

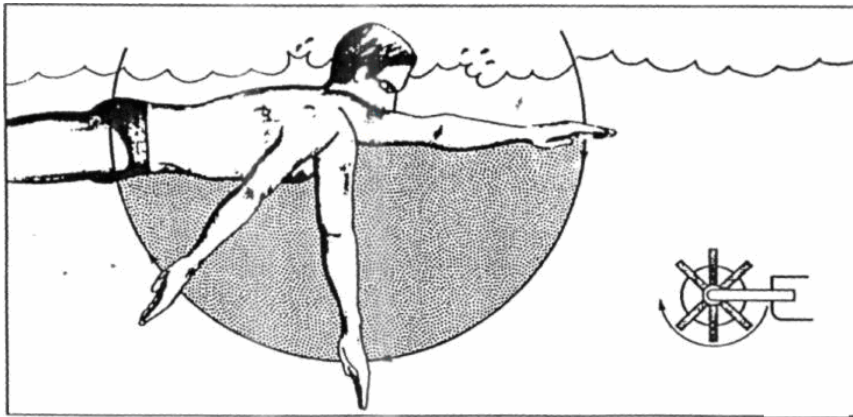
ASPECTOS BIOMECÂNICOS E HIDRODINÂMICOS DA NATAÇÃO

William Urizzi de Lima*

1968-1970 - COULSIMANN - CHARLES SILVIA

Analisaram as técnicas dos atletas e introduziram as primeiras leis científicas dos movimentos dos nadadores .

Concluíram: Comparando mãos e os pés dos nadadores como os REMOS, acreditavam que empurravam a água diretamente para trás sob a linha mediana do corpo pela maior distância possível, utilizando somente a força da resistência. Fig.01



1971 - COULSIMANN e RONALD BROWN

Filmaram vários nadadores com lanternas nas mãos mantendo a piscina escura.

Observaram: que os movimentos da braçada dos nadadores não realizavam-se somente numa só direção mas em várias e que os movimentos das mãos eram variáveis .

Concluíram: que os movimentos não eram realizados somente através da força de RESISTÊNCIA, mas também pela SUSTENTAÇÃO HIDRODINÂMICA. A sustentação sugere movimentos de elevação, mas na realidade são movimentos em qualquer direção. Á partir desta conclusão os movimentos não mais realizavam-se diretamente para trás, mas sim para a lateral e para baixo . Fig.02

* Professor de Pose Graduação de natação das Faculdades Metropolitanas Unidas -SP.

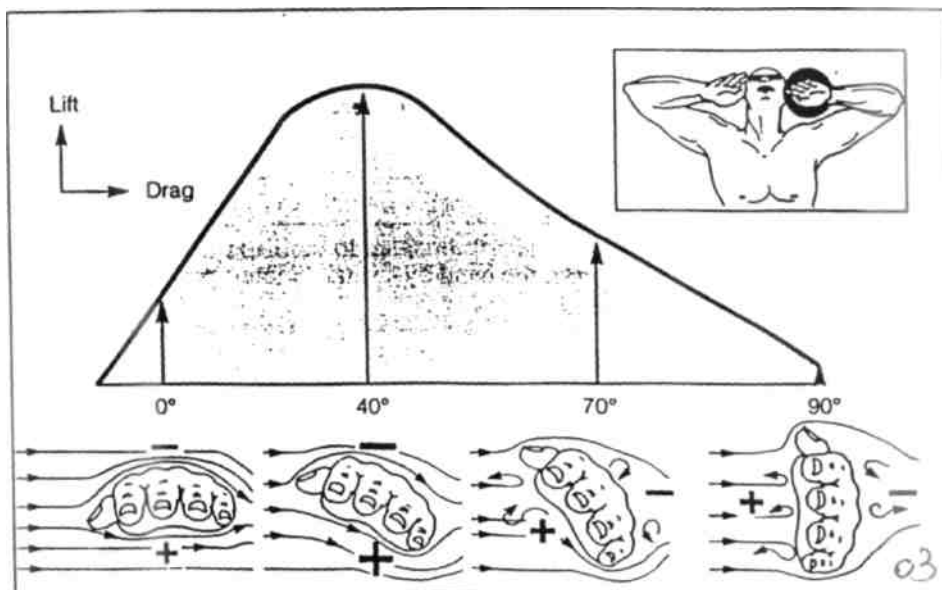


1976-

Durante as Olimpíadas de Montreal a nadadora americana TRACY CAULKINS, aparece com a técnica do estilo ondulado, com objetivos de diminuir a resistência frontal, grande neste estilo.

1978-

PLAGENHOFF e SCHLEIHAUF estudaram os movimentos dos nadadores e observaram que dependendo da variação do ângulo da posição das mãos, os nadadores poderão aproveitar a força de SUSTENTAÇÃO. Fig.03

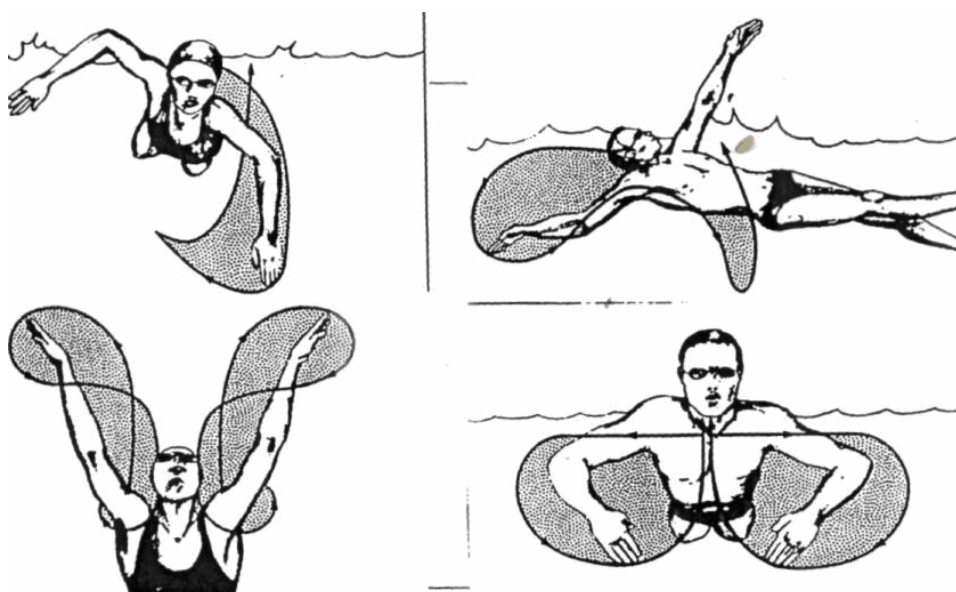


Após as conclusões acima descritas um princípio da aerodinâmica que explica a sustentação do avião no ar (objeto mais pesado que o ar), incorporou-se à natação.

PRINCÍPIO DE BERNOULLI

“No fluído, o corpo desloca-se melhor quando uma grande quantidade de água é deslocada á uma curta distância e em pontos diferentes”. Fig. 04

Divergindo do proposto por COULSIMANN no início das suas investigações científicas "empurrar a água pela maior distância possível".



1981 - COULSIMANN e colaboradores

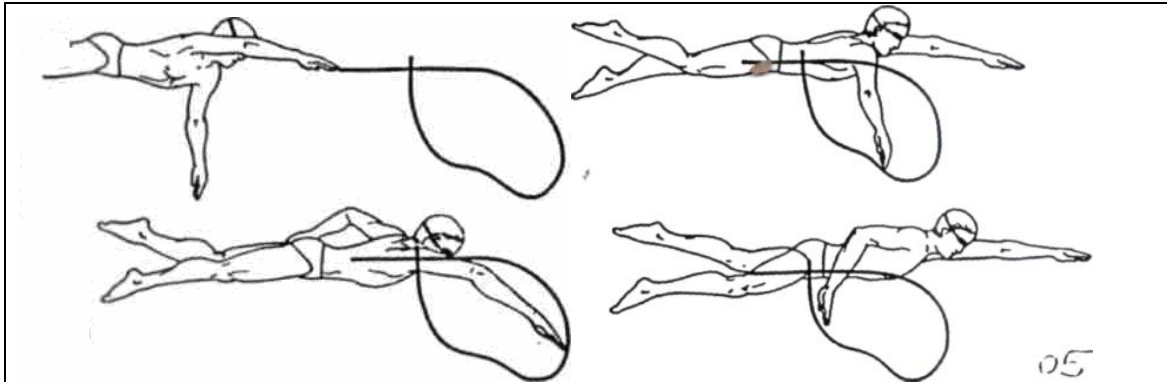
Filmaram vários nadadores, os melhores do mundo. Colocaram um diagrama na frente da câmera com objetivos de observa a aceleração da mão durante a braçada.

Concluíram: que mesmo sem os técnicos explicarem aos seus nadadores, todos aceleravam a mão progressivamente durante a braçada.

Motivos: O início da braçada não é muito propulsiva, ou seja, o nadador não encontra muito a resistência da água que o faz ir á frente, encontra mais do meio para o final da braçada onde a aceleração é maior. Isto justifica-se pois quando o nadador mais utiliza a força muscular para vencer a resistência da água é onde ele também incrementa velocidade . Potência = Força x velocidade

1982 - MAGLISCHO, propõe em seu livro *Swimming Faster* que:

A força propulsiva que é a resultante das forças de Resistência (tração) e de Elevação (Sustentação) e que dependendo da inclinação da mão, a braçada poderá ser mais ou menos propulsiva. Fig.05.



ATUALMENTE: Observamos a influência da alta tecnologia na determinação da braçada ideal para o nadador dependendo do seu biótipo, envergadura etc. Á partir de 1989, os nadadores foram filmados com câmeras que acompanham os movimentos sem perder os ângulos (filmagem através de jogo de imagem através de espelhos), além do congelamento de imagens no computador para análise mais detalhada dos estilos, saídas e viradas. Filmagens de nadadores com fluxo de água frontal também são utilizadas para uma melhor observação.

ANÁLISE COMPETITIVA DOS EVENTOS DE NATAÇÃO

IOC - Subcomission on Biomechanics and Physiology of Sport

Praticamente nas Olimpíadas de Barcelona e Atlanta, os finalistas das séries A e B, foram filmados com câmeras de vídeos colocados estrategicamente na piscina para posterior análise quanto aos seguintes aspectos:

- A - 7,5 metros (viradas e chegadas)
- B - 10 metros (saídas de crawl e borboleta e viradas costas e peito)
- C - 15 metros (saídas de costas e peito)
- D - 20 metros (Frequência da braçada)
- E - 25 metros (Tempo de 25 metros)
- F - 35 metros (Frequência da braçada)
- G - 40 metros (Viradas costas e peito)
- H - 42.5metros (Viradas)

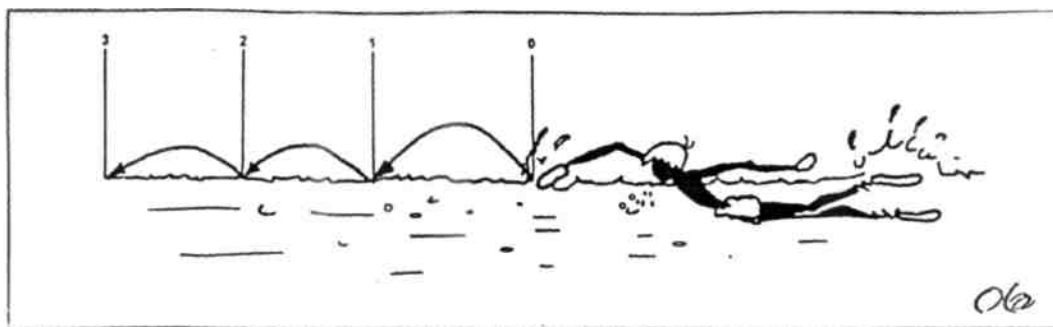
O propósito deste projeto é municiar os técnicos e nadadores com informações que dizem respeito ao tempo gasto para cada segmento da prova juntamente com o número e a distância das braçadas.

Este tipo de análise de vídeo nos auxilia na identificação dos vários segmentos que devem ser executados, bem como determinar áreas que tem sido bem executadas e outras melhoradas durante a situação competitiva e de treinamento.

COMO AVALIAR?

Procedimentos:

- Determinar o tempo quando a cabeça do nadador atinge determinada distância.
- Velocidade em metros por segundo:- E (espaço) dividido T (tempo) = m/s. 100 metros: 49.02 - 2.039 m/s.
- Frequência da Braçada minuto:- a) Realizar com cronômetro específico para este caso. Seiko 100 passagens. Função:- Base 03. b) Marcar 3 ciclos dividir por 60, 0-----3ciclos 3"50 - 3 ciclos 60" - x
- Eficiência da braçada: M/seg. x 60 dividido pelo ciclo braçada minuto.



Ciclo minuto é o tempo requerido para se completar 2 braçadas e a distância da braçada é determinada pelo nado limpo. Por exemplo:- Tomando como base a prova de 50 metros e o nadador Popov calculamos:-Eficiência da braçada:- m/seg. x 60 dividido pelo ciclo braçada minuto .

m/seg. = E: T portanto 32.5 (distância limpa .descontando saída 10 metros e chegada 7.5 metros^) . E-32.5 T= 15.27 - 2.13 m/seg.

2.13 x 60 dividido por 52.4 ciclo minuto = 2.44

DADOS COMPARATIVOS ENTRE A MÉDIA DA AMPLITUDE DA BRAÇADA DOS NADADORES FINALISTAS AE DO VENCEDOR DA PROVA NAS OLIMPIADAS DE ATLANTA.

masculino				feminino				
nadador	tempo	brac. média	1-8 prova	nadadora	tempo	brac. média	1-8 prova	
Popov	22.13	2.44	2.22	501.	1.96	1.87	24.87	Amy
Popov	48.74	1.38	2.38	1001.	2.03	1.99	54.50	Le
Loaden	1.47.63	2.32	2.33	2001.	1.97	1.87	1.58.16	Poli
Loaden	3.47.97	2.33	2.23	4001.	1.98	1.97		4.07.25
	Michele							
X	XX	X	8001.	1.95	1.74			8.27.89
	Broke							
Perkins	14.56.40	2.16	2.27	15001.	X	X		X
	X							
Jeff	54.10	2.11	2.12	100c.	1.97	2.02	1.01.19	Beth
Brad	1.58.54	2.28	2.26	200c	2.13	2.23		2.07.83
	Krizis							
Freder.	1.00.65	1.78	1.75	100p	1.67	1.66		1.07.73
	Heyns							
Norbert	2.12.57	2.15	2.10	200p	1.90	1.88		2.25.41
	Heyns							
Pankra	52.27	1.31	1.86	100b	1.66	1.82	59.13	Amy
Pankra	1.56.51	2.01	2.01	200b	1.68	1.78		2.07.76
	Suzan							

ESTILO CRAWL

exercícios

A - Aprendizagem AP - Aperfeiçoamento T - Treinamento

1.- Braço esquerdo estendido, segurando uma prancha, braço direito realiza a braçada contínua, o professor poderá auxiliar o aluno a realizar o movimento contínuo. A *

2.- Braço direito estendido, segurando uma prancha, braço esquerdo realiza a braçada contínua, o professor poderá auxiliar o aluno a realizar o movimento contínuo. A 3.- Realizar um dos exercícios anteriores realizado a respiração lateral, optando

pelo lado que o aluno tenha mais facilidade. A 4.- Em pé, realizar o movimento contínuo da braçada, braço direito entra na água, braço esquerdo sai. 1ª fase - olhando para a frente entrar na água, 2ª fase mesmo movimento com a cabeça na água. A - AP * 5.- Braço esquerdo estendido, braço direito realiza a

braçada, enfatizando

bem a propulsão das pernas. AP - T 6.- Braço direito estendido, braço esquerdo realiza a braçada. AP - T 7.- Pernada submersa ventral. AP - T 8.- Pernada submersa lateral. AP - T 9.- Pernada lateral, braço esquerdo estendido à frente, braço direito ao lado

do corpo, alternar o lado após 6 pernadas, AP - T 10.- Nadar dando ênfase à pernada (manter ciclo 6 pernadas) AP - T 11.- Variar o número de braçadas de cada lado, duas braçadas de um lado,

dois do outro, três braçadas de um lado, três do outro. AP - T 12.- Posição lateral, um braço ao lado do corpo e outro estendido, realizar

6 pernadas, 3 braçadas e mudar o lado. Respiração lateral. AP - T 13.- Nadar, durante a recuperação do braço, colocar os dedos nas axilas.

Evitar prejudicar o final da braçada. AP - T 14.- Nadar com a cabeça fora da água, propulsão das pernas forte. T 15.- Propulsão das pernas submerso com o pé de pato. 16.- Propulsão das pernas com o pé de pato, sem a prancha, mantendo as

uma em cima da outra, braços alongados, queixo no nível da água. T 17.- Exercício de pernada na vertical, variando a posição dos braços, assim como das mãos, variando para:- mãos na nuca, braços estendidos atrás da nuca. Segurar uma prancha. T