constatação observamos que em todos os pontos existentes na calote superficial o somatório dos valores dos três vectores da C.M. é nesta escala de valores sempre igual a sete.

É evidente que quanto maior for este somatório mais superficial será a representação gráfica da C.M. e maior será a INTENSIDADE DO ESFORÇO, o que nos permitiu anteriormente apontar dois tipos de actividade: as desportivas situadas na calote superficial e as tarefas quotidianas cuja intensidade será tanto mais fraca quanto menor for aquele somatório.

2.13.3 — COMO CHEGAR À CALOTE SUPERFICIAL

No treino desportivo só os esforços de máxima intensidade têm significado para a melhoria da capacidade funcional do atleta. Há que encontrar as vias de chegar à calote superficial, ou seja à zona de máxima intensidade.

Didacticamente poderemos encontrar quatro vias que metodologicamente são de grande importância para o treino desportivo:

- 1 — Utilização de tensões máximas.
- 2 — Utilização de velocidades máximas.
- 3 — Utilização de durações limite.
- 4 — Utilização de tensões, durações e velocidades submáximas em conjugação limite.

2.13.3.1 — TENSÃO MÁXIMA

Como vimos, quando a tensão muscular se aproxima do valor limite, os outros parâmetros estão perto do mínimo. Só se pode desenvolver o máximo de tensão perante uma resistência a vencer máxima. Este ponto notável tem sido classificado como FORÇA e na escala de valores anteriormente proposta corresponde aos seguintes índices: T = 5, D = 1 e V = 1.

2.13.3.2 — VELOCIDADE MÁXIMA

Quando a velocidade é máxima os outros parâmetros têm valores mínimos. Esta situação só se verifica perante resistências a vencer fracas. Este ponto tem sido classificado como VELOCIDADE e corresponde aos seguintes índices: V = 5, D = 1 e T = 1.

2.13.3.3 — DURAÇÃO LIMITE

Enquanto que os parâmetros GRAU DE TENSÃO e VELOCIDADE são de leitura instantânea, medem o que se passa num determinado momento, a DURAÇÃO é diferente, mede o que se passou até aí, há quanto tempo se mantém uma determinada situação, mede a ACUMULAÇÃO DE ESFORÇO. Como veremos posteriormente este aspecto tem grande importância para a teoria do treino.

Uma constatação que nos permitirá tirar algumas conclusões de ordem prática, refere-se ao facto desta superfície não ser totalmente limitada pelas curvas TV, TD e VD. Nota-se que existe uma abertura situada no eixo duração. Todos nós temos limites momentâneos no que respeita a capacidade de desenvolver tensões máximas ou velocidades máximas, por menores que sejam os valores dos outros parâmetros. Um dos objectivos do treino pode ser fazer recuar esses limites momentâneos para níveis mais elevados. Contudo, continuam sempre a existir limites.

No que respeita à duração, o problema é diferente, à medida que baixam os níveis de tensão e velocidade da C.M. a sua duração começa a atingir valores de tal maneira elevados que deixa de constituir um limite. O metabolismo basal é uma situação extrema que pode ilustrar esta ideia.

Há assim uma zona da calote superficial entre as curvas TD e VD e nos limites extremos de duração que não tem qualquer interesse para o treino desportivo. Este, como é evidente, não se poderá nunca basear só no factor duração sobretudo quando esta atinge valores muito elevados para níveis baixos de tensão e velocidade.

Encontramos aqui, sem entrar em análises fisiológicas, uma explicação para a ausência de significado do trabalho em aerobiose situado numa frequência cardíaca de 120-140 pulsações por minuto.

A duração seria praticamente ilimitada, há assim que aumentar a velocidade (maior frequência cardíaca) para que a duração possa surgir como factor limitativo à continuidade do esforço.

Nesta perspectiva é preferível falar em DURAÇÃO LÍMITE e não em duração máxima.

Quando a tensão e a velocidade têm na escala de valores anteriormente proposta o nível um, o somatório dos 3

vectores não poderá atingir o valor sete já que não existe a duração 5.

Não há limite duração para esforços em que a tensão e a velocidade são mínimas. O conceito de RESISTÊNCIA é assim de mais difícil definição que os anteriores já que ao contrário destes não corresponde a um ponto mas a uma zona aberta.

2.13.3.4 — TENSÃO, VELOCIDADE E DURAÇÃO SUBMÁXIMAS EM CONJUGAÇÃO LIMITE

As curvas que limitam a calote superficial resultam como vimos antes: da análise dois a dois dos parâmetros quantificáveis da contracção muscular.

Assim na elaboração da curva TD não é tomado em consideração o vector VELOCIDADE, na curva TV o vector DURAÇÃO e na curva VD o vector GRAU DE TENSÃO. Contudo e como vimos antes a maioria das contracções musculares máximas situam-se não nessas curvas mas na superfície por elas definidas.

Os pontos A, C e E da fig. 17, não têm nenhum vector máximo, que os situaria numa das vértices da calote, nem nenhum vector mínimo, que os colocaria numa das três curvas.

Situam-se no interior daquela superfície em zonas tanto mais afastadas da periferia quanto mais elevado for o valor do mais baixo dos três parâmetros.

- Que designação atribuir aos pontos A, C e E da fig. 17?
- E à infinidade de pontos contidos naquela superfície?
- Que rigor teria tal classificação?
- A proliferação de conceito que caracteriza, o estado actual do treino desportivo, nomeadamente no nosso país, será a resposta mais racional a este problema?
- Ou será antes o sintoma de um certo estado de confusão?
- Poderá o treino desportivo que se pretende científico fundamentar-se em dados tão pouco precisos?

3

Dinâmica de carga

3.1

Carga de treino

No capítulo anterior, partindo da análise da inter-relação existente entre os parâmetros quantificáveis da C.M., procurámos mostrar as dificuldades que se levantam a qualquer tentativa de classificação das Q.F.

Neste capítulo e no próximo procuraremos atingir o mesmo objectivo, mas seguindo um caminho diferente. Procuraremos analisar o conceito de CARGA DE TREINO para a partir daí chegarmos à ADAPTAÇÃO, ou seja, ao problema das Q.F.

Numa perspectiva biológica e segundo D. Mateev, «CARGA DE TREINO» é uma CARGA FUNCIONAL (1) suportada pelo organismo, provocada por estimulações motoras, tendo por objectivo um desenvolvimento estrutural e funcional que fundamente uma melhor prestação desportiva».

Este estado superior de adaptação foi desencadeado pelas cargas de treino, do mesmo modo que qualquer estado de adaptação condiciona as características de carga.

Existe, assim, uma relação dialéctica entre ambas.

Qualquer alteração da carga provoca modificações da direcção ou (e) da profundidade do processo de adaptação.

O espaço do treino não é o da carga nem o da adaptação mas sim o da interligação entre ambos (Fig. 18).

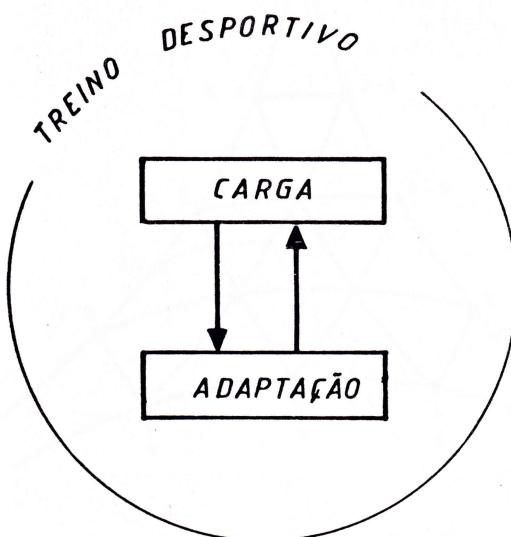


FIG. 18
Espaço do treino desportivo

Se considerarmos que o problema das Q.F. é um dos aspectos da adaptação, facilmente concluiremos que podemos chegar aí partindo da análise da carga de treino.

Esta via é mais simples, já que a adaptação é difficilmente mensurável e só aparece após a aplicação da carga, enquanto que esta é mais facilmente conhecida e denominada pois é elaborada e construída antes da aplicação.

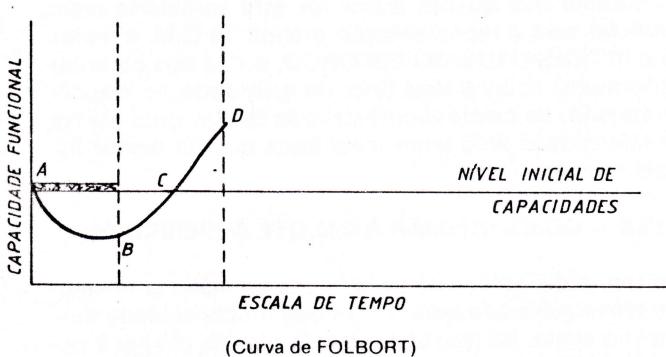
(1) — Estímulo que ao intensificar a FUNÇÃO desencadeia um processo conducente à activação do CICLO DE AUTO-RENOVAÇÃO DA MATÉRIA VIVA.

3.2

Estruturas do organismo

A melhoria funcional que permite o aumento de rendimento tem, como vimos, uma BASE MATERIAL. Só um estado superior de organização estrutural permite um aumento da capacidade funcional. Mais uma vez se verifica o carácter dialéctico do processo de treino.

A carga funcional provoca, de início, uma desorganização estrutural e uma perda de capacidade (FADIGA), para posteriormente, durante o período de RESTABELECIMENTO (alimentação e repouso), se desencadear uma reorganização estrutural e funcional até níveis superiores ao inicial (FASE DE EXALTAÇÃO) (fig. 19).



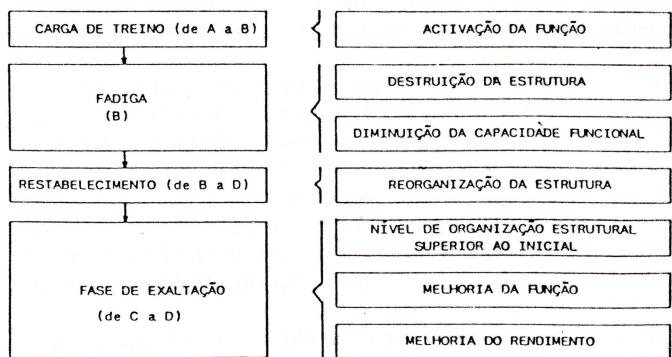


FIG. 19
Fundamentação biológica do Treino

Temos de conhecer minimamente as estruturas que ao serem estimuladas pela carga de treino vão sofrer alterações na sua constituição e organização interna que consubstanciarão uma melhoria funcional.

Seguiremos neste trabalho a perspectiva canadiana da Universidade de Laval em que se considera que o homem possui as seguintes estruturas:

ORGÂNICA — Conjunto de todos os órgãos.

LOCOMOTORA — Conjunto de ossos, músculos e articulações. Neste trabalho consideramos só a estrutura muscular já que a articular e a óssea são pouco susceptíveis de serem modificadas pelo treino.

PERCEPTIVO-CINÉTICA — Conjunto do sistema nervoso e os órgãos dos sentidos.

Estas diferentes estruturas não constituem compartimentos estanques: há uma íntima ligação entre elas e a realização de qualquer movimento só é possível graças a um trabalho conjunto de todas elas.

Assim, um simples movimento de flexão e extensão de dedos só é possível se a ESTRUTURA PERCEPTIVO-CINÉTICA comandar e controlar o movimento, se a ESTRUTURA LOCOMOTORA responder a esta solicitação entrando em movimento e se a ESTRUTURA ORGÂNICA alimentar os músculos em trabalho, enviando no sangue o oxigénio e os alimentos necessários e trazendo os produtos resultantes das reacções metabólicas.

Contudo, apesar de todas as estruturas serem solicitadas para a realização deste movimento, o grau de interferência de cada uma delas foi muito diferente. A estrutura orgânica foi pouco afectada, não se detectando nenhuma aceleração cardíaca ou respiratória durante o exercício, a estrutura perceptivo-cinética também foi pouco solicitada já que o movimento foi repetido ciclicamente e é de uma execução extremamente simples. Só a estrutura muscular é que foi mais solicitada e se o exercício continuar durante alguns minutos, seremos obrigados a parar por insuficiência a nível muscular.

Por outro lado, num trabalho de corrida contínua de pequena intensidade e longa duração, a estrutura mais solicitada é a orgânica. De todas a que é menos afectada é a perceptivo-cinética. O factor limitativo para este tipo de trabalho encontra-se a nível orgânico.

Na execução de uma técnica complexa e nunca experimentada anteriormente o factor limitativo aparece a nível da estrutura perceptivo-cinética, já que o sistema nervoso tem de estar extremamente vigilante para resolver a situação.

Podemos sintetizar o que foi dito antes da seguinte maneira:

- * O movimento é uma carga funcional que actua sobre as diferentes estruturas, já que todas elas são solicitadas em toda a motricidade.
- * O grau de solicitação das diferentes estruturas para a

realização de um determinado movimento é diferente, só havendo EFEITO DE TREINO ao nível da estrutura ou estruturas que foram activadas dum maneira significativa, constituindo o factor limitativo à sua continuidade.

Só aquilo que se desgasta de uma maneira significativa é que vai ser conduzido à Fase de Exaltação.

Factores da carga

A caracterização da carga de treino é de primordial importância para o conhecimento e controlo da infinidade de processos de adaptação referidos no capítulo anterior.

A identificação e, sobretudo, a individualização dos chamados FACTORES ou COMPONENTES DA CARGA é difícil, já que esta não pode ser compartmentalizada.

Todos os seus elementos se interpenetram e influenciam reciprocamente. Numa perspectiva meramente didáctica poderemos caracterizar os seguintes factores:

- * MASSA MUSCULAR SOLICITADA
- * CONDIÇÕES OBJECTIVAS E CONCRETAS DE REALIZAÇÃO DO MOVIMENTO
- * INTENSIDADE
- * VOLUME
- * COMPLEXIDADE

3.3.1 — MASSA MUSCULAR SOLICITADA (M.M.S.)

A M.M.S. pelo movimento é um factor primordial para a caracterização do processo de adaptação ao determinar o grau de interferência das estruturas orgânica e muscular.

Se a M.M.S. for muito grande haverá um elevado CONSUMO ENERGÉTICO, o que implica uma estimulação acrescida da estrutura orgânica para fornecer aos músculos em actividade maiores quantidades de oxigénio e alimentos e para eliminar os produtos tóxicos lançados para o sangue; se, pelo contrário, a M.M.S. for reduzida, a necessidade energética é escassa e a activação orgânica é pouco significativa.

Assim, um trabalho que mobiliza menos de 1/3 da MASSA MUSCULAR encontra o seu factor limitativo a nível local, ao nível dos músculos que estão a trabalhar, pouco afectando a ESTRUTURA ORGÂNICA. Pelo contrário, um trabalho que mobilize mais de 2/3 da MASSA MUSCULAR encontra o seu factor limitativo a nível de ESTRUTURA ORGÂNICA, afectando menos a ESTRUTURA MUSCULAR. Finalmente uma carga que mobilize entre 1/3 e 2/3 de massa muscular vai activar de uma forma mais equilibrada as estruturas orgânica e muscular.

Na metodologia do treino caracterizamos três tipos de trabalho ou de exercícios:

Trabalho local	Exercícios locais ou localizados
Trabalho regional	Exercícios regionais
Trabalho global	Exercícios globais ou gerais

TIPO DE TRABALHO	M.M.S.	FACTOR LIMITATIVO
LOCAL	Menos de 1/3	MUSCULAR
REGIONAL	Entre 1/3 e 2/3	MUSCULAR E ORGÂNICO
GLOBAL	Mais de 2/3	ORGÂNICO

A M.M.S. é um FACTOR DIRECCIONAL ao determinar qual a direcção do processo de adaptação do organismo.

3.3.2 — CONDIÇÕES OBJECTIVAS E CONCRETAS DE REALIZAÇÃO DO MOVIMENTO (C.O.C.R.M.)

É um factor da carga que nunca vimos ser abordado como tal e que é fundamental para a caracterização do processo de adaptação.

A contracção muscular realiza-se sempre para se opor a determinada resistência e em determinadas circunstâncias que condicionam as suas características e, consequentemente, a direcção do processo de adaptação. Para nós é impensável construir-se um modelo teórico do treino esquecendo esta premissa. De uma forma simplista, podemos apontar os seguintes aspectos:

Tipo de resistência a vencer

A utilização de materiais elásticos desencadeia efeitos diferentes daqueles que são obtidos, por exemplo, com bolas medicinais ou pesos já que, no primeiro caso, a tensão muscular máxima é obtida na fase final do movimento quando os elásticos atingirem o alongamento máximo, enquanto que no segundo caso essa tensão é obtida no início do movimento, para vencer a inércia de repouso.

As dimensões dos elásticos e o seu grau de extensibilidade também são factores a ter em conta. Assim, se utilizarmos elásticos muito compridos e pouco extensíveis, o grau de tensão muscular varia pouco ao longo do movimento, aproximando-se de uma contracção muscular do tipo ISOCINÉTICO, enquanto que para provocarmos grandes aumentos de tensão na fase final do movimento devemos utilizar elásticos curtos e muito extensíveis.

Grandeza de resistência a vencer

É um factor muito importante e que vai condicionar fortemente as características de contracção muscular e consequentemente a direcção do processo de adaptação. Assim, em função dessa grandeza, vão variar a velocidade, a duração e o grau de tensão muscular. Resistências máximas ou submáximas não podem ser muito aceleradas ou mantidas durante muito tempo. A velocidade de contracção é baixa e desenvolvem-se tensões muito elevadas.

Resistências fracas podem ser muito aceleradas ou mantidas durante muito tempo, mas não permitem que se desenvolvam grandes tensões.

Características das instalações e do material utilizado

É também um factor muito importante a ter em conta como facilmente se comprehende. As características de contracção são alteradas, o que condiciona o processo de adaptação. Assim correr na areia seca é diferente de correr na areia molhada ou num piso firme, a velocidade de contracção muscular é diferente. Da mesma forma correr com botas pesadas é diferente de correr com um equipamento próprio para atletismo.

3.3.3 — INTENSIDADE

É a DIMENSÃO VOLITIVA da carga. Mede o grau de empenhamento com que se enfrenta uma resistência numa situação concreta perfeitamente definida.

No modelo tridimensional das Q.F. a zona de intensidade máxima é graficamente representada pela calote superficial.

Existe uma relação inversa entre a intensidade do esforço e a distância que separa aquela calote da representação gráfica de qualquer movimento. Quanto maior é a distância menor a intensidade e vice-versa.

Este conceito de intensidade é diferente do que é habitualmente utilizado no treino desportivo, por só poder ser integralmente compreendido com a introdução do factor duração do esforço, ou seja, como um dos aspectos do VOLUME da carga.

Sendo a intensidade máxima caracterizada por um esforço volitivo máximo, duas situações se podem colocar:

- * O ESFORÇO MÁXIMO REALIZA-SE NUM CURTO ESPAÇO DE TEMPO

A duração não é significativa.

Se a resistência a vencer é máxima ou submáxima a resultante é um movimento lento em que se atingem valores maximais de tensão (FORÇA); se a resistência a vencer é fraca a resultante é um movimento de grande velocidade (VELOCIDADE).

- * O ESFORÇO MÁXIMO EFECTUA-SE NUM PERÍODO DE TEMPO MAIOR

A duração do esforço é o factor determinante.

Perante uma resistência fraca a duração do movimento pode aumentar se a frequência das contracções musculares for inferior ao máximo.

A continuação deste esforço até ao limite só pode ser garantida mediante um esforço volitivo máximo (RESISTÊNCIA).

Estas duas situações só podem ser completamente compreendidas com a introdução de dois novos conceitos:

- * **INTENSIDADE INSTANTÂNEA (Ii)** — Grau de empenhamento com que num determinado instante se luta para vencer uma resistência.

- * **INTENSIDADE ACUMULADA (Ia)** — Esforço volitivo que permite manter constante um determinado grau de Ii por um período de tempo maior ou menor.

$$Ia = Ii \times d$$

d = duração do esforço

Verifica-se que UMA INTENSIDADE INSTANTÂNEA SUBMÁXIMA MANTIDA ATÉ AO LIMITE DETERMINA UMA INTENSIDADE ACUMULADA MÁXIMA.

Voltando ao problema da classificação das Q.F. facilmente se constata que a FORÇA e a VELOCIDADE exigem, para se manifestarem, esforços de máxima intensidade, visto que o factor tempo não é significativo e a intensidade instantânea é máxima.

O problema da RESISTÊNCIA é diferente, só pode ser comprehendida com a introdução do factor tempo. Uma intensidade instantânea submáxima é de início facilmente mantida, contudo a sua continuidade até à FADIGA (impossibilidade de manter o mesmo ritmo de trabalho) determina que as últimas repetições só se consigam efectuar mediante um esforço volitivo máximo.

Só estas últimas repetições permitem atingir a calote superficial do modelo tridimensional das Q.F.

A intensidade é um FACTOR DIRECCIONAL ao determinar o posicionamento da representação gráfica da contracção muscular em zonas mais ou menos afastadas da calote superficial.

A massa muscular solicitada determina uma adaptação a nível orgânico ou muscular, mantendo uma dessas direcções as C.O.C.R.M. podem inviabilizar um trabalho de

FORÇA (utilização de resistências fracas) ou de VELOCIDADE (utilização de resistências máximas), finalmente a INTENSIDADE INSTANTÂNEA vai definir mais precisamente as características da adaptação determinando, por exemplo, a utilização de uma ou outra fonte de energia ou a mobilização de um número maior ou menor de fibras musculares.

A INTENSIDADE ACUMULADA é também um factor direccional ao determinar que intensidades instantâneas submáximas atinjam a calote superficial em pontos tanto mais perto da zona da RESISTÊNCIA quanto maior for a duração do esforço.

3.3.4 — VOLUME

Muitos autores referem-se ao VOLUME como o FACTOR QUANTITATIVO da carga, ao contrário dos restantes (nomeadamente a intensidade) que seriam QUALITATIVOS. Pensamos que esta dicotomia é falsa, a própria dialéctica nos ensina que simples alterações ditas quantitativas geram modificações qualitativas.

Assim, e como vimos antes, o aumento da duração do esforço (quantidade) provoca um aumento da intensidade (qualidade).

Na prática, tomando por base os três parâmetros quantificáveis da C.M. o volume é, normalmente, caracterizado pelas distâncias percorridas, tonelagem levantada, duração das unidades de treino e respectivo número ao longo da semana, do mês, da época ou dos anos.

Esta contabilização da carga é um elemento extremamente útil e mesmo indispensável para a construção e posterior análise crítica do processo de treino.

Torna-se, contudo, necessário a nível da teoria do treino caracterizar e definir qual o contributo que a quantidade de trabalho tem na orientação qualitativa e quantitativa do processo de adaptação.

O volume da carga tem de ser caracterizado numa dupla perspectiva:

- * Duração de uma repetição (um estímulo isolado)
- * Número de repetições (frequência de estímulos)

3.3.4.1 — Duração de uma repetição

É, como vimos antes, um dos parâmetros quantificáveis da contração muscular. Uma determinada intensidade instantânea mantida por um período de tempo maior ou menor determina diferentes níveis de intensidade acumulada e um diferente posicionamento da representação gráfica do esforço.

A duração de um estímulo isolado é assim um FACTOR DIRECCIONAL ao condicionar o valor da intensidade acumulada.

3.3.4.2 — Número de repetições

Corresponde ao número de vezes que um mesmo estímulo é aplicado num determinado intervalo de tempo.

Enquanto que o aumento de duração de um único exercício vai permitir chegar uma vez à calote superficial, o aumento do número de repetições, mantendo-se as características do estímulo anterior, vai permitir chegar mais vezes ao mesmo ponto.

O VOLUME é, nesta perspectiva, um factor que vai definir a PROFUNDIDADE DO PROCESSO DE ADAPTAÇÃO.

Enquanto os componentes da carga anteriormente abordados definem em que direcção se vai processar a adaptação, ou seja, QUE ADAPTAÇÃO, este vai definir até onde se efectua essa adaptação, ou seja, QUANTO DE ADAPTAÇÃO.

Quanto mais vezes se chegar a um determinado ponto da calote superficial maior será a grandeza do processo de adaptação sem que se altere a sua direcção.

O número de repetições pode ser contabilizado de várias formas: na série, na unidade de treino, na semana, no mês, no ano e ao longo dos anos.

Quanto maior for a intensidade instantânea menor será a duração do esforço e mais repetições podem ser realizadas num determinado período de tempo. Há assim estímulos que podem ser repetidos várias vezes na mesma unidade de treino enquanto que outros têm de ter um intervalo de vários dias.

A classificação das cargas de treino em CONTÍNUAS e INTERVALADAS só é verdadeira para uma unidade de treino considerada isoladamente e não integrada num microciclo. Carga contínua é aquela cuja duração é de tal maneira grande que só permite uma repetição numa unidade de treino. O período de restabelecimento é muito grande, pelo que a periodicidade da carga (número de repetições) tem de ser visto não na unidade de treino mas no mínimo num microciclo.²

O Intervalo

O Intervalo é um elemento fundamental para a elaboração do processo de treino mas, ao contrário do que alguns autores pensam, não é um factor da carga mas sim um procedimento que permite fazer variar o volume e a intensidade. Genericamente podemos afirmar que INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO INCOMPLETA provocam uma quebra da Intensidade Instantânea máxima e um aumento da Intensidade Acumulada, alterando assim a direcção do processo de adaptação; INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO COMPLETA permitem manter a intensidade instantânea e aumentar o número de repetições (Volume) com o consequente aumento de profundidade do processo de adaptação.

3.3.5. — COMPLEXIDADE

A análise que temos vindo a fazer iniciou-se com os parâmetros quantificáveis da C.M. e deu-nos certamente uma compreensão melhor das Q.F. Uma constatação que desde já se torna evidente é a impossibilidade de analisar autonomamente cada uma delas. Todas estão perfeitamente interligadas e só se podem manifestar mediante o trabalho de um conjunto bastante vasto de músculos (ou antes unidades motoras) mobilizados em cada movimento.

É o SISTEMA NERVOSO que comanda e controla toda a motricidade, assegurando a COORDENAÇÃO MOTORA, ou seja, o grau de ajustamento entre o objectivo pretendido ao realizar um determinado movimento e o alcançado.

O estudo das QUALIDADES CONDICIONAIS (Força, Velocidade, Resistência) implica assim o estudo das QUALIDADES COORDENATIVAS dada a sua absoluta interdependência (Fig. 20). Abordaremos, contudo, este problema muito superficialmente já que foge ao âmbito deste trabalho.

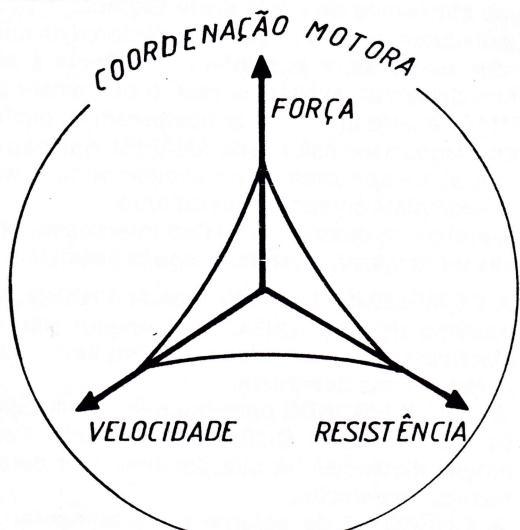


FIG. 20
Qualidades condicionais e coordenativas

2 — O microciclo tem, normalmente, a duração de uma semana já que, usualmente, a vida do atleta obedece a uma rotina semanal. Contudo, pode ter uma duração menor (4, 5 dias) ou maior (13, 14 dias) em função da duração da competição para que se prepara o atleta. É a estrutura básica fundamental do planeamento de treino. Uma unidade de treino isolada não significa nada, só ganha significado na relação com as anteriores e com as seguintes, ou seja, integrada num microciclo.

O movimento é assim um ESTÍMULO que vai actuar sobre a ESTRUTURA PERCEPTIVO-CINÉTICA, sendo o grau de solicitação desta determinado pelo GRAU DE DIFICULDADE DO MOVIMENTO, ou seja, pela sua COMPLEXIDADE. Este componente NEURO-MOTOR da carga determinará o grau de vigilância do sistema nervoso.

TIPO DE MOVIMENTO	GRAU DE VIGILÂNCIA DO SISTEMA NERVOSO	ACTUAÇÃO DA ESTRUTURA PERCEPTIVO-CINÉTICA
VOLUNTÁRIO	Grande	Grande
AUTOMÁTICO	Pequeno	Pequeno
REFLEXO	Mínima	Mínima

As técnicas desportivas podem classificar-se numa perspectiva BIOMECÂNICA em CÍCLICAS e ACÍCLICAS.

Os movimentos CÍCLICOS são aqueles em que o mesmo gesto técnico se repete continuadamente após intervalos regulares.

Exemplos: A corrida, a marcha, o ciclismo, o remo, etc.

Como exemplo de movimentos acíclicos temos: a ginástica, o futebol e todos os jogos desportivos colectivos.

Logicamente os movimentos cílicos são mais facilmente automatizáveis e acarretam uma menor sobrecarga sobre a estrutura perceptivo-cinética. Pelo contrário, para resolver situações novas, imprevistas e complexas é necessário que a estrutura perceptivo-cinética seja intensamente solicitada.

A componente TÉCNICO-TÁCTICA do treino é determinada pelo grau de complexidade do movimento que é assim um FACTOR DIRECCIONAL DA CARGA.

3.4

Interdependência dos factores da carga

Como afirmámos no início deste Capítulo, não se pode falar isoladamente de qualquer dos factores da carga sem falar dos restantes, a sua interdependência é absoluta. Nenhum deles tem existência real, o que existe é o MOVIMENTO, e para uma melhor compreensão deste, vimos-nos obrigados a um esforço de ANÁLISE que não se pode ficar por aí, há que avançar no sentido de uma mais profunda e completa compreensão do todo.

No sentido de ilustrar a referida interdependência dos factores de carga, apontaremos alguns exemplos:

- * A COMPLEXIDADE pode impedir a realização de um trabalho de VELOCIDADE. Exemplo: Não se pode efectuar com a velocidade máxima uma técnica não perfeitamente dominada.
- * A COMPLEXIDADE pode impedir a realização de um trabalho de longa DURAÇÃO. Exemplo: Para nadar longas distâncias há que dominar uma determinada técnica de natação.
- * A DURAÇÃO do esforço pode aumentar a COMPLEXIDADE de uma determinada técnica. Exemplo: a eficiência técnica diminui com a fadiga, daí que para

aumentar o grau de solicitação da estrutura perceptivo-cinética se exija, por vezes, a maior correcção em estados de fadiga.

- * A DURAÇÃO do esforço pode acarretar modificações na MASSA MUSCULAR SOLICITADA. Exemplo: a repetição prolongada de um determinado movimento acarreta o aparecimento da fadiga em certos grupos musculares e a sua substituição por outros, o que também provoca alteração do grau de COMPLEXIDADE do movimento.
- * A INTENSIDADE ACUMULADA é um exemplo de interdependência VOLUME-INTENSIDADE.
- * As C.O.C.R.M. influenciam o VOLUME. Exemplo: o número de repetições permitido por uma carga máxima ou submáxima é muito baixo.

O quadro da página 14 (Fig. 21) pretende mostrar o contributo de cada um dos factores da carga na definição da direcção e da profundidade do processo de adaptação.

Foi construído para ser lido da esquerda para a direita mas deverá ser estudado em todas as direcções.

4

Dinâmica da carga/ /Dinâmica da adaptação

4.1

Dinâmica da carga e forma desportiva

No capítulo anterior estudámos cada um dos factores da carga e vimos sinteticamente de que modo as alterações experimentadas em cada um deles modificam o processo de adaptação.

Na realidade, tudo isto é mais complicado. Qualquer carga tem de ser caracterizada em todos os seus factores e a simples modificação de um deles acarreta modificações dos restantes. Daí, falarmos em DINÂMICA DA CARGA, já que graças à conjugação de todos os factores, poder-se-ão criar um número ilimitado de situações que irão provocar um número também ilimitado de estados de adaptação.

O técnico desportivo deverá conhecer e dominar todos estes factores quer isoladamente quer, sobretudo, na sua interdependência, para assim poder GERIR A FORMA DESPORTIVA, ou seja, orientar qualitativa e quantitativamente o processo de adaptação dos atletas no sentido de obterem altos níveis de rendimento em momentos previamente determinados.

De seguida, iremos ver como podemos orientar o processo de adaptação introduzindo na carga as variáveis adequadas.

Para facilitar a análise, utilizaremos situações extremas de INTENSIDADE, MASSA MUSCULAR SOLICITADA e outras para que o factor limitativo à continuidade do esforço esteja perfeitamente identificado e, assim, o efeito do treino ser mais facilmente definido.

Considerando as três estruturas anteriormente analisadas (perceptivo-cinética, muscular e orgânica), iremos ver como as alterações da carga determinam modificações na direcção do processo de adaptação.

4.2

Objectivo/estrutura perceptivo-cinética

Ao contrário do que sucede com as outras estruturas, a massa muscular mobilizada não é determinante para o objectivo em causa. O volume é importante na medida em que vai definir o número de repetições.

FACTORES DA CARGA					PROCESSO DE ADAPTAÇÃO
FACTORES DIRECCIONAIS ★ — QUE ADAPTAÇÃO —	COMPLEXIDADE	DIMENSÃO NEUROLÓGICA	GRAU DE DIFICULDADE DO MOVIMENTO		DIRECCIONA O EFEITO DE TREINO PARA A ESTRUTURA PERCEPTIVO-CINÉTICA
	MASSA MUSCULAR SOLICITADA	DIMENSÃO FISIOLÓGICA	PERCENTAGEM DA MASSA MUSCULAR MOBILIZADA		DIRECCIONA O EFEITO DE TREINO PARA A ESTRUTURA MUSCULAR OU (E) ORGÂNICA
	C.O.C.R.M.	DIMENSÃO MATERIAL	TIPO E GRANDEZA DAS RESISTÊNCIAS A VENCER CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES E DO MATERIAL UTILIZADO		PRECISAM QUAL O TIPO DE ADAPTAÇÃO A NÍVEL MUSCULAR OU (E) ORGÂNICO
	INTENSIDADE	DIMENSÃO VOLITIVA	GRAU DE EMPENHAMENTO COM QUE SE REALIZA O MOVIMENTO	INTENSIDADE INSTANTÂNEA	
FACTOR DE PROFUNDIDADE ★ — QUANTO DE ADAPTAÇÃO —	VOLUME	DIMENSÃO QUANTITATIVA	QUANTIDADE DE TRABALHO REALIZADO	NÚMERO DE REPETIÇÕES (Na série, na unidade de treino, na semana, no mês, no ano e nos anos).	DEFINE QUAL A PROFUNDIDADE DO PROCESSO DE ADAPTAÇÃO

Fig. 21 — Quadro-síntese da influência dos diferentes factores da carga na determinação da direcção e da profundidade do processo de adaptação

O factor preponderante é o grau de COMPLEXIDADE do movimento. Quanto maior este for, dentro de limites que possibilitem a execução do movimento, maior será o grau de vigilância do sistema nervoso e mais esta estrutura será mobilizada.

Podemos, de uma forma muito simplista, já que o problema sai do âmbito deste trabalho, apontar duas vias para alcançar aquele objectivo.

- * SITUAÇÕES VARIADAS E COMPLEXAS — Em cada nova situação — problema que surge — o sistema nervoso tem de arranjar uma forma nova de a ultrapassar pelo que é intensamente solicitado.
- * No treino desportivo, encontramos muitas vezes situações em que o atleta tem de repetir muitas vezes o mesmo gesto técnico. Contudo, as repetições só podem ter um efeito favorável sobre o sistema nervoso, se após cada repetição o atleta se AUTOCORRIGIR, isto é, se ele comparar o que queria fazer (MODELO) com a técnica que realmente executou. Mas deve ser o atleta, utilizando os seus sentidos, que deve sentir quais os desajustamentos que existirem entre a sua execução e o modelo proposto e não o treinador a corrigir. Deve-se privilegiar assim o «feed-back» interior e não o exterior:

Todos estes problemas de âmbito TÉCNICO-TÁCTICO cabem fundamentalmente dentro deste capítulo.

4.3

Objectivo/estrutura muscular

Esta estrutura é mais intensamente solicitada, como vimos antes, utilizando CARGAS LOCALIZADAS e CLÍCICAS.

Mantendo a MASSA MUSCULAR SOLICITADA são as C.O.C.R.M. e a INTENSIDADE (INSTANTÂNEA E ACUMULADA) que vão precisar a direcção do processo de adaptação.

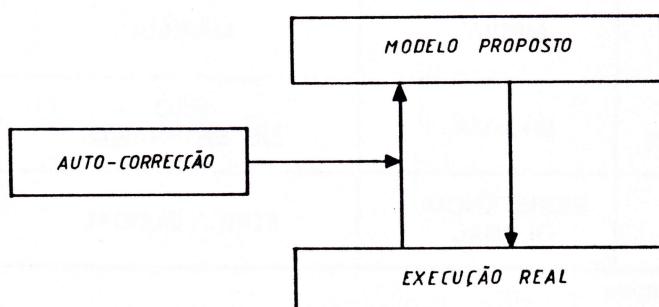
Assim, uma resistência a vencer fraca com uma intensidade instantânea máxima, desenvolve-se aquilo que alguns autores designam por Velocidade Segmentar ou numa outra perspectiva Velocidade de Execução. Nós propomos VELOCIDADE LOCAL.

Mantendo a mesma resistência a vencer, diminuindo a intensidade instantânea e com uma duração máxima alcançamos uma intensidade acumulada máxima. Desenvolve-se assim uma Q.F. que em diferentes terminologias recebe a designação de Resistência Muscular, Resistência de Força ou Força Resistente e a que nós chamaremos RESISTÊNCIA LOCAL.

Com uma resistência a vencer máxima e uma intensidade máxima desenvolve-se a FORÇA LOCAL. Outros autores utilizam diferentes designações como: Força, Força Pura, Força Absoluta e Força Máxima.

A COMPLEXIDADE é um factor não determinante para a mobilização da estrutura muscular.

Enquanto que os factores anteriores direcionam a adaptação, a PROFUNDIDADE desta vai ser determinada pelo NÚMERO DE REPETIÇÕES. É necessário que em todas as repetições efectuadas se mantenham constantes as características da carga para que a direcção do pro-



cesso de adaptação não se altere. Nesta perspectiva temos a considerar: o número de repetições numa série, o número de séries numa unidade de treino e o número de unidades de treino ao longo da semana, dos meses, do ano e dos anos.

DINÂMICA DA CARGA	COMPLEXIDADE	NÃO SIGNIFICATIVO		
	MASSA MUSCULAR SOLICITADA	CARGAS LOCALIZADAS E CÍCLICAS		
	C.O.C.R.M.	RESISTÊNCIA A VENCER FRACA		RESISTÊNCIA A VENCER MÁXIMA
	INTENSIDADE INSTANTÂNEA	MÁXIMA	MÉDIA	MÁXIMA
	INTENSIDADE ACUMULADA	NÃO DETERMINANTE	MÁXIMA	NÃO DETERMINANTE
	DINÂMICA DA ADAPTAÇÃO	VELOCIDADE LOCAL	RESISTÊNCIA LOCAL	FORÇA LOCAL

Fig. 22 — Dinâmica da carga e direcção do processo de adaptação a nível muscular

4.4 Objectivo/estrutura orgânica

O factor determinante para direcionar o efeito de treino para esta estrutura é, como vimos antes, a utilização de CARGAS GLOBAIS E CÍCLICAS.

As C.O.C.R.M. e a INTENSIDADE (INSTANTÂNEA e ACUMULADA) vão precisar melhor quais as características da adaptação a nível orgânico.

Com uma resistência a vencer fraca e uma intensidade instantânea máxima desenvolve-se a Q.F. normalmente designada por Velocidade ou Velocidade de Deslocamento e a que nós chamaremos VELOCIDADE GLOBAL.

Mantendo a mesma resistência a vencer, diminuindo a intensidade instantânea e com uma duração máxima, alcançamos uma intensidade acumulada máxima. Diferentes terminologias propõem diversas designações para esta Q.F.:

Resistência Aeróbia, Endurance, Resistência Orgânica, etc. Nós propomos RESISTÊNCIA GLOBAL.

Com uma resistência a vencer máxima e uma intensidade instantânea máxima desenvolve-se a FORÇA GLOBAL. Na terminologia do treino não se tem estabelecido diferença entre Força Global e Local, o que se nos afigura incorrecto, não só pela análise que temos vindo a desenvolver mas também pelos dados que nos facilita a fisiologia. Existe na força global, para além do grande esforço muscular, uma enorme sobrecarga sobre os órgãos, principalmente o coração. Este trabalho dever-se-á realizar com grandes precauções evitando, sobretudo, o esforço torácico-abdominal.

Tudo o que foi afirmado quanto à COMPLEXIDADE e NÚMERO DE REPETIÇÕES no ponto anterior, dedicado à estrutura muscular, se aplica integralmente à estrutura orgânica.

DINÂMICA DA CARGA	COMPLEXIDADE	NÃO SIGNIFICATIVO		
	MASSA MUSCULAR SOLICITADA	CARGAS GLOBAIS E CÍCLICAS		
	C.O.C.R.M.	RESISTÊNCIA A VENCER FRACA		RESISTÊNCIA A VENCER MÁXIMA
	INTENSIDADE INSTANTÂNEA	MÁXIMA	MÉDIA	MÁXIMA
	INTENSIDADE ACUMULADA	NÃO DETERMINANTE	MÁXIMA	NÃO DETERMINANTE
	DINÂMICA DA ADAPTAÇÃO	VELOCIDADE GLOBAL	RESISTÊNCIA GLOBAL	FORÇA GLOBAL

Fig. 23 — Dinâmica da carga e direcção do processo de adaptação a nível orgânico

5

Reflexão final

Parece existir no presente trabalho uma contradição fundamental: pretende-se de início negar, ou pelo menos mostrar, a impossibilidade de classificar as Q.F. para no final propormos uma nova classificação.

Esta contradição é mais aparente que real, já que tendo esta classificação a vantagem de possuir uma lógica e uma coerência internas, pode de seguida ser negada utilizando essa mesma lógica e coerência. Ou seja, pretendemos demonstrar pelo absurdo a inviabilidade de qualquer classificação.

Assim e como exemplo, se falámos em RESISTÊNCIA LOCAL e GLOBAL, consoante a carga mobiliza uma massa muscular inferior a um terço ou superior a dois terços, deveríamos falar em RESISTÊNCIA REGIONAL (massa muscular superior a um terço e inferior a dois terços). Nesta perspectiva, surge também a FORÇA REGIONAL e a VELOCIDADE REGIONAL. Logicamente, as hipóteses de mobilização de diferentes percentagens da massa muscular total não se circunscrevem a três categorias (local, regional e global), pelo que só a partir deste vector verificamos que esta classificação é insuficiente já que não abarca toda a realidade.

No que respeita aos outros factores da carga a situação é semelhante, assim, quanto às C.O.C.R.M., entre uma resistência a vencer fraca e uma máxima existe uma infinidade de situações, do mesmo modo que a intensidade instantânea e acumulada não se confinam às duas ou três categorias extremas que indicamos nos quadros anteriores. Existe, portanto, um número ilimitado de estados de adaptação entre a Força e a Velocidade, a Força e a Resistência e a Velocidade e a Resistência.

Mesmo a indicação de qualidades físicas intermédias em relação às anteriores não chegaria para explicar a realidade.

Podemos concluir dizendo que existindo uma infinidade de estados de adaptação, como verificamos por esta análise e como vimos anteriormente no modelo tridimensional das Q.F., o problema da sua classificação só se justifica como uma tentativa lógica de melhor ordenar e, portanto, compreender a realidade e não como uma verdade absoluta em que cada uma das Q.F. é perfeitamente autónoma e identificável a partir da qual se irá construir todo o processo de treino. Pensamos que será mais frutuoso avançar no sentido de cada vez melhor se conhecer e dominar a dinâmica da carga.

Este trabalho pretende ser um modesto contributo para esse caminho.

6

Bibliografia

HARRE, D. — «Trainingslehre», Berlin 1971
MATVEYEV, L.P., — «Periodización del entrenamiento deportivo», Ed. INEF Madrid 1977

SÉRGIO, MANUEL, — «Uma Nova Ciéncia do Homem — a quinantropologia» in Desportos (Separata)

SILVA, MONGE DA, — «Treino Desportivo — que ciéncia?» in Futebol em Revista, Abril de 1983

— «Fundamentação biológica do treino desportivo» in Revista SETE METROS n.º 2 SET./OUT. 1982; «Introdução aos métodos de Treino» in Treino Desportivo, n.º 13-14 Ano III JAN./ABR. 1978; «Dos princípios biológicos aos princípios pedagógicos do treino desportivo» Edição da Associação de Estudantes do ISEF de Lisboa; «Treino desportivo e ciclo de auto-renovação da matéria viva» — Edição da Associação de Estudante do ISEF de Lisboa; «Dinâmica da carga e dinâmica da adaptação, aplicação ao treino em circuito», Comunicação apresentada no 1.º CLINIC da A.N.T.B. in Selecciónar, Dirigir, Preparar — tarefas do Treinador; «Subsídio para a caracterização do futebol português» in Futebol em Revista, n.º 1, SET./OUT. 1979; «Treino desportivo, tendências e perspectivas», in Metodologia do Treino, Ed. ISEF 1978; «Introdução à problemática do treino» in Judo, da Iniciação à Competição, Ed. Centelha, Coimbra 1983

SILVA, MONGE DA e JESUS, MANUEL DA BOA DE, — «Organização do processo de treino», In Judo, da Iniciação à Competição, Ed. Centelha, Coimbra 1983

SILVA, MONGE DA, — «Metodologia do treino da força», in Metodologia do Treino, Ed. ISEF 1978

SILVA, MONGE DA, — «A forma desportiva» in Jornal Expresso, 20/2/83
ZATSIORSKY, V.M., — «Qualités physiques du sportif» in document I.N.S. n.º 685

Editados mais dois textos



Não há dúvida que todos estes pilares do desenvolvimento do desporto também influenciam o nível e a maneira de participação activa da população no desporto. Eles são, de certo modo, as condições necessárias para atingir a participação desportiva. Ao lado deles existem séries de factores socioestruturais e culturais que influenciam o comportamento desportivo.

Não é certamente necessário parar tudo quanto já hoje se faz, para esperar que uma programação caia do céu: pelo contrário é possível dar um passo depois do outro a fim de que aquilo que se faz se faça melhor, com maior consciência do uso da energia despendida em direcção aos benefícios sociais que também no campo desportivo são cada vez mais reclamados pelos cidadãos.

PUBLICAÇÃO SERIADA

Os esclarecimentos podem ser obtidos nas delegações distritais dos desportos ou na Direcção-Geral dos Desportos



SECRETARIA DE ESTADO DOS DESPORTOS
DIRECÇÃO-GERAL DOS DESPORTOS

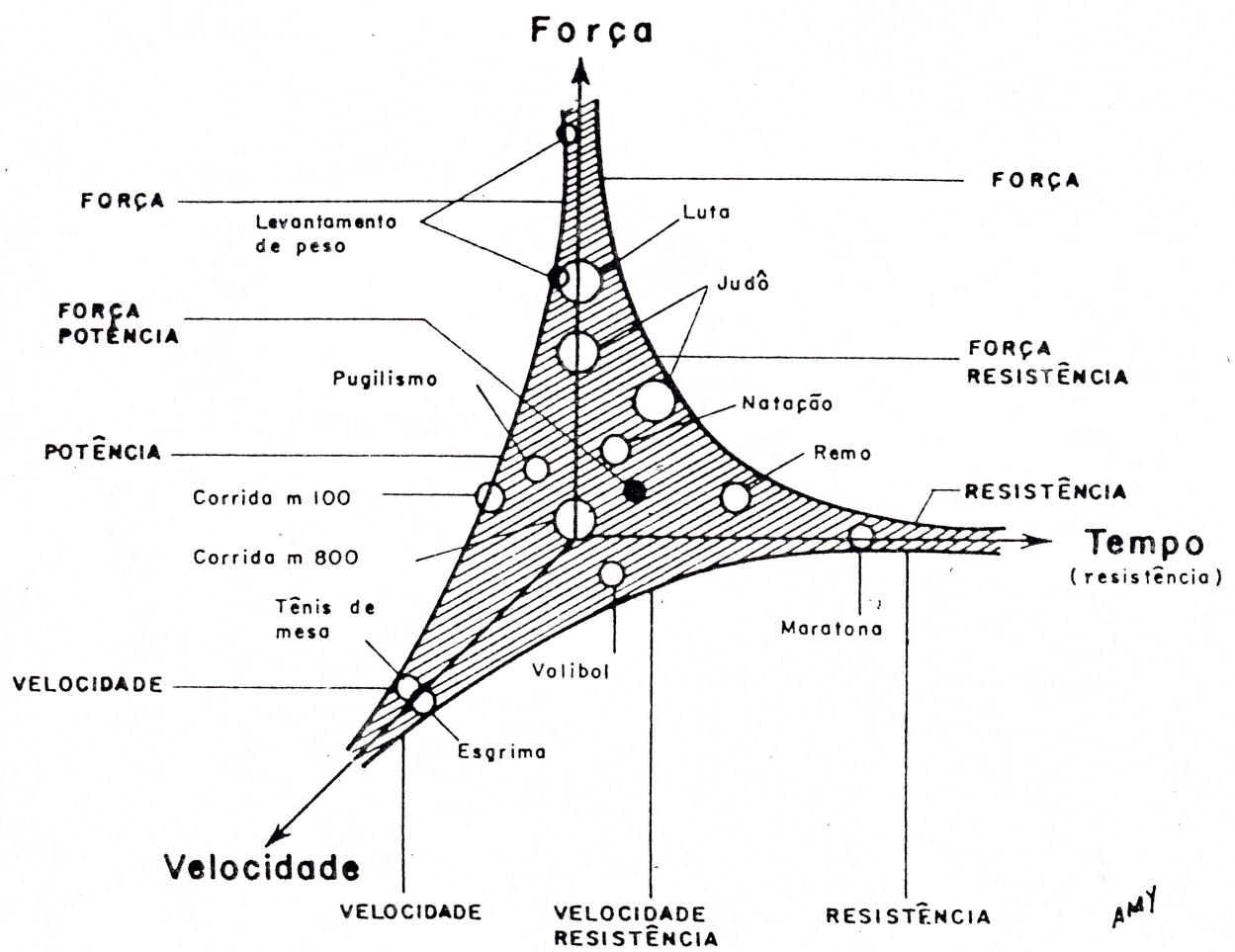


FIGURA 1 — De Imai, modificado em: Venerando e Lubich, Medicina dello Sport, Roma, 1974.