

# A PREPARAÇÃO FÍSICA DO NADADOR

2º Sgt Erealdo Rocelhou de Oliveira — Monitor da EsEFE  
1º Prêmio IV Concurso Revista de Educação Física.

Quando desejamos dizer que um nadador está "em forma", queremos deixar claro que houve uma soma de todas as adaptações fisiológicas, anatômicas e psicológicas.

Os estímulos débeis não produzem conseqüências significativas em nosso organismo, os de média intensidade causam excitação, os de média para forte ocasionam processos de adaptação, enquanto que os estímulos de grande intensidade provocam danos.

Ao impormos um trabalho moderado de natureza específica, o corpo humano adapta-se de tal maneira que poderá começar um trabalho similar mas com intensidade maior. A quantidade e a intensidade do trabalho são então aumentadas, e o corpo do nadador uma vez mais se adapta à medida que ele se põe em forma.

A reação do organismo aos estímulos que provocam adaptações ou danos apresenta três fases: reação de alarme, fase de resistência e fase de exaustão.

É claro que procuramos com o treinamento desportivo realizar um estímulo, ou melhor, uma carga que produza adaptações significativas. Caso contrário, isto é, se após submetido a um programa de treinamento o organismo reage de tal modo que o atleta passe da fase de resistência para a fase de exaustão, podemos afirmar que este atleta atingiu o supertreinamento ("Strain").

Enquanto nos desportos terrestres, o atleta se preocupa unicamente com a preparação física em seu "habitat", na natação o nadador além desta preparação por intermédio de corridas, exercícios de

musculação e de flexibilidade, é submetido a uma carga de várias horas de intenso treinamento dentro d'água.

Este exemplo de dedicação, que é o nadador, pois em muitos casos às seis horas já está dentro d'água enfrentando as mais adversas condições de temperatura, está pronto para acolher as instruções de seu treinador, na ânsia de ver aperfeiçoado um movimento ou melhorado um tempo.

O nadador, por natureza, tem que ser um abnegado, pois dele serão exigidos muitos sacrifícios.

Muitos dos famosos campeões de hoje começaram a nadar por indicação médica, como terapia para as mais diferentes doenças. Asma, bronquite, disritmia, poliomielite, são algumas das que levam as crianças às piscinas.

Depois de alguns anos de prática, o garoto, que sem perceber ficou curado, passa a integrar a equipe competitiva do clube ao qual se filiou.

Alguns anos se passam, e aquele menino doente, tímido, sem vontade própria, sem ambiente com os colegas, sem brio, hoje é um rapaz são, destemido, cheio de propósitos, benquistado entre os colegas, ativo, que enfrenta os problemas da vida de cabeça erguida, pronto a solucioná-los.

Depois de bem alicerçado, com os ensinamentos adquiridos, quer no campo psíquico, por intermédio de um auto-controle emocional, quer no campo social onde conseguiu adaptar seus interesses a um objetivo comum, forma-se o atleta.

Agora, o atleta é submetido a um intenso ritmo de trabalho. São realizados treinamentos não só dentro

d'água, mas também com o auxílio de exercícios fora d'água, por intermédio de corridas, exercícios de musculação, de flexibilidade, etc.

Assim se inicia a vida de um nadador, que outrora fora chamado de "doente" e num futuro bem próximo será, sem dúvida, um campeão.

## HISTÓRICO

Presume-se que nossos ancestrais pré-históricos sabiam nadar, talvez num sentido de imitação aos animais, movendo-se na água.

Alguns nadavam no afã de escapar de um possível inimigo ou algum perigo iminente, ou talvez para sobreviverem, necessitando para tanto da pesca de mergulho.

As lendas de Ulisses ou de Leandro, que atravessavam o Helesponto para se encontrarem com a bem-amada, bem o comprovam.

Também os romanos honravam seus nadadores, a julgar pelos baixo-relevos, embora nos Jogos Olímpicos da antiguidade não houvesse competição de natação. O mesmo acontecia com os assírios e egípcios.

Nessa época, foram construídas várias piscinas às quais denominavam "termas", muitas delas com águas tépidas, razão pela qual passaram a ser pontos de reunião social.

Platão, grande filósofo, afirmava que "homem educado é aquele que sabe ler e nadar".

Em 1538, apareceu em Augsburg o primeiro manual de natação, de autoria de Nikolaus.

Em 1810, Lord Byron renovou a experiência de Leandro, atravessando o estreito de Dardanelos (2 km).

No começo do século XIX, os ingleses organizaram em Londres as primeiras competições de natação. A primeira prova internacional, o campeonato mundial das 100 jardas, realizou-se na Austrália, em 1858.

Em 1869, os ingleses criaram a Associação de Natação Amadora.

Em 1875, Mattheu Webb atravessou, pela primeira vez na história, depois de várias tentativas próprias e de outros nadadores, o Canal da Mancha, de Dover a Calais percorrendo a distância de 32 km em 21 horas e 45 minutos.

Em 1896, nos primeiros Jogos Olímpicos da Era Moderna, realizados em Atenas, a natação foi incluída, constando de três provas em sua programação. As provas de 100 jardas e 1200m nado livre foram vencidas utilizando o estilo denominado "over-arma-stroke".

Em 1904, Ralph Thomas, em seu Tratado da História da Natação, dizia: "O tempo mais rápido com que hoje se nadam as distâncias é um indicio da melhora. Procede de um maior cuidado dos detalhes, movi-

mentos e preparação. Steadman me informou que nunca havia treinado e tenho poucas dúvidas de que outros campeões de sua época (1850) tão pouco o faziam, quando então preparar-se para nadar se ia fazendo popular".

Obviamente se gastava algum tempo para aperfeiçoar a técnica. A maior parte era a uma velocidade de nado relativamente lenta. Houve um progresso nas técnicas de preparação quando nadadores começaram a bater pernas com tábuas e a tracionar com os braços tendo as pernas atadas ou sustentadas. Este método dominou até o final da década de 20.

Na década de 1910, destacou-se o nadador americano Charles M. Daniels, vencedor das provas de 220 jardas e 440 jardas nado livre nas Olimpíadas de S. Louis (1904). Em 1906, nas Olimpíadas de Atenas, nadou os 100 m em um minuto e 13 segundos. Em 1908, nas Olimpíadas de Londres, melhorava seu tempo para um minuto 5 segundos e 6/10.

Antes de retirar-se da natação, em 1910, aos 26 anos de idade, Charles Daniels havia vencido, desde as 25 jardas até a milha, 33 campeonatos nacionais, todas as distâncias em piscinas descobertas ou cobertas. Foi um verdadeiro revolucionário da técnica natatória. Seu recorde mundial de 57.6 seg em 100 jardas foi muito comentado ao ser o primeiro americano que conseguiu uma performance tão valiosa. Totalizou 54 títulos nacionais nos Estados Unidos e foi três vezes campeão olímpico.

Na década de 1920, apareceu outro americano, Johnny Weismuller, que marcou na natação a fase da passagem entre a improvisação e a sistematização.

Bachrach, treinador de Weismuller, já numa antevisão do treinamento total, planejava seu trabalho sobre todos os fatores influenciadores do rendimento de seu discípulo. Em consequência, foram batidos mais de 50 recordes mundiais pelo notável nadador americano, que mais tarde viria a ser conhecido como o mais famoso "Tarzã" do cinema.

A geração de grandes nadadores que apareceu vinha acompanhada de treinadores de base intelectual superior, que procuravam cada vez mais bases científicas para seu programa de treinamento.

Em consequência da visita realizada por Weismuller, em 1930, ao Japão, onde impressionou o público desse país com suas exibições, o Dr Matsusawa, estudioso e incentivador da natação, com apoio do governo e um trabalho de equipe, idealizou um excelente sistema de treinamento, o melhor do período anterior à 2ª Grande Guerra.

A hegemonia da natação mundial passou dos americanos para os japoneses, que dominaram quase totalmente as provas das Olimpíadas de 1932 (Los Angeles) e 1936 (Berlim).

O então 1º tenente médico Heriberto Paiva, da Marinha de Guerra do Brasil, que acompanhava a delegação brasileira às Olimpíadas de 1932 (Los Angeles), observou o trabalho realizado pelos japoneses. Regressando ao Brasil, incutiu nos dirigentes da extinta Liga de Sports da Marinha, a necessidade da adoção de novas técnicas. Em 1934, chegava ao Rio de Janeiro o técnico japonês Takashiro Saito, da equipe de Matsusawa.

A influência de Saito ocasionou, em curto prazo, a conquista da hegemonia da natação sul-americana, com destaque para Manoel da Rocha Vilar, Benevenuto Nunes, Isaac Moraes, Antônio Ferreira dos Santos, João Haveiange e outros.

Em S. Paulo, o técnico Carlos de Campos Sobrinho, de 1930 a 1933, obteve performances notáveis com os nadadores Forssel e Maria Lenk. Esta marcou sua presença inclusive com recordes sul-americanos e mundial.

Em 1935, Saito publicou no Brasil o livro "Como Vencer na Natação", a primeira obra escrita sobre o treinamento sistematizado em nosso país.

Após os Jogos Olímpicos de 1936 (Berlim), houve uma parada total no processo evolutivo do treinamento desportivo, por ocasião da 2ª G.G. Somente em 1948, nas Olimpíadas de Londres, fez-se uma retomada no sentido de aprimorar a forma física do nadador.

Até 1950, muito embora contando com esforços para explorar métodos novos, não houve uma busca sistemática para aumentar a forma fisiológica. Foi aí que os elementos que se dedicavam à natação se deram conta do que faziam os corredores no atletismo e das investigações que se realizavam na preparação a intervalos. A princípio, foi incluída nos programas de natação com cautela.

Em 1956, nos Jogos Olímpicos, os australianos assombraram o mundo com seus êxitos e deram um impulso tremendo na propagação da preparação a intervalos.

Este foi o "estopim", pois alguns imaginavam que se uma pequena dose de preparação a intervalos era boa, uma grande quantidade seria melhor, e uma dose extraordinária seria melhor ainda.

Alguns nadadores faziam 16 x 440 jardas com um ou dois minutos de intervalo, outros faziam 40 x 100 jardas com um minuto de intervalo e até 100 x 50 jardas com 30 segundos de intervalo, o que deixava bem claro a preocupação da

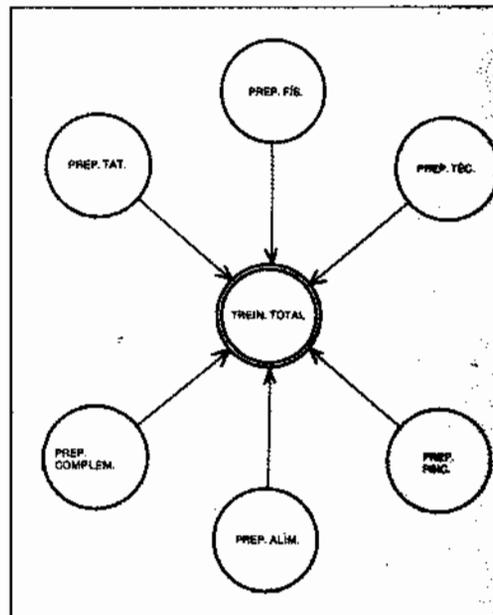
quantidade sobre a qualidade do trabalho.

George Haines, Forbes Carlile, Dom Talbot, Dom Cambri, Dom Sonia, Dom Cousilman foram os que demonstraram que a quantidade não é a preocupação básica em um programa de preparação a intervalo bem orientado. Ao exigir a menor quantidade de repetições, podemos dar importância à melhoria da qualidade.

## CONCEITO DE TREINAMENTO TOTAL

Na montagem de um programa de treinamento, devemos levar em conta uma série de fatores. Através de um planejamento correto, procura-se desenvolver as técnicas e as qualidades físicas, buscando apoio na atitude psicológica favorável, na alimentação apropriada, nas táticas específicas para cada desporto, num planejamento adequado das horas de lazer, no regimento dos hábitos de vida e em outras medidas complementares (Fig n.º01).

FIG N.º 01



Segundo Louis Falconier, "treinamento é o conjunto de atividades às quais se entrega um indivíduo a fim de desenvolver progressivamente suas qualidades mentais e físicas aplicando-se especificamente àquelas que a caracterizam".

Sabendo-se que com o treinamento podemos melhorar nossas condições físicas, no entanto a tendência normal do atleta é minimizar o alcance máximo obedecendo a um mecanismo psicológico de proteção.

Na figura n.º02, a seguir adaptada ▶

de dados de Nöcker (1964) temos uma visão das proporções desse potencial frente às necessidades de esforço.

Em atenção aos fundamentos do treinamento total, cujo objetivo é o desenvolvimento equilibrado dos seus componentes, nós devemos

métodos de treinamento a fim de desenvolvê-las harmoniosamente.

Apresentamos, abaixo, os grupos de parâmetros da forma física e habilidade motora, bem como a definição de cada uma das qualidades:

*Parâmetros da forma física:*

**Endurance** — é a qualidade física que permite um esforço por um determinado período em que há um equilíbrio entre o consumo de oxigênio e a absorção do mesmo. Este equilíbrio denomina-se "steady-state" (estado de equilíbrio).

**Endurance Muscular Localizada** — é a qualidade que permite manter um grupo muscular em ação pela realização de um determinado movimento durante um período longo, de intensidade fraca para média e com a mesma eficiência.

**Resistência** — é a qualidade física que permite manter um esforço por um determinado período, em que o consumo de oxigênio é superior à absorção do mesmo, fazendo com que seja encontrado um débito de oxigênio, o qual será recompensado no repouso.

**Resistência Muscular Localizada** — é a qualidade que permite manter um grupo muscular em ação, pela realização de um determinado movimento, durante um período médio para forte, de intensidade média para forte e mesma eficiência.

**Flexibilidade** — é a qualidade física do homem que condiciona a capacidade funcional das articulações de movimentarem-se dentro dos limites ideais de determinadas ações.

**Força** — é a habilidade de um músculo ou grupo muscular vencer uma resistência produzindo tensão na ação de empurrar, tracionar ou elevar.

**Potência** — é a habilidade de exercer o máximo de energia num ato explosivo. Da física:  $P = F \times V$

onde  $P$  = potência  
 $F$  = força  
 $V$  = velocidade

*Parâmetros da habilidade motora:*

**Coordenação** — qualidade de sinergias que permite combinar a ação de diversos grupos musculares para a realização de uma série de movimentos com um máximo de eficiência e economia.

**Descontração** — é um fenômeno neuro-muscular resultante de uma redução da tensão na musculatura esquelética.

**Agilidade** — qualidade intimamente ligada à flexibilidade, equilíbrio e potência muscular, que permite mudar rápida e efetivamente a direção de um movimento executado em velocidade.

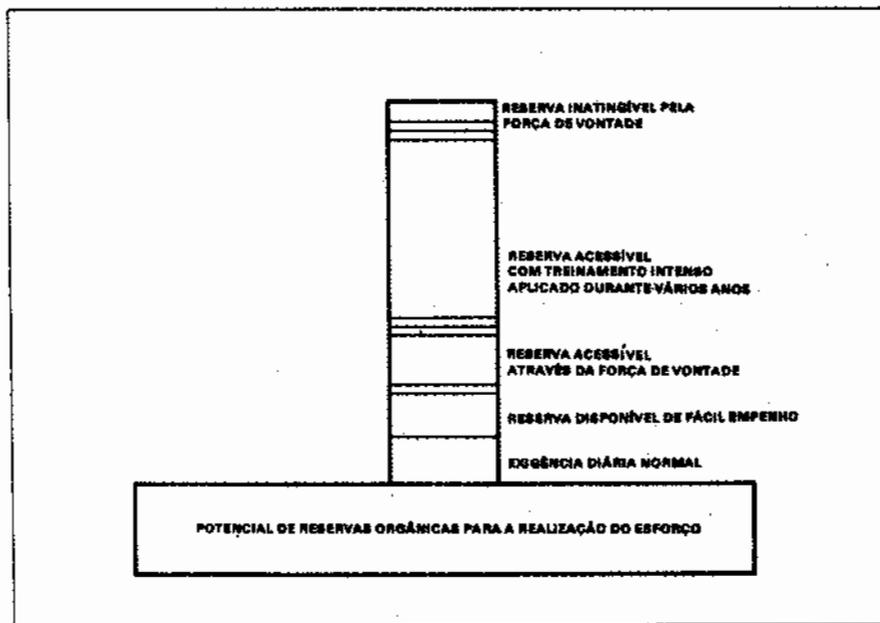


FIG. Nº 02

**A PREPARAÇÃO FÍSICA**

Preparação física é o desenvolvimento das qualidades e capacidades necessárias à atividade desportiva.

Hegedus (1967) idealizou a pirâmide de rendimento (figura nº03) na qual podemos ter uma idéia da proporção do valor da preparação física sobre a técnica e o estilo, proporção esta que vem destacando-se dia após dia, com a evolução das técnicas de treinamento desportivo.

procurar, no caso específico da preparação física, desenvolver as qualidades físicas em maior evidência, no desporto, sem contudo deixar de lado as demais.

Assim sendo, a eficiência do treinador será posta à prova na descoberta destas qualidades, no processo para testá-las e em sua dosagem adequada.

Este deverá ser o primeiro passo para a elaboração de um plano de treinamento. Após identificadas, testadas e dosadas, poderemos partir para a especificação dos

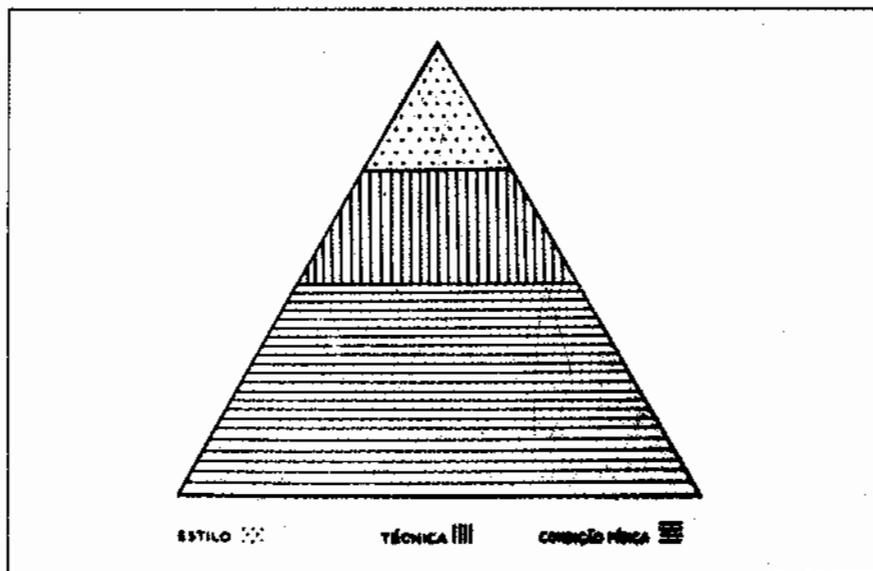


FIG. Nº 03

**Equilíbrio** — qualidade que permite controlar o corpo em relação ao seu centro de gravidade (sobre uma base) por combinação de ações musculares.

**Explosão** — qualidade que permite a realização de um movimento num mínimo de tempo pela velocidade de contração do músculo.

**Tempo de Reação** — qualidade traduzida em tempo que permite, por intermédio de um estímulo, o controle mental sobre uma resposta.

**Velocidade** — qualidade que permite a execução de um movimento de intensidade máxima (rapidez) em um mínimo de tempo (curta duração).

Por intermédio de pesquisas realizadas por Zimkine, ficamos sabendo que o máximo de desenvolvimento das qualidades velocidade, força e resistência, essencialmente envolvidas no ideal da coordenação do gesto desportivo, é de:

velocidade ..... 147%  
força ..... 275%  
resistência ..... 4000%

Abaixo, podemos ver o gráfico nº 01 da prova de 1500 metros de nado livre, vencida pelo nadador americano Brian Goodell, na Olimpíada de Montreal, estabelecendo o recorde mundial com o tempo de 15.02.4 seg.

PROVA: 1500 METROS NADO LIVRE — MASCULINO  
RECORDE MUNDIAL: BRIAN GOODELL (USA) — 15min02.40seg

TEMPO EM SEGUNDOS (FRAÇÃO EM CENTÉSIMOS)

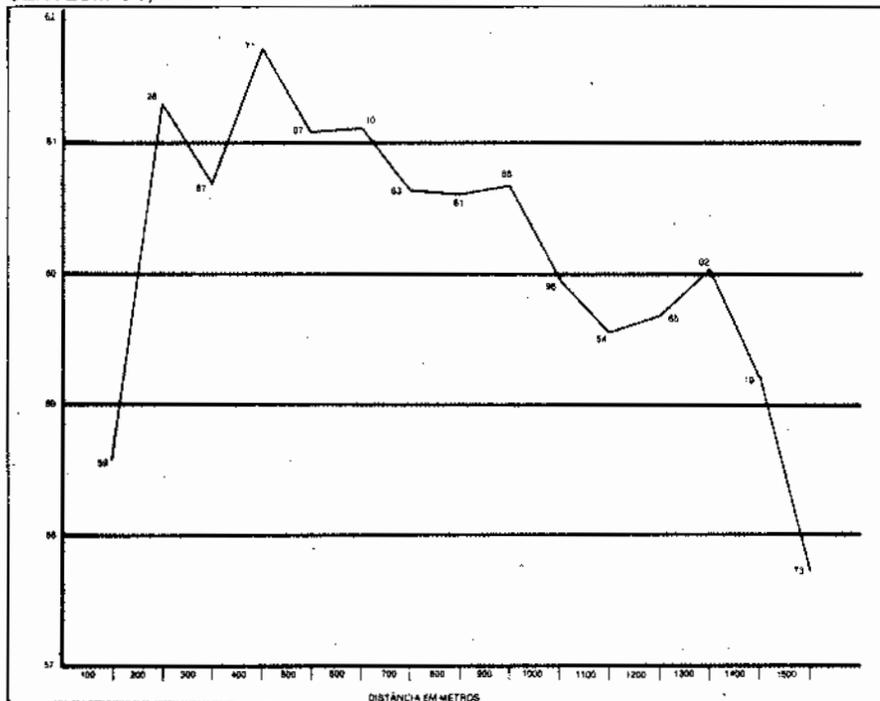


GRÁFICO Nº 01

Observe os tempos parciais de cada 100 metros (iniciais e finais), e avalie a necessidade cada vez maior que o nadador de fundo tem de aprimorar a velocidade. (Quadro nº 01)

Podemos notar também que o trabalho anaeróbico realizado nesta prova aumenta cada vez mais a sua importância, de tal sorte que o nadador deverá dar mais ênfase a este tipo de treinamento.

de sofrimento; aumento das taxas de hemácias e hemoglobina; melhoria no transporte de oxigênio; melhoria na capilarização; melhoria do sistema cárdio-vascular; diminuição da frequência cardíaca; elevação da taxa de trabalho em equilíbrio de oxigênio.

**Resistência** — desenvolvimento da hipertrofia cardíaca; tolerância cada vez maior ao débito de oxigênio, pelo aumento das reservas de

PROVA: 1500 METROS NADO LIVRE — MASCULINO  
RECORDE MUNDIAL: 15.02.40 seg — BRIAN GOODELL (USA)

— 1976 —

58.59	1.59.87	3.00.54	4.02.25	5.03.32
6.04.42	7.05.05	8.05.66	9.06.31	10.06.27
11.05.81	12.05.46	13.05.48	14.04.87	15.02.40
58.59	1.01.28	1.00.87	1.01.71	1.01.07
1.01.10	1.00.63	1.00.61	1.00.65	59.96
59.54	59.65	1.00.02	59.19	57.73

QUADRO Nº 01

## EFEITOS DO TREINAMENTO

É evidente que obteremos efeitos fisiológicos distintos, de acordo com as qualidades que desejamos desenvolver.

Os principais efeitos fisiológicos observados com o treinamento, no desenvolvimento das qualidades físicas de base são: endurance, resistência, velocidade e força.

**Endurance** — aumento da cavidade do coração; aumento da capacidade vital; aumento da quantidade de glicogênio; aumento do débito cardíaco; aumento do débito sistólico; aumento da capacidade

energia disponíveis; aumento das reservas alcalinas; manutenção, por longo tempo, de ritmo de trabalho bem elevado.

**Velocidade** — concepção rápida da imagem motriz para o cérebro; melhoria no transporte dos impulsos nervosos aos músculos; melhoria do trabalho anaeróbico; automatismo do gesto específico; aumento da potência muscular; favorecimento da hipertrofia cardíaca; rápida execução do movimento.

**Força** — aumento da seção transversal do músculo; aumento do número de fibras do músculo atuante; aumento da resistência do músculo; aumento do influxo neuro-muscular; maior capacidade de mover carga muito pesada; aumento da capacidade neuro-muscular.

## SISTEMAS DE ATP

A avaliação da "boa forma física" é usualmente definida como "volume máximo de oxigênio", isto é, a capacidade do organismo em usar um volume maior de oxigênio por minuto, podendo ser desenvolvida até 25%.

O treinamento ocasiona alteração no modo pelo qual o sistema cárdio-vascular funciona em repouso e durante o exercício.

No treinamento de endurance o aumento da área cardíaca representa um aumento no volume sanguíneo nas cavidades cardíacas, com um aumento muito pequeno na espessura da parede muscular.

Já o treinamento de resistência ocasiona uma hipertrofia das paredes do miocárdio.

Astrand faz uma comparação entre o motor de combustão interna e o "motor humano". No motor do au-

tomável o combustível é a gasolina, no músculo o combustível é ATP. Sem gasolina o motor do carro pára; sem ATP o músculo não contrai nem descontrai.

Inicialmente, o ATP disponível no músculo pode suprir a demanda de energia, num esforço máximo por um período de tempo curto, aproximadamente de 5 a 10 segundos.

Se o nadador continuar a nadar além deste tempo, seus músculos devem receber suprimento de ATP de outro sistema.

Outra fonte de ATP é o sistema ácido láctico-ATP. Este sistema é anaeróbico, podendo durar de 10 segundos a dois minutos.

O acúmulo de ácido láctico e a exaustão de suprimento de glicogênio são fatores limitantes na atividade muscular e os causadores da fadiga.

Assim sendo, quando o nadador recebe ATP desta fonte, há o aparecimento de débito de oxigênio e a concentração de ácido láctico.

A terceira fonte de ATP para o músculo é a atividade aeróbica. Neste tipo de exercício, o esforço é menos intenso, e se é completamente realizado aerobicamente pode ser continuado por muito tempo, como no caso das grandes travessias.

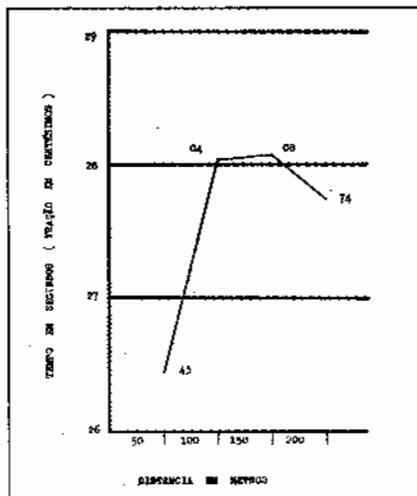
Não há acúmulo de ácido láctico durante o trabalho aeróbico e também não há débito de oxigênio, sendo por isto chamado de "sistema de equilíbrio".

No quadro n.º 02, abaixo, podemos ver os três tipos de suprimento de ATP.

o tempo de 1min50.29seg. Observe suas passagens a cada 50 metros:

PROVA 200 METROS NADO LIVRE — MASCULINO  
RECORDE MUNDIAL: BRUCE FURNISS (USA) — 1min50.29seg

GRÁFICO N.º 02



50 m	26.43	26.43
100m	54.47	28.04
150m	1.22.55	28.08
200m	1.50.29	27.74

PROVA: 800 METROS NADO LIVRE — FEMININO  
RECORDE MUNDIAL: PETRA THUMER (DDR) — 8min37.14seg  
TEMPO EM SEGUNDOS (FRAÇÃO EM CENTÉSIMOS)

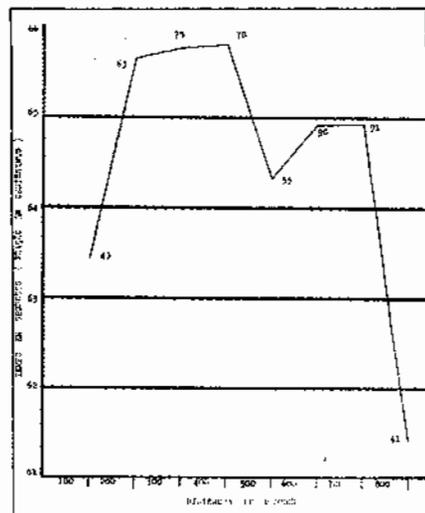


GRÁFICO N.º 03

1.03.43/1.03.43
2.09.06/1.05.63
3.14.81/1.05.75
4.20.59/1.05.78
5.25.92/1.04.33
6.30.82/1.04.90
7.35.73/1.04.91
8.37.14/1.01.41

Agora, compare no gráfico n.º 03, abaixo, da prova de 800 m de nado livre, onde a nadadora Petra Thumer estabeleceu, em 1976, o recorde mundial para a distância, as passagens de 100 metros:

Concluindo, podemos afirmar que, à medida que o trabalho aeróbico vai aumentando, a "dor"

SISTEMA	FONTE DE APP	AER OU ANAER	DIST
APP - CP	ATP - CP DISTORÇÃO DO MÚSCULO	ANAERÓBICO SEM DÉBITO	25 m 100 s
ÁCIDO LÁCTICO	USO DO GLICOG. DO MÚSCULO TANTO NO ACUMULO DE A.LAT/DEB. OR	ANAERÓBICO	50 a 100 m 100 s
ATMOSFÉRICO OU RESPIRADO	USO DO GLICOG. NA PRESERVA DE SEM ACUMULO DE AC. LÁT OU DÉBITO DE OX.	AERÓBICO	200 m o mais em VEL. MODERADA

QUADRO N.º 02

A "dor" mais difícil de se suportar em natação é a sentida na prova dos 200 metros, pois sendo um exercício de trabalhos anaeróbico e aeróbico combinados, testa a capacidade do nadador em tolerar níveis altos de dióxido de carbono e de ácido láctico e níveis baixos de oxigênio.

No gráfico n.º 02, a seguir, vemos a representação da prova de 200 m de nado livre, onde o nadador americano Bruce Furniss estabeleceu o recorde mundial para a distância com

tende a desaparecer, ficando o nadador mais "à vontade" na prova. Quando o trabalho se aproxima do ponto crítico — aeróbico/anaeróbico — as exigências de desenvolvimento das potencialidades (aeróbicas/anaeróbicas) irão aumentando. Não se esqueça, no entanto, de que, ao iniciarmos um programa de treinamento, partimos da aquisição da capacidade aeróbica para a anaeróbica.

## ESQUEMA DE TRABALHO

Faremos uma divisão do programa de trabalho para natação, em três períodos: básico, específico e de competição. (Quadro n.º 03)

A preparação física do nadador basicamente pode ser feita com exercícios realizados fora d'água e com os exercícios realizados dentro d'água, seu "habitat", que é a natação propriamente dita.

Durante toda a programação, deverá haver uma preparação psicológica a fim de que, por ocasião da competição, o nadador obtenha o melhor resultado possível.

QUADRO N.º 03

PERÍODO	PERÍODO	PERÍODO	PERÍODO
PREP.	BÁSICO	ESPECÍFICO	COMPETIÇÃO
TRABALHO A SER REALIZADO	PREPARAÇÃO FÍSICA FORA D'ÁGUA		PREPARAÇÃO FÍSICA DENTRO D'ÁGUA
	PREPARAÇÃO PSICOLÓGICA		

Na preparação física fora d'água, o movimento é feito através do fenômeno denominado de contração, oriundo de uma série de transformações físico-químicas traduzidas, finalmente, pela alteração do comprimento ou da tensão do músculo.

A contração de um músculo ocorre segundo uma seqüência regular: desenvolvimento da tensão, encurtamento do músculo e execução do trabalho, manutenção da tensão, relaxamento, recuperação.

São vários os tipos de contração (Figura n.º 04):

**Contração estática** — desenvolve tensão insuficiente para mover um segmento do corpo frente a uma dada resistência, é a chamada isométrica, pelos fisiologistas. Pode ser chamada também de dinâmica, mas sem produção de trabalho mecânico. Há somente a produção de energia calorífica.

**Contração dinâmica** — desenvolve tensão suficiente para mover um segmento do corpo frente a uma resistência dada. É a chamada isotônica pelos fisiologistas. É aquela que, além de tensão, produz traba-

lho mecânico visível, caracterizado por um encurtamento ou alongamento do músculo. Pode ser **concêntrica** — que desenvolve suficiente tensão para vencer uma resistência, o músculo encurta-se e move uma parte do corpo vencendo uma resistência — e **excêntrica** — a resistência dada é maior que a tensão do músculo, de maneira que ele se alonga. Ainda que haja contração, o músculo é superado pela resistência, havendo um aumento do comprimento de suas fibras.

proporcionar a hipertrofia das fibras musculares, um aumento da capilarização e um aumento de mioglobina.

As principais qualidades físicas que devemos desenvolver na natação são a força, que pode ser dinâmica, estática ou explosiva (potência), e a resistência muscular localizada.

A preparação muscular no contexto de um plano de treinamento pode ser assim equacionada: fase básica, fase de preparação e fase



FIG N.º 04

De acordo com o tipo de contração, podemos atribuir as seguintes funções aos músculos:

**Agonistas** — efetuam o movimento com contração concêntrica, chamado de motor, podendo ser principais ou acessórias.

**Antagonistas** — coordenam a ação dos agonistas com contração excêntrica, obedecendo à lei Sherrington de enervação recíproca segundo a qual "quando um agonista se contrai o antagonista se relaxa", servem para moderar, frear o movimento e proteger a articulação imobilizada.

**Fixador ou estabilizador** — atua em contração estática, para fixar um apoio em geral ao lado da origem do músculo agônico.

**Neutralizador** — contrai o concêntrico a fim de impedir a ação inútil de um dos segmentos mobilizados.

**Sinergia** — ação muscular em equipe em que um procura o outro, quer na ação colateral quer na ação secundária.

Em relação à mioglobina, os músculos podem ser chamados de vermelhos e brancos. Os vermelhos possuem um maior número de mioglobinas, suas contrações são mais potentes e lentas, e mais resistentes à fadiga. Os brancos possuem menor número de mioglobinas, maior velocidade contrátil e são mais fatigáveis.

### Exercícios Isotônicos

O objetivo do trabalho muscular, realizado com sobrecargas, é de

de manutenção.

Como orientação no trabalho de desenvolvimento das qualidades físicas mais procuradas pelo nadador, observe o quadro comparativo (n.º 04) onde terão o percentual da carga máxima, número de repetições, a velocidade de execução, o intervalo para recuperação, o tipo da respiração e o tipo de esforço muscular.

A seqüência ideal para todo trabalho muscular deverá compreender três fases:

— Desenvolvimento muscular segmentário. Trabalha-se músculo a músculo, executando-se exercícios de efeitos localizados (analíticos).

— Desenvolvimento dos grupos musculares. Procedem-se à realização de exercícios de efeitos gerais, sintéticos, trabalhando um grupo de músculos que intervêm no movimento desportivo.

— Exercícios de alongamento. Após um trabalho neuromuscular geral, deve-se fazer uma série de exercícios de alongamento, com a finalidade de melhorar a mobilidade articular e aumentar a elasticidade muscular.

Estes exercícios isotônicos podem ser realizados com halteres, em aparelhos especiais, tais como gladiador e apoio, onde trabalham vários atletas ao mesmo tempo. Deste modo, podemos realizar trabalhos individuais ou em grupo, tipo circuito, com um intervalo para rodizio.

As Fig n.º 05 adiante servem ▶

PARAMETRO	CoMÁXIMA %	Nº REP.	VELOCIDADE DE EXECUÇÃO	INTERVALO ( MIN )	RESPIRAÇÃO	ESFORÇO MUSCULAR
FORÇA	90 a 100	1 a 6	LENTA	2 a 5	PASSIVA-ELETIVA BLOQUEADA	MÁXIMO
VELOCIDADE	50	10	RÁPIDA	3	PASSIVA-ELETIVA	MODERADO
POTÊNCIA	70	8	RÁPIDA (EXPLOSIVA)	2 a 5	PASSIVA-ELETIVA	SUB-MÁXIMO
HIPERTROFIA	80	7 a 12	LENTA/MÉDIA	3	PASSIVA-ELETIVA	SUB-MÁXIMO
RESISTÊNCIA LOCALIZADA	50	13 a 40	MÉDIA	1 a 2	CONTINUADA	FRACO
ENDURANCE LOCALIZADA	10 a 30	50	MÉDIA	1	CONTINUADA	DEBIL/FRACO

QUADRO Nº04

para dar uma orientação a fim de que se possa montar uma sessão de musculação utilizando o aparelho Gladiador ou Apolo:

Os exercícios isotônicos apresentam certas limitações. A resistência máxima (carga) somente aparece por um momento da tra-

Foto do aparelho denominado APOLLO



FOTO Nº 01

jetória do exercício. Isto pode ser explicado por três fatores:

- os diferentes ângulos articulares da trajetória do exercício;
- o atleta altera a posição do corpo durante o exercício;
- a aceleração do movimento altera as resistências durante o percurso do exercício.

## EXERCÍCIOS ISOMÉTRICOS

Os exercícios isométricos são contrações executadas até um máximo de 10 segundos para cada grupo muscular e o material empregado fica a cargo da imaginação do atleta e do treinador.

O desenvolvimento do volume e da força dos músculos não apresenta, no entanto, efeitos significativos para o sistema cardíopulmonar, nem para o aumento da potência muscular.

Os isométricos apresentam as seguintes limitações em sua prática:

- dificuldade na avaliação da intensidade da carga;
- dificuldade de controle fisiológico. É subjetivo.
- causa possível prejuízo às articulações e tendões, bem como ao sistema nervoso.

Os isométricos são otimamente empregados como educativos, uma vez que podemos dividir as braçadas em suas fases mais críticas. Principalmente para os nadadores com pouca força, não conseguindo "encaixar" a posição de cotovelos altos, aplicamos os isométricos não só para fortalecê-los mas também para educar para um movimento correto.

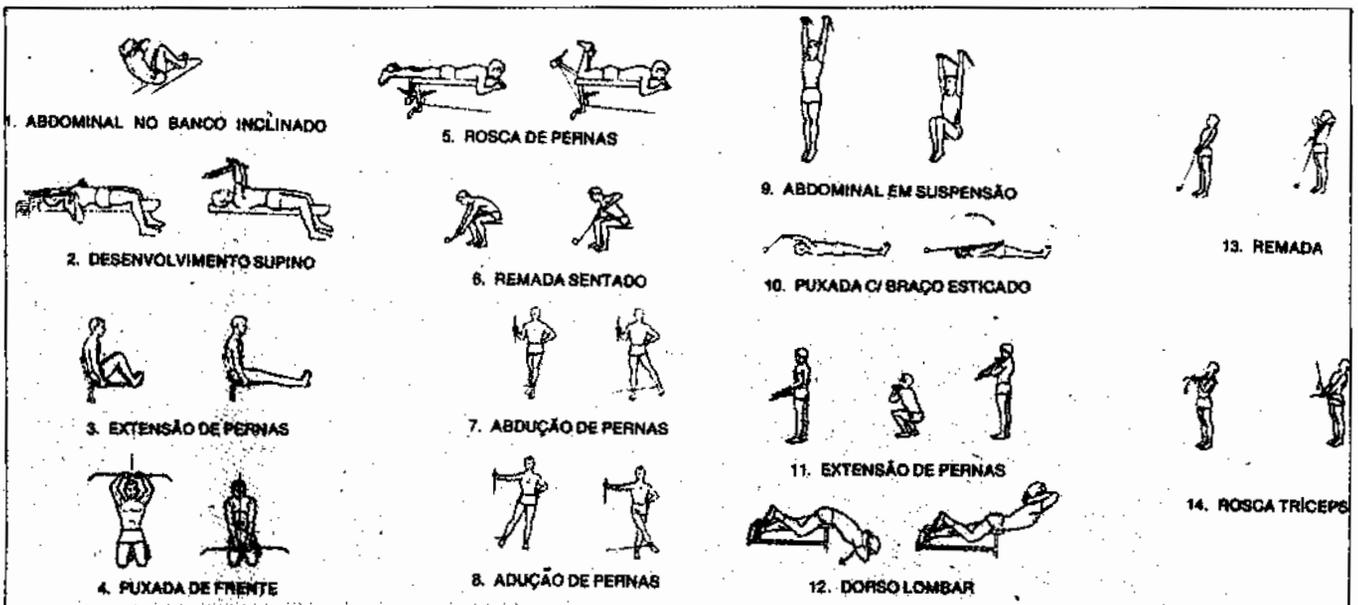


FIG Nº 05

## EXERCÍCIOS ISOCINÉTICOS

Em busca de um método de trabalho para preencher a lacuna existente com as limitações dos isométricos e dos isotônicos, James Perrine idealizou uma máquina que viria a solucionar, em parte, o problema criado para os treinadores.

James Counsilman aperfeiçoou-a, introduzindo algumas transformações, criando o aparelho "Mini-Gym".

zado com uma angulação maior, sem prejuízo da flexibilidade.

## EXERCÍCIOS DE FLEXIBILIDADE

Flexibilidade é a qualidade física do homem que condiciona a capacidade funcional das articulações de se movimentarem dentro dos limites ideais de determinadas ações.

A flexibilidade não se deve limitar apenas a exercícios ginásticos

ou outros exercícios preparatórios de aquecimento. Ela é tão indispensável para o atleta como o são as demais qualidades físicas.

Assim como os demais parâmetros da forma física, podemos desenvolvê-la, bastando para isto que se organize uma sessão específica.

Não é aconselhável a prática de exercícios de flexibilidade antes de competições, pois, ocasiona um acúmulo de estímulos no cérebro, o que prejudica a coordenação motora.

Os exercícios de flexibilidade são usados como aquecimento para um trabalho específico por intermédio da movimentação dos músculos ativos com rapidez e agilidade, em sessões de flexibilidade propriamente dita e após uma sessão de musculação com o objetivo de soltura e relaxamento da musculatura, com movimentos de balanços, sacudidas e exercícios extensivos.

O desenvolvimento da elasticidade muscular está intimamente ligada ao desenvolvimento da mobilidade articular.

As articulações mais trabalhadas em natação são: coluna vertebral, cintura escapular, joelhos, tornozelos e coxo-femural.

Podemos dividir os exercícios de flexibilidade em dinâmicos (ativos) e extensivos (passivos). Os exercícios dinâmicos são mais usados como aquecimento, e os extensivos, ao final do treinamento, rendendo 20% a mais do que aqueles.

Dentre os vários benefícios obtidos com a prática dos exercícios de flexibilidade, podemos citar: proteção contra lesões, aumento da tensão do músculo, possibilidade de emprego de uma melhor técnica, estímulo do aquecimento e possibilidade de um maior relaxamento.

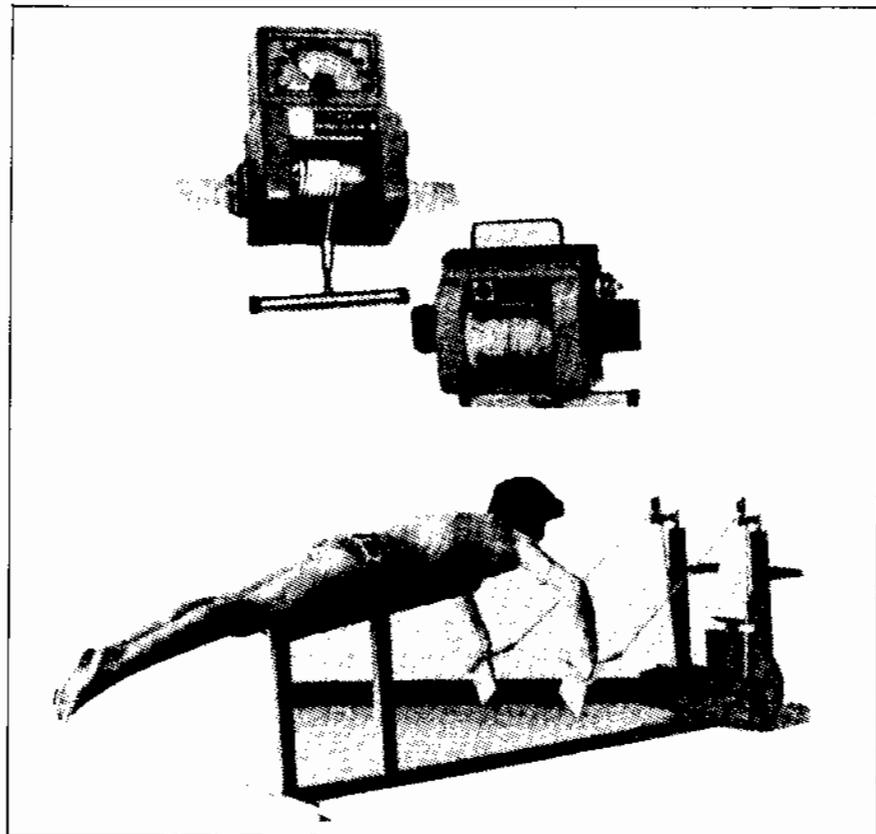


FOTO Nº02

Os exercícios isocinéticos são efetuados no trabalho de musculação, com auxílio deste aparelho especial, e com o propósito de produzir um trabalho máximo através de toda a trajetória do movimento, sendo a resistência uma função da força aplicada.

Assim como os isométricos, os isocinéticos não desenvolvem a potência muscular tão desejada nos desportos, devendo ser aplicados, por este motivo, na fase básica do treinamento.

Principais vantagens dos isocinéticos: economia de tempo, melhor ajustamento dos elementos alavanca e carga, segurança, desenvolvimento de mais força em menos tempo e motivação.

Modernamente, existe uma aparelhagem mais complexa para o trabalho dos isocinéticos denominada "Nautilus". Nela, o exercício é reali-

FOTO Nº02-A

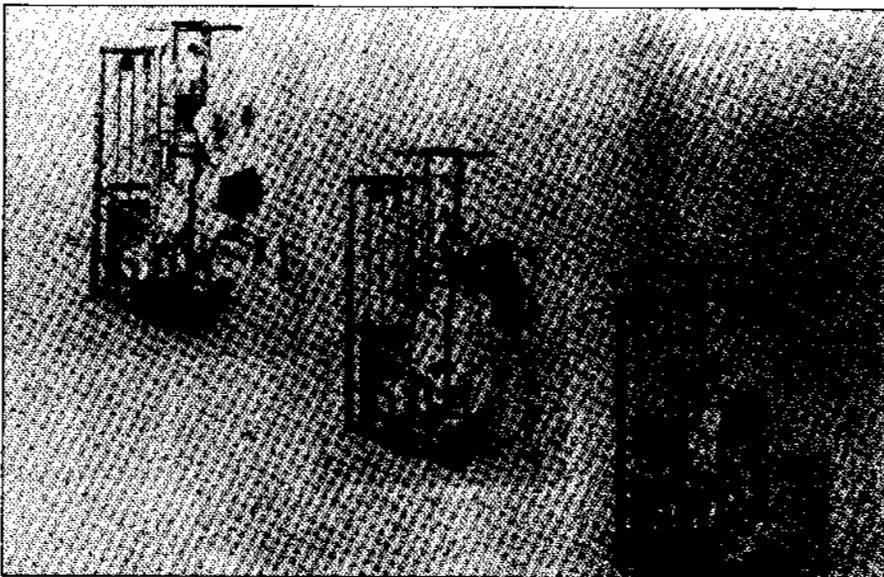




FOTO N.º 03

"Slide" mostrando três nadadoras executando um exercício de flexibilidade denominado "caranguejo"

## PREPARAÇÃO ORGÂNICA

Não podemos deixar de lembrar a importância de trabalho realizado com corridas, principalmente no período básico, quer como uma sessão propriamente dita de "aeróbicos", quer como parte do aquecimento ou ainda como auxiliar após o trabalho de musculação, com o objetivo de proporcionar à musculatura uma "soltura" indispensável.

No período básico, quando o trabalho dentro d'água é reduzido, podemos programar sessões de corridas alternadas com as de musculação. Com isto, objetivamos o desenvolvimento das funções cardiovascular, respiratória e metabólica.

O coração desportivo (Foto n.º04) segundo estudos de Stephan, Le-

clercq e Chanon, está classificado em aeróbico, anaeróbico e misto.

O coração do atleta em treinamento apresenta as seguintes características:

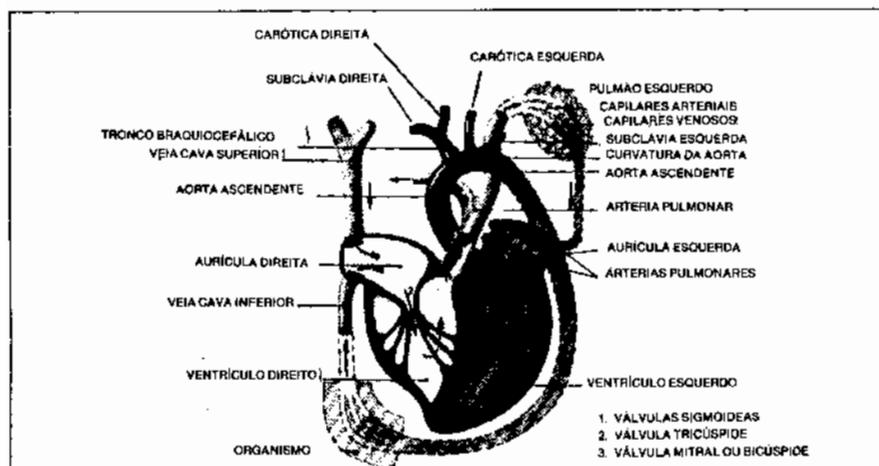
- maior volume por minuto (débito cardíaco); é a quantidade de sangue impulsionada por um ventrículo num minuto;
- frequência cardíaca em repouso é menor;
- maior volume sistólico (débito sistólico); é a quantidade de sangue expelida pelo coração em cada sistole.

No quadro n.º05, abaixo, Counsilman mostra os batimentos cardíacos do nadador Chet Jastremski, em três distintas fases de seu treinamento para as Olimpíadas de 1964, quando estabeleceu o recorde mundial para a prova de 200 metros nado de peito.

Na coluna 1, depois de uma semana e meia de treinamento, quando se sentia relativamente bem e não estava excessivamente cansado por seu programa de treinamento.

Na coluna 2, depois de 4 semanas, quando havia sido levado ao ponto de declive da adaptação, e na coluna 3, durante o período de afinamento.

FOTO N.º04



FASE	ADAPTAÇÃO	DURAÇÃO	C.F. (b/min)		FREQ. (b/min)	VOLUME (litros)
			1000	500		
1	14/JUN - DEPOIS DE 1 1/2 SEMANA DE TREINAMENTO	CARANGUEJO, 200 METROS	41,6	20,5	24	1,1
2	20/JUL - DEPOIS DE 4 SEMANAS DE TREINAMENTO	MUITO CANSADO	42,10	24,1	20	1,2
3	20/AUG - DEPOIS DE 6 SEMANAS DE TREINAMENTO	RECANTADO E C.M. MELHOR ENERGIA	38,1	21,2	20	1,3

QUADRO N.º05

## A RESPIRAÇÃO

Respiração pode ser definida como o intercâmbio de gases entre o organismo e o meio ambiente. Existem dois tipos de respiração: a in-

terna — respiração celular, onde as trocas são realizadas em nível celular — e a externa — respiração pulmonar, que consiste na troca de  $\text{CO}_2$  por  $\text{O}_2$ .

As trocas gasosas entre o  $\text{CO}_2$  do organismo e o  $\text{O}_2$  recebido do sangue, chama-se hematose.

A capacidade vital de um elemento é a diferença de ar de respiração existente entre uma inspiração e uma expiração máxima.

minuto — é o melhor índice de avaliação da condição cárdio-respiratória.

A preparação física dentro d'água, de acordo com os métodos de treinamento utilizados para desenvolver as qualidades físicas essenciais na natação, pode ser dividida em dois grupos:

— *Trabalho intervalado* — "Int. training", treinamento de repe-

riações como as que se seguem:

— *Treinamento simulado*. Exemplo: 200m (100, 50, 50) com cinco segundos de intervalo entre cada execução;

— *Séries progressivas*. Exemplo: 4 x 200m, com os primeiros 100m feitos em 1min10.0seg, o seguinte em 1min05.0seg, e assim sucessivamente;

— *Séries alternadas*. Exemplo: 200m, 100m, 50m, 100m e 200m.

— *Séries de distâncias decrescentes*. Exemplo: 300m, 200m e 100m, observando as passagens;

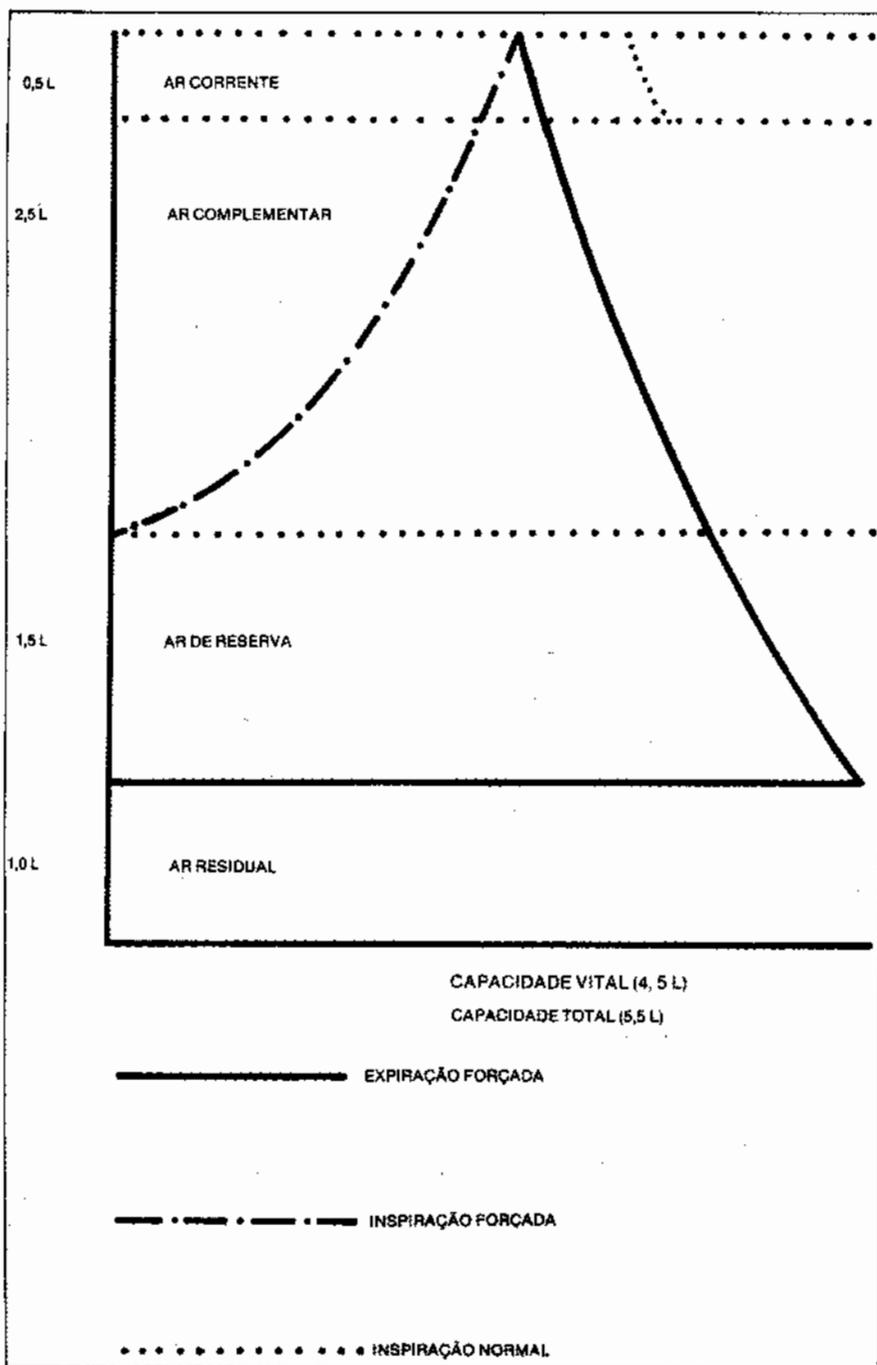


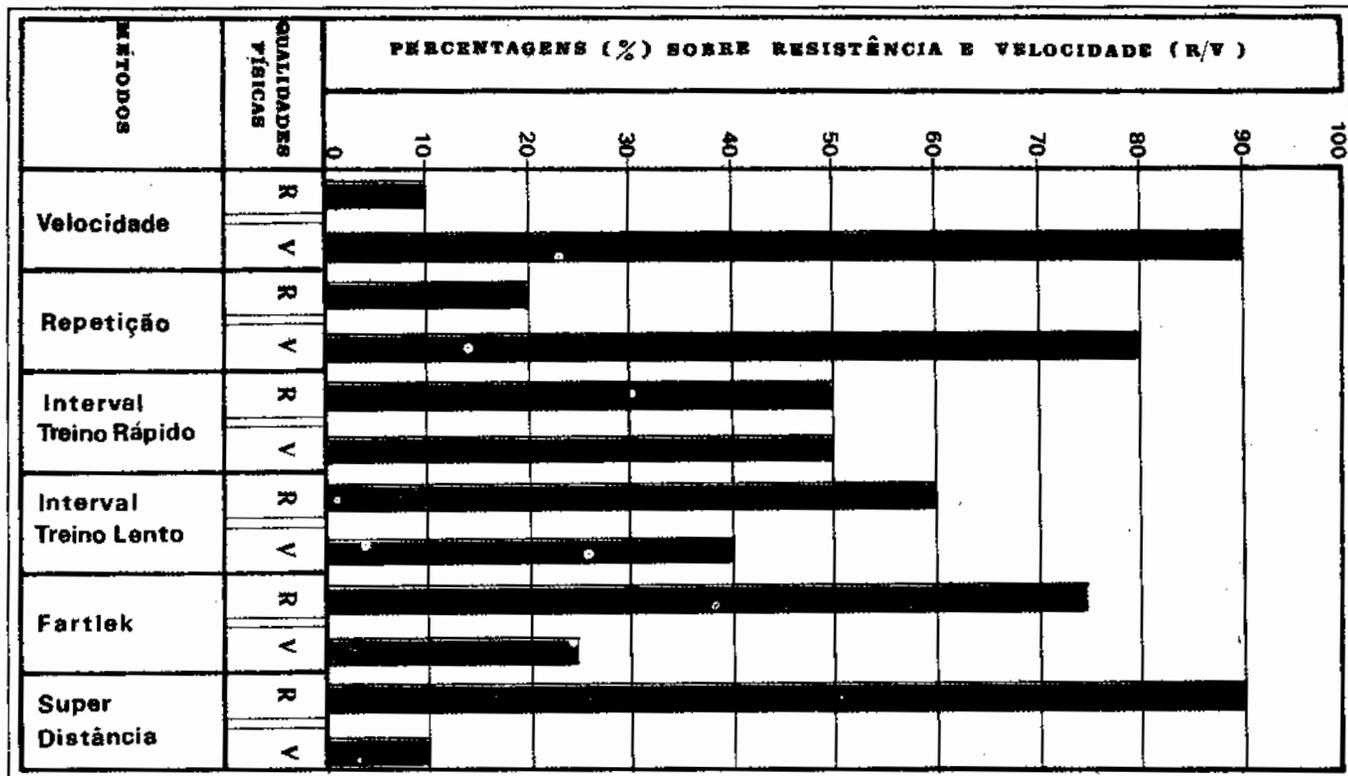
GRÁFICO N.º04

O consumo máximo de oxigênio — a maior quantidade de oxigênio que o homem consegue absorver de ar dos alvéolos pulmonares e transportar aos tecidos durante um

tição e treinamento de velocidade;

— *Trabalho contínuo* — super distâncias e *Fartlek*.

Dos principais métodos de treinamento podem derivar inúmeras va-



QUADRO Nº 06

Com relação às qualidades físicas velocidade e resistência, Counsilman determinou os seguintes valores, tomando por base os métodos de super distância, Int. Tr. Lento, Int. Tr. Rápido, Trein. de Repetição, Trein. de Velocidade e Fartlek:

De posse desses dados, ele dá um exemplo de aplicação dos métodos, destacando o número de repetições, a distância, o percentual, o intervalo, a pulsação máxima e a mínima (repouso) e o tempo base para tais características.

METODO	Nº DE REP	DIST	%	INTERVALO	PULSO MÁXIMO	PULSO REPOUSO	MEDIA TEMPO
VELOCIDADE	6	50	100	5 min	185 / 190	95	22.5 seg
REPETIÇÃO	6	100	90 a 95	3 / 7 min	180 / 185	100	51 / 52 seg
INT TR RAP	15	100	85 a 90	1 min	175 / 180	120 a 140	55 / 56 seg
INT TR LENTO	20	100	80 a 85	15 / 30 seg	170 / 180	150 a 160	62 seg
PARTLEK	-	800	NADO LENTO	-	170 / 180	130	-
SUPER DIST	-	2000 ou +	VELOC MOD	-	140 / 155	-	-

QUADRO Nº07

### TREINAMENTO HIPÓXICO

Treinamento hipóxico é aquele no qual o nadador procura criar um grande débito de oxigênio, mesmo sem muito esforço. Para isto, basta apenas que ele inale menos ar, respirando um menor número de vezes durante a distância.

Pesquisas sobre o treinamento hipóxico vêm sendo realizadas, tendendo os resultados para uma afirmativa quanto aos resultados obtidos na comparação de grupos com e sem treinamento hipóxico.

A melhor vascularização pode ser o resultado do treinamento hipóxico.

Há um aumento na eficiência do suprimento sanguíneo pela economia na distribuição de sangue intramuscular.

Principais pontos a observar na prática do treinamento hipóxico:

- 25% a 50% do treinamento pode ser hipóxico;
- o trabalho de braços deve ser respirando a 3/1; ou 4/1 em distâncias curtas;
- em distâncias maiores, o ritmo deve ser de 2/1 ou 3/1;
- a maior parte do trabalho hipóxico deve ser com velocidade controlada;
- não se usa, em competições; o nadador deve respirar como se sinta melhor;
- nunca tentar o máximo de distância possível sem respirar.

Na elaboração de um programa de treinamento, devemos explorar ao máximo todos os métodos, ao

mesmo tempo que fazemos uma divisão dos nadadores em três grupos, com a finalidade de especificar o trabalho: grupo dos velocistas, grupo dos meio-fundistas e dos fundistas.

## RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA

A resistência muscular localizada poderá ser desenvolvida em alto grau com uma série de exercícios realizados dentro d'água, com auxílio de alguns implementos.

Caso não se disponha do material abaixo relacionado, os exercícios poderão ser feitos segundo a imaginação de cada um:

- palmar — para o trabalho de braços;
- prancha — para o trabalho de pernas;
- prancha com um anteparo colocado perpendicularmente ao fundo da piscina, de tal modo que dificulte a progressão dentro d'água;
- flutuadores para as pernas — para o trabalho dos braços;
- "pê de pato";
- "barbatanas de mão";
- anteparo colocado na altura da cintura, ficando perpendicularmente ao fundo da piscina, para dificultar a progressão;
- "para-quedas" — implemento que fica ligado ao nadador por intermédio de uma corda presa à sua cintura, e que visa a frear o deslocamento do nadador, podendo ser graduada a resistência oferecida;
- corda elástica — o nadador, preso à cintura, e a um ponto fora da piscina, nadará até um ponto determinado e aí permanecerá por um tempo estipulado.

Em substituição aos flutuadores existentes no comércio, podem improvisar pranchas presas às coxas por elásticos, câmaras de ar, etc. Improvisando um "para-quedas", podemos rebocar um balde de plástico.

## CONCLUSÃO

Atualmente, em busca dos "segundos", o nadador dia após dia, aumenta o seu ritmo de trabalho.

Vale a pena lembrar o nome do excelente nadador americano Mark Spitz, que, em 1972, na Olimpíada de Munique, estabeleceu vários recordes mundiais e ganhou sete medalhas de ouro, passando sem dúvida para a história da natação.

É digno de nota também o feito da equipe feminina alemã, que na Olimpíada de Montreal, em 1976, bateu quase todos os recordes mundiais em todas as distâncias e estilos, sendo chamada de "equipe biônica".

Recentemente uma nadadora americana de 28 anos, Diana Nyad, conhecida como campeã mundial de maratona, tentou realizar a maior prova de resistência da história humana: ela se propôs a atravessar de Cuba até Flórida em 60 horas, perfazendo um total de 190Km, o que quebraria o recorde atual do egípcio Abo-Heif, que atravessou o lago Michigan, desde Benton Harbor até Chicago (111.180m em 34h 38 minutos), não conseguindo seu intento, pois, após 40 horas de natação foi retirada da água por indicação de seus médicos, mas contra sua vontade.

Deixamos aqui as palavras finais para o nadador, no sentido de que ele procure se dedicar aos treinamentos com afinco, com coragem, com garra e acima de tudo procurando atingir um objetivo pré-determinado.

Do treinador, espera-se cada vez mais um aprimoramento de seus conhecimentos técnicos, a fim de que nossas equipes representativas possam chegar a um lugar de destaque no âmbito mundial. □

## BIBLIOGRAFIA:

- La Natacion: Ciencia y Tecnica — James Counsilman
- Introdução a Moderna Ciência do Treinamento Desportivo — MEC — Fundamentos do Treinamento Desportivo Moderno — Caderno Didático do MEC — Lamartine P. da Costa.
- Natação Desportiva — Histórico — EsEFE
- Manual de Ed. Física — David Camargo Machado
- Apostilas do Curso de Técnico de Natação — EsEFVR (1975)
- Natação Competitiva — Maria Lenk/Wilson Pereira
- Treinamento Desportivo (1/2ª parte) — EsEFE
- Caderno Didático do MEC N.º 2 — José L. Fracaroli
- Curso de Atualização em Técnica de Natação (1974) — Roberto C. Pavel
- Apostilas do Curso de Aperfeiçoamento de Natação (1976) — Porto Alegre — RS — 04/14 Dez. 76.