


MONOGRAFIA

---

 **TCC/UNICAMP**  
**B416h**  
**1855 FEF/519**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**NATAÇÃO PARA MASTERS:  
UMA PROPOSTA DE PREPARAÇÃO FÍSICA ESPECIAL  
PARA ATLETAS ENTRE 35 E 50 ANOS**

JULIANA ODILA BELLETTE

CAMPINAS

1999



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**NATAÇÃO PARA MASTERS:  
UMA PROPOSTA DE PREPARAÇÃO FÍSICA ESPECIAL  
PARA ATLETAS ENTRE 35 E 50 ANOS**

Monografia apresentada como exigência final para obtenção do grau de Bacharel em Treinamento em Esportes, desenvolvida na Faculdade de Educação Física da Unicamp, sob a orientação do prof. Dr. Orival Andries Jr.

CAMPINAS

1999

*"... Que o ontem não nos sirva para lamentos, pois quem apenas se lamenta caminha em círculos, mas que seja um referencial para que os nossos passos possam se tornar mais firmes e os erros menos reincidentes.*

*Que nunca percamos de vista nem a fé raciocinada e nem a esperança. Se o nosso hoje nos pede constante vigilância, o nosso amanhã com certeza nos colocará ao alcance de tempos melhores ..."*

*( Irmão Jorge )*

## **AGRADECIMENTOS:**

Meus agradecimentos mais sinceros aos meus pais que comigo estiveram durante todo desenvolvimento desse estudo e com certeza comigo vão estar durante a minha vida toda. Amo vocês!

Aos meus irmãos, Patrícia, Tatiana e Eduardo pelo carinho e amizade.

Aos meus amigos mais próximos, Katita, Fer, Lígia, Denise, Camila, Ana Cris, Márcio, Du, Cau, Dani, que direta ou indiretamente contribuíram para o progresso do meu trabalho.

Aos meus amigos que hoje estão distantes, Carlos e Alê Nori. Aos velhos e bons tempos, com certeza inesquecíveis ...

Ao meu amigo e orientador Orival, que me incentivou e trabalhou comigo durante todo esse ano. Muito obrigado, por tudo...

Aos atletas da academia Hydro Center que também acreditaram no meu trabalho e se dispuseram assim como eu a tentar. Valeu !!

E agradeço sobretudo à DEUS que para mim é o grande mestre.

## RESUMO

A natação competitiva para atletas entre 25 e aproximadamente 80 anos, denominada NATAÇÃO MASTER compreende uma forma especial de natação, na qual atletas, ex-atletas e não atletas participam de campeonatos que na maioria da vezes são compostos por provas de velocidade, ou seja, que variam de 50 a 100 metros e em todos os estilos.

Tentando assim relacionar as características dos campeonatos masters ( compostos por provas velozes ), com a faixa etária dos nadadores, elaboramos uma preparação física especial, respeitando o grau de envelhecimento dos nadadores masters, com séries adicionais de velocidade máxima, nadadas com 100% de intensidade. O acréscimo das séries de velocidade aconteceu desde o início da preparação que foi dividida em um ciclo de 9 semanas, e cada semana sub - dividida com seus objetivos principais. O intervalo de descanso entre as distâncias percorridas nas séries de velocidade sofriram decréscimo gradual em cada semana, até alcançarmos um valor mínimo de 5 segundos de intervalo.

Semanas	Objetivos	Séries de velocidade	Intervalos nos conjuntos	Intervalos em cada 25 m
1	Prep. Geral	3x ( 4x 25 metros )	2 minutos	1 minuto
2	Prep. Geral	3x ( 4x 25 metros )	1 min. 45 Seg.	45 segundos
3	Prep. Específica	2x ( 4x 25 metros )	1 min. 30 Seg.	35 segundos
4	Prep. Específica	2x ( 4x 25 metros )	1 min. 15 Seg.	25 segundos
5	Prep Pré-competitiva	2x ( 4x 25 metros )	1 min. 10 Seg.	15 segundos
6	Prep. Específica	2x ( 4x 25 metros )	1 min. 10 Seg.	10 segundos
7	Prep. Específica	2x ( 4x 25 metros )	1 min. 05 Seg.	10 segundos
8	Prep Pré-competitiva	2x ( 4x 25 metros )	1 minuto	05 segundos
9	Prep. Competitiva	-----	-----	-----

Para a fundamentação dessa preparação utilizamos da pesquisa bibliográfica afim de relacionarmos os efeitos do treinamento da natação nas fontes e metabolismos energéticos para o excelente funcionamento muscular, além também de aplicarmos praticamente essa forma de preparação nos nadadores da academia Hydro Center, com idades variando entre 35 e 50 anos, para testarmos a aplicabilidade do treinamento.

Os atletas foram submetidos aos treinos no período de fevereiro à maio de 1999; comparando com resultados anteriores observamos a melhora da manutenção da velocidade em todo percurso nadado, assim como também a velocidade do ritmo de pernadas e braçadas de cada nadador. No entanto ao final das nove semanas os atletas apresentaram um desgaste relevante na motivação , os treinamentos de velocidade máxima acarretaram principalmente cansaço mental.

Sendo assim optamos por retirar as séries de velocidade máxima, com o objetivo de amenizar a intensidade dos treinamentos, prolongando e potencializando a parte aeróbica da preparação. Contudo analisando os resultados competitivos logo após a preparação especial proposta com a preparação utilizada atualmente, podemos perceber que a performance dos nadadores da academia Hydro Center entre 35 e os 45 anos diminuiu, diferentemente dos atletas acima dos 45 anos que mantiveram a performance, ou seja, os tempos de competição foram os mesmos ou até melhoraram.

## Sumário

1 -Introdução	2
2 - Capítulo 1	
1.1 Fontes de Energia nas Provas de Natação	4
1.2 Metabolismos Energéticos	11
1.3 Fatores preponderantes para aquisição da resistência de velocidade	14
1.4 Fadiga muscular nas diferentes provas da natação	22
1.5 Formas de retardar a fadiga precoce em cada prova da natação	26
3- Capítulo 2	
2.1 A elaboração de uma preparação física especial para nadadores masters velocistas, com o objetivo de melhorar a manutenção da velocidade em todo percurso de prova	30
2.2 Treinamento diário da equipe master	35
2.3 Metodologia aplicada durante a preparação	46
2.4 Resultados	47
2.5 Discussão	50
4- Anexo	52
5- Bibliografia	53

## *Introdução*

A grande temática da natação competitiva encontra-se na capacidade de um atleta manter a velocidade máxima ou perto desta em todo percurso de uma prova, independente da distância, principalmente em tratando-se de atletas master, uma população especial com faixa etária entre 25 e aproximadamente 80 anos, cujo o fator do envelhecimento pode ser considerado como limitante para a aquisição da performance.

Com a intenção de tentar maximizar a velocidade do começo ao final de uma prova de natação, a principal capacidade enfatizada foi a resistência de velocidade, a qual consideramos o objeto desse estudo.

Foi elaborado assim uma preparação fundamentada no treinamento intervalado, acompanhado por séries de curta repetição em velocidades máximas durante todo desenvolvimento do treinamento, considerada a melhor maneira para potencializar a aquisição da resistência de velocidade. Essa preparação foi desenvolvida em 9 semanas compreendendo uma maneira mais curta de preparação e com ênfase no treinamento específico, neste caso no treinamento anaeróbico.

Com o objetivo de utilizar conhecimentos fisiológicos para aprofundar e sustentar essa preparação, ressaltamos a importância da especificidade metabólica de cada prova da natação. E como cada metabolismo influencia a perda de velocidade, através de uma pesquisa bibliográfica, baseada em autores específicos de treinamento desportivo e natação.

Ao nível muscular constatamos que o ATP é a única forma de manter as contrações musculares à níveis desejáveis durante o exercício de grande intensidade. Mas por existir em pequenas quantidades dentro das células musculares outros substratos devem ser mobilizados afim de dar continuidade ao trabalho biológico.

O fosfato de creatina ( CP ), o glicogênio muscular, a glicose, as proteínas e gorduras podem ser considerados os principais substratos energéticos utilizados pelo organismo para ressintetizar o ATP. São substratos utilizados pela musculatura em fases distintas do exercício, através de metabolismos específicos ( metabolismo anaeróbico alático, anaeróbico láctico e metabolismo aeróbico ) dependendo da intensidade e duração de cada atividade.

As funções enzimáticas , a composição e função das fibras musculares de contração lenta e rápida, também contribuem para o embasamento deste estudo, já que possuem papéis fundamentais para regulação e eficácia dos metabolismos.

A preparação proposta foi aplicada em uma equipe de nadadores da categoria master de Campinas, no período do dia 22/02/1999 à 24/04/1999, com o objetivo de analisarmos e "testarmos" uma forma moderna de treinamento na área aquática, cujo o principal objetivo era contribuir com a melhora da resistência da velocidade em atletas velocistas.



# Capítulo 1

## 1.1 Fontes de energia nas provas de natação

☺ Segundo McArdle ( 1996, pg 97 ) o corpo humano necessita receber energia química continuamente para realizar suas funções vitais, respiração, bombeamento de sangue, funcionamento do cérebro, etc. Visando esclarecer os aspectos metabólicos específicos ligados ao nosso estudo analisaremos especialmente a obtenção de energia para a contração muscular nas provas de natação, energia essa que se encontra dentro das ligações das moléculas de carboidratos, gorduras e proteínas ( substratos provenientes principalmente dos alimentos, nossa maior fonte de energia ) ( McArdle - 1996, pg 102 ), que quando são estimulados liberam energia em forma de calor.

Contudo essa energia não pode ser utilizada prontamente, fazendo-se necessário a utilização de um mediador ( Lehninger, pg 45-46 ) para determinar a capacidade do corpo em liberar energia química e transformá-la em energia mecânica, graduando dessa forma a temperatura e a quantidade da utilização da energia para realização do trabalho biológico. ( McArdle - 1996, pg 87 ).

Especialmente para um nadador, a capacidade de execução de um movimento com eficiência, ou seja, com velocidade, está na rapidez da transformação dessa energia química em mecânica, pois genericamente quanto mais energia estiver disponível no músculo, mais rapidamente este irá contrair-se ( Maglischo - 1999 ).

Counsilman ( 1980 ) confirma que a energia é armazenada em combinações com substâncias químicas e a forma com que o organismo converte a energia química em energia mecânica, para manter constantemente o fornecimento energético para a musculatura acontece através de uma substância chamada trifosfato de adenosina, o ATP .

O trifosfato de adenosina ( ATP ) é tido como a única fonte de energia que pode ser utilizada para a contração muscular ( Maglischo - 1999, pg ), no entanto sua concentração nas células musculares é muito pequena, o que garante a manutenção das máximas contrações musculares por apenas alguns segundos (em torno de 4 segundos) , quando são quase totalmente depletadas ( McArdle - 1996, pg 98 ).

McArdle (1996) ainda afirma que essa degradação da molécula de ATP acontece com ou sem a presença de oxigênio; simplesmente com qualquer aumento do metabolismo, proporcionando uma reação muito rápida, exclusivamente anaeróbica, portanto fornecendo energia para uso imediato.

No entanto quando as reservas de ATP nas células musculares quase se esgotam (ao final dos 4 segundos), outros substratos passam a ser mobilizados para suprir as reservas de ATP com a finalidade de manter o trabalho biológico na mesma intensidade. Apesar das principais fontes de energia química para a ressíntese do ATP serem as gorduras e carboidratos, existe outro substrato de alta concentração de energia e que também é caracterizado como uma via muito rápida de obtenção de energia anaeróbica denominado fosfato de creatina ou CP (McArdle - 1996, pg 98).

O fosfato de creatina ou CP é essencial quando há necessidade de alta demanda de energia, como acontece no início dos exercícios, quando a quantidade de energia proporcionada pelo fracionamento dos macronutrientes (gorduras e carboidratos) armazenados é insuficiente e muito lenta.

De acordo com Maglischo (1999), o fosfato de creatina é considerado o reservatório de fosfatos de alta energia, pois é a primeira via que o organismo utiliza para ressintetizar o ATP com máxima velocidade; segundo Marzocco e Torres (1990, pg 215), o fosfato de creatina é tido como um reservatório adicional de energia pois suas concentrações são de 5 a 10 vezes maiores do que as de ATP.

Mazzocco, Torres., ainda afirmam que a utilização do ATP e do fosfato de creatina para a contração muscular são processos estritamente anaeróbicos, garantindo esforços de grande intensidade com apenas 20 segundos de duração. Sendo assim para garantir a continuidade das contrações musculares e refosforilação constante do ADP, o processo energético subsequente é a degradação do glicogênio muscular, através de uma reação denominada glicólise que tanto pode ser anaeróbica quanto aeróbica (McArdle 1996- pg 118).

Com o objetivo de manter a intensidade de contração muscular, a via de obtenção de energia deve continuar sendo a via anaeróbica, por se tratar de processos muito rápidos e que mobilizam grande potencial energético. Dessa forma a glicólise anaeróbica é processo subsequente utilizado pelo organismo, que segundo McArdle garante máximas contrações

musculares até 40 - 50 segundos de exercício intenso. No entanto não é suficientemente rápida para não formar metabólitos. Assim, a via glicolítica anaeróbica produz como produto final o ácido láctico, diferente dos processos anteriores de obtenção imediata de energia, que por serem situações altamente velozes não acumulam metabólitos.

Para Weineck ( 1999, pg 84-85 ) somente o glicogênio e a glicose podem servir como fonte de energia para ressíntese do ATP nesse processo anaeróbico que é realizado em 11 ( onze ) etapas e que libera no seu transcorrer muita energia.

De acordo com McArdle ( 1996- pg 105 ) a reação tem início com a conversão do glicogênio muscular ( considerado principal substrato energético nessa fase ) em glicose através da enzima fosforilase. O papel enzimático é fundamental para determinar a velocidade das reações. O ATP no início do processo age como doador de fosfato para fosforilar a glicose em glicose6-fosfato, a seguir sem produção de energia significativa, a glicose6-fosfato é transformada em frutose6-fosfato, que na sequência através da enzima fosfrutoquinase ( PFK ) é transformada em uma reação altamente energética em frutose1,6-difosfato que se divide em duas moléculas fosforiladas em 3 carbonos, que são degradadas em mais cinco ( 5 ) reações subseqüentes até a formação de duas moléculas de piruvato .

Todas essas reações acontecem no citoplasma da célula muscular , não sendo necessário a presença de oxigênio ( Maglischo 1999, pg 09 ), proporcionando ao organismo a chamado déficit de oxigênio; o organismo não encontra um "ritmo estável de funcionamento" o que acarreta a utilização do sistema anaeróbico . Constantemente íons hidrogênio são liberados no processo da glicólise anaeróbica dentro da célula e quando combinados com o piruvato ( subproduto da glicólise anaeróbica ), formam o ácido láctico como produto final.

Maglischo ( 1999, pg 11 ) coloca que após a degradação do glicogênio muscular através da glicólise anaeróbica faz-se necessário outro mecanismo de obtenção de energia, embora a fonte energética continue sendo a mesma. No entanto, o glicogênio muscular após alguns minutos degradado anaerobicamente acarreta fadiga pelo acúmulo de ácido láctico produzido ao final da glicólise anaeróbica, como veremos nos próximos capítulos.

Após a degradação anaeróbica, o glicogênio é degradado aeróbicamente , com a presença do oxigênio, não ocorrendo a formação considerável de ácido láctico, mas sim a formação de CO<sub>2</sub> e água decorrente da metabolização do ácido pirúvico e íons hidrogênio.

## Esquema adaptado da glicólise anaeróbica :

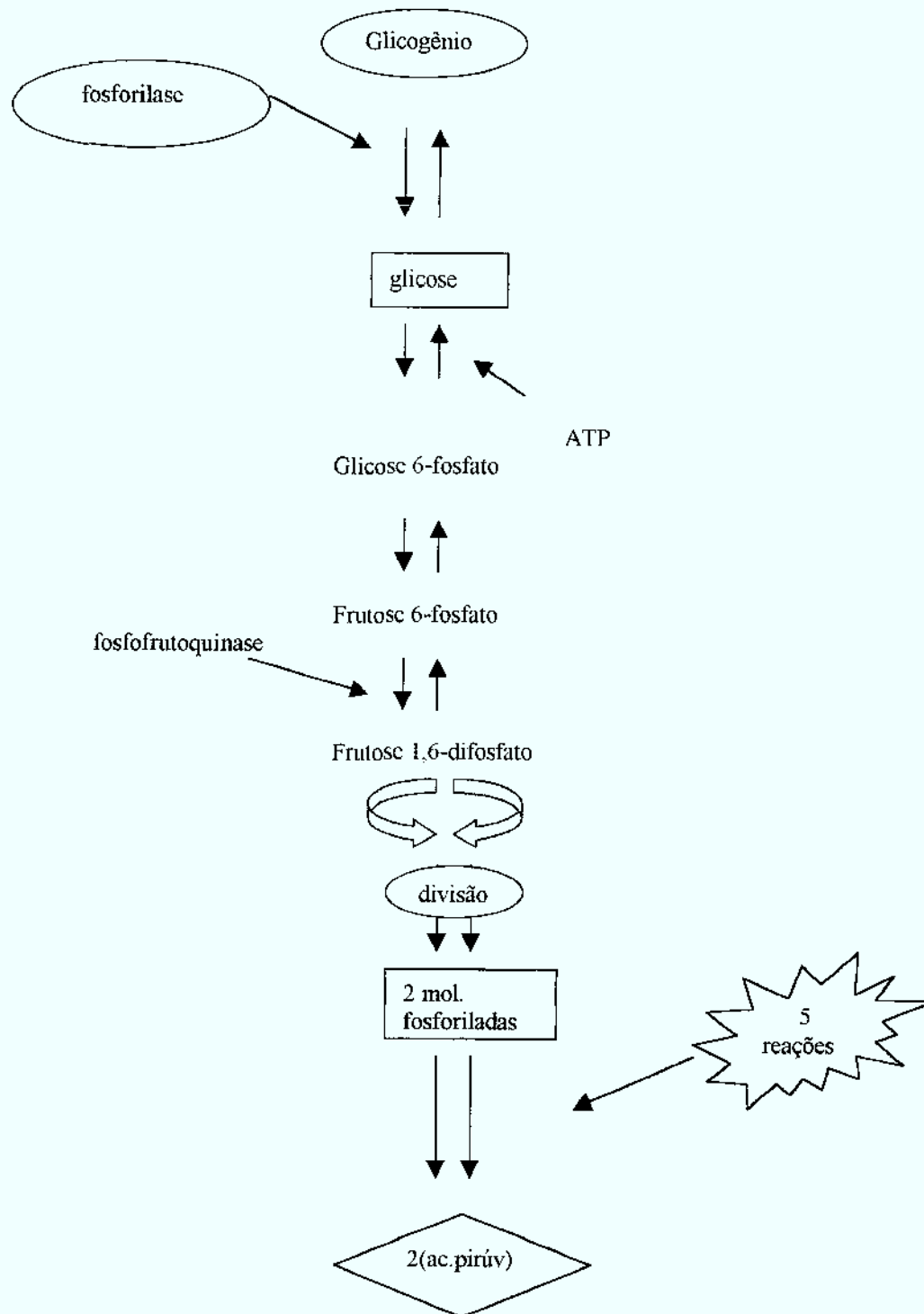


Figura adaptada McArdle, W.; 1996, pg 105. Glicólise anaeróbica.

A energia aeróbica provem de três mecanismos, o ciclo de Krebs, transporte de elétrons e fosforilação oxidativa.

A primeira etapa para obtenção de energia aeróbica, utiliza parte do ácido pirúvico produzido formado anaeróbicamente para ingressar no ciclo de Krebs que reagindo com a coenzima A ( A= ácido acético ), formam o acetilcoenzima A ( Acetil-CoA ), o ponto de entrada no ciclo de Krebs .

*"A função principal do ciclo de Krebs é a geração de íons hidrogênio que serão transferidos para a cadeia respiratória por intermédio de NAD - e esporadicamente através de FAD."( McArdle , 1999, pg 108 ).*

Um grande número de enzimas participam e regulam o ciclo de Krebs. Um treinamento baseado no metabolismo aeróbico aumenta a atividade dessas enzimas, proporcionando um maior número de moléculas de ácido pirúvico ingressando no ciclo de Krebs durante cada minuto do exercício, afim de diminuir a quantidade de ácido láctico produzido nas velocidades de competição ( Maglisco, 1999, pg 11 ) .

A segunda etapa de obtenção de energia aeróbica ainda utilizando como substrato energético o glicogênio, acontece na cadeia de transporte de elétrons, onde os íons hidrogênio que se formaram anaeróbicamente, devem ser removidos para que não combinem com o ácido láctico reduzindo o pH intramuscular, causando acidose. Dessa forma os íons hidrogênio devem ser removidos o tanto quanto possível durante o exercício e para tanto devem combinar-se com enzimas carreadoras, como a nicotinamida adenina dinucleotídeo ( NAD<sup>+</sup> ) e também a flavina adenina dinucleotídeo ( FAD ), formando respectivamente após a união NADH e FADH, responsáveis por transportar os íons hidrogênio às outras enzimas transportadoras denominadas citocromos, que se estendem ao longo da cadeia, transferindo os íons hidrogênio de um citocromo para o outro, liberando as enzimas NAD<sup>+</sup> e FAD para recapturarem mais íons.

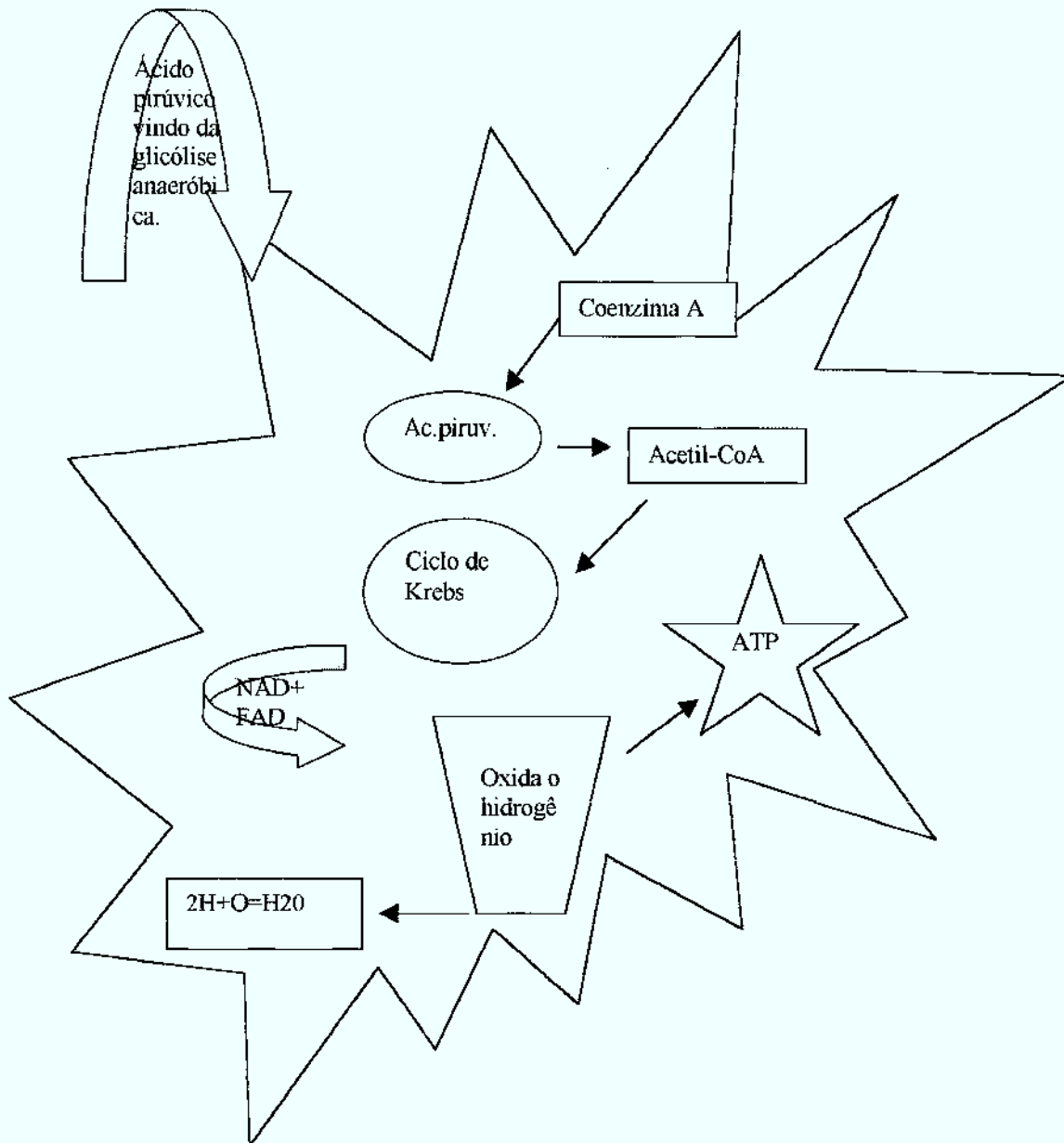
Por fim, parte desses íons são transferidos ao longo da cadeia ligando-se ao ADP para formação do ATP, o restante combina-se com oxigênio para formar água. O resultado de liberação de energia a partir do glicogênio como substratos corresponde a 32 ATPs nessa etapa, totalizando conjuntamente com ciclo de Krebs e glicólise 36 ATPs ( McArdle 1999, pg 109 ).

Em reservas adequadas de glicogênio consegue-se a manutenção da contração muscular por quase 3 horas, no entanto quando se encontram inadequadas ou o exercício realizado é extremamente extenuante o substrato energético que passa a ser utilizado para manutenção do trabalho biológico é a gordura que pode ser metabolizada aeróbicamente com o objetivo de refosforilar o ADP em ATP. A utilização das gorduras é uma reação muito lenta visto que primeiramente devem ser convertidas em um subproduto intermediário para que possam ingressar no ciclo de Krebs, assim devem ser transformadas desde triglicerídeos até ácidos graxos.

McArdle ( 1996, pg 112-113 ) afirma que da mesma forma as proteínas também são utilizadas como fonte de energia durante um exercício físico muito intenso e ou um treinamento intenso, mas também precisam ser decompostas em certos aminoácidos, principalmente a alanina para ingressar nos processos de degradação de substratos para o fornecimento de energia. Os aminoácidos são transportados até o fígado onde são convertidos em glicose, que é liberada no sangue seguidamente retorna para os músculos para realizar trabalho biológico. ( Maglisco-1999 , pg 14 ).

Na natação a utilização das gorduras e proteínas como substratos energéticos só acontece quando o treinamento é muito intenso ou ainda em baixas condições físicas. Normalmente em distâncias de provas da natação competitiva esses substratos não chegam a ser mobilizados por se tratarem de caminhos muito lentos para obtenção de energia.

## Esquema adaptado do ciclo de Krebs:



Esquema adaptado de obtenção de energia aeróbica ( ciclo de Krebs, transporte de elétrons pelas substâncias carreadoras, NAD<sup>+</sup> e FAD e fosforilação oxidativa). Fonte, McArdle, W. 1996, pg 107.

## 1.2 Metabolismos Energéticos

McArdle ( 1996- pg 126 ) considera a obtenção de energia através dos processos metabólicos, necessária para as contrações musculares, como processos que acontecem de forma contínua, e em que cada um apresenta sua relevância de acordo com a intensidade e duração do estímulo, fortalecendo a idéia de um treinamento específico voltado para melhorar e aumentar a capacidade de transferência de energia afim de otimizar o desempenho nas atividades físicas.

Acreditando no mesmo princípio, J. Counsilman ( 1980 ) coloca que um dos principais objetivos do treinamento é a melhora das capacidades dos sistemas metabólicos que serão utilizados em cada distância das provas da natação.

Considerando que a natação pode ser dividida em natação de baixa, média e alta velocidade e cada qual relacionada com uma distância correspondente; natação de distância funda ( 800 -1500 metros ), distância média ( 200 - 400 metros ) e distância curta ( 25 - 50 - 100 metros ), um treinamento adequado deve portanto otimizar o metabolismo evidente para cada prova específica.

Desse modo as provas de natação consideradas de curta duração, de 25, 50 e até 100 metros necessitam de um fornecimento imediato de energia ( McArdle - 1996, pg 117 ), pois Maglischo ( 1999 ) as define como situações de alta intensidade e grande velocidade, sem a presença de oxigênio e que utilizam exclusivamente os fosfatos de alta concentração de energia., o ATP ( trifosfato de adenosina ) e o CP ( fosfato de creatina ) armazenados dentro dos músculos específicos atuantes durante o exercício.

Para Weineck ( 1989 ) esse primeiro estágio de obtenção de energia é denominado "fase alática de obtenção anaeróbica de energia", quando resumidamente o ATP degradado quase completamente à ADP no início das contrações musculares, em torno dos 4 ( quatro ) segundos necessita ser refosforilado utilizando o fosfato de creatina ( CP ) para prosseguir as contrações musculares com máxima velocidade até aproximadamente 15-20 ( quinze a vinte ) segundos de trabalho biológico e sem a formação considerável de ácido láctico ( Hecht- 1972, di Prampero- 1973, Pansold e cols- 1973 ).



Quando esgotados os fosfatos de alta concentração de energia ( ATP e CP ) para continuar a contração muscular outro processo utilizado para obtenção de energia a curto prazo é a via glicolítica, denominada glicólise anaeróbica que diferentemente do processo anterior ( fornecimento imediato de energia ) é compreendido como "fase láctica de obtenção anaeróbica de energia", pois acontece a formação considerável de ácido láctico como produto final. O processo de obtenção de energia anaeróbica tem início a partir da degradação do glicogênio ( principalmente o glicogênio muscular ) através de 11 ( onze ) etapas como vimos no capítulo anterior, com a finalidade de fornecer energia para a reposição do ATP com velocidade consideravelmente alta ( Maglischo - 1999, pg 09 ).

McArdle ( 1996, pg 119 ) afirma que o ácido láctico formado pode ser considerado como uma fonte de energia adicional nos metros finais de uma prova de natação ( em qualquer distância ), quando há exigência máxima dos músculos atuantes, assim como também desempenha papel de fornecer energia rapidamente após o esgotamento das reservas de fosfatos caracterizando uma via de obtenção de energia a curto prazo ( McArdle -1996 ), muito importante para as provas de velocidade de até 100 metros podendo também abranger as provas de 200 metros ( Maglischo - 1990 ).

Porém como conseqüência do acúmulo do metabólito formado ao final da via glicolítica, o ácido láctico, acontecem danos fisiológicos a nível muscular ( J. Coulsilman - 1980 ). O ácido láctico acumulado nos músculos limita a atividade dos mesmos devido a alteração que acarreta ao pH intracelular. O pH é uma medida do equilíbrio entre a acidez e a alcalinidade dos fluidos, nesse caso no fluido intracelular. Quando o corpo está em repouso o pH possui valor igual a 7,0 considerado neutro, valores acima são considerados fluidos alcalinos, já valores abaixo são considerados fluidos ácidos. Esses valores sofrem alterações quando o corpo deixa seu estado de repouso e inicia um trabalho de grande intensidade e velocidade que automaticamente produz ácido láctico e em torno de 60-180 segundos produz alteração do pH fisiológico, acarretando a acidose muscular ( Maglischo - 1990 ).

Dessa forma podemos entender que os metabolismos energéticos anaeróbicos alático e láctico, são responsáveis pela manutenção da demanda energética em esforços extenuantes que podem ser de curta duração ( até 20 segundos ), média duração ( de 20 à 60 segundos ) e longa duração ( de 60 à 120 segundos ), mas a medida que o tempo do

exercício aumenta torna-se praticamente impossível a manutenção da mesma intensidade , pois a acidose muscular ( considerado entre outras como uma defesa do organismo ) pode levar à exaustão e incapacidade de execução de movimento.

O metabolismo subsequente utilizado para suprir as demandas energéticas é o metabolismo aeróbico, responsável em fornecer energia a longo prazo . No caso da natação é o metabolismo evidente nas provas de média e de longa distância, 400, 800 e 1500 metros.

Para Maglischo ( 1999, pg 11 ) esse processo refere-se à degradação aeróbica do glicogênio restante ( principalmente glicogênio muscular ) o qual não foi utilizado no processo anterior. Nessa etapa aeróbica não acontece a formação considerável de ácido lático, pois predominantemente os subprodutos do ácido pirúvico e íons hidrogênio são metabolizados em dióxido de carbono e água, retardando assim a acidose muscular.

O organismo leva aproximadamente de 3 a 4 minutos aproximadamente para utilizar com exclusividade o metabolismo aeróbico, ponto onde o consumo de oxigênio é igual ao utilizado pelos tecidos, caracterizando um estado de equilíbrio do organismo, denominado *stady state* ( Hollmann. e Hettinger. , 1983, pg 337 ).

### 1.3 - Fatores Preponderantes para Aquisição da Resistência de Velocidade.

**I- Atividades enzimáticas**

**II- Contração muscular**

**III- Treinamento intervalado**

**IV- Envelhecimento**

#### **I- Atividades Enzimáticas-**

As atividades enzimáticas são consideradas fundamentais para comandar a velocidade das reações dos metabolismos, visto que com a diminuição da ativação de certas enzimas resulta-se uma diminuição da rapidez de contração muscular, acarretando perda considerável na velocidade de prova de um nadador.

Para McArdle ( 1996, pg 89 ) as enzimas são catalisadores proteicos que agem especificamente facilitando a interação entre substâncias, que resultam em uma grande aceleração no ritmo de uma reação. Sendo assim a melhora da reação dos metabolismos fica limitada pela ação das atividades enzimáticas, que também agem especificamente sobre cada metabolismo energético, enfatizando a regra de especificidade do treinamento.

Weineck, J. ( 1999, pg 145 ) confirma a colocação acima através de estudos realizados pelo autor nos quais foi comprovado que com um treinamento específico e adequado acontece o aumento da atividade enzimática no sarcoplasma, lugar onde ocorrem os processos anaeróbicos de mobilização energética e também nas mitocôndrias, onde acontecem os processos aeróbicos de mobilização energética.

Assim o treinamento aeróbico aumenta em suma a atividade enzimática aeróbica, da mesma forma que um treinamento anaeróbico aumenta sobretudo a atividade enzimática anaeróbica. No caso do nosso estudo, necessitamos potencializar tanto a ação das enzimas aeróbicas quanto anaeróbicas através do treinamento.

Utilizando o treinamento aeróbico garantimos de acordo com Weineck.( 1999, pg 145 ) uma grande participação de enzimas oxidativas e também um aumento da

velocidade de reação aeróbica, que proporciona um aumento na capacidade energética vigente, responsável sobretudo pela eliminação de metabólitos formados. Portanto favorece o aumento da resistência ao cansaço, ou seja, retarda a fadiga pelo acúmulo de lactato.

Através do treinamento anaeróbico proporcionamos a melhora na ativação da enzima ATPase, responsável pela liberação de energia na decomposição do ATP, considerado o substrato fundamental para a rápida contração muscular ( Maglischo, 1999, pg 08 ). Outras enzimas responsáveis pela regulação do metabolismo anaeróbico são, a fosfofrutoquinase e a mioquinase, ambas limitantes da velocidade de reação do metabolismo mencionado ( Danforth, 1965 ).

Um estudo feito por Thorstensson e cols ( 1975), constatou a importância dessas enzimas anaeróbicas citadas para a melhora da resistência de velocidade. Após um treinamento semanal de 3 meses para velocistas, havia aumentado em 30% a atividade da enzima ATPase, em 20% a mioquinase e 36% a fosfofrutoquinase, comprovando que as atividades enzimáticas e a velocidade de contração muscular têm correlação diretamente proporcional.

## II- Contração muscular

A velocidade com que os músculos do nosso corpo podem contrair-se é possivelmente elevada e depende sobretudo da força contrátil de toda a musculatura, determinada principalmente pelo número de suas unidades motoras, bem como o recrutamento dessas unidades ( Maglischo, 1999, pg 22 ).

Os músculos do corpo humano são compostos por dois tipos de fibras, as fibras musculares de contração rápida, classificadas como do tipo IIa e do tipo IIb e também as fibras de contração lenta denominadas do tipo I ( Hamill e Kmitzen, pg 76 ).

As proporções das fibras dentro dos músculos são pré - determinadas geneticamente ( Howald 1984 em Weineck, J. 1999, pg 84 ), no entanto um treinamento específico deve melhorar o recrutamento das unidades motoras de cada fibra muscular, de modo que um tipo de fibra possa "ajudar" o outro em caso de fadiga ( Maglischo, 1999, pg 27 ), ou ainda de acordo com Weineck, um treinamento baseado na resistência muscular, com predominância aeróbica, pode-se transformar fibras de contração rápida em fibras de contração lenta, sendo o contrário impossível de acontecer.

Dessa forma baseado nos estudos de Weineck podemos inferir que para um treinamento de velocistas, mesmo com ênfase na resistência de velocidade, deve-se priorizar estímulos de alta intensidade e curta duração, para então recrutar-se o máximo de unidades motoras das fibras de contração rápida, ou do tipo IIa ( oxidativas glicolíticas ) e do tipo IIb ( glicolíticas ), para aumentar a capacidade anaeróbica dessas fibras ( Hamill e Kmitzen, pg 76 ).

As fibras de contração rápida possuem mais CP ( fosfocreatina ) e mais enzimas anaeróbicas em sua composição, proporcionando maior capacidade para os metabolismos anaeróbicos alático e láctico, ao passo que as fibras de contração lenta possuem mais mioglobina , 2 a 5 vezes mais mitocôndrias, mais gordura e maior concentração de enzimas aeróbicas, aumentando assim a capacidade para o metabolismo aeróbico ( Maglischo, 1999, pg 23 ).

Baseado na especificidade do treinamento, a "espinha dorsal" do nosso estudo, devemos otimizar o recrutamento de todos os tipos de fibras da musculatura específica em seu máximo potencial dentro das sessões de treinos, visto que em resumo, com o treinamento aeróbico favorecemos a capilarização do músculo esquelético ( Weineck, pg 301 ), que proporciona sobretudo a melhora dos meios de remoção dos metabólitos formados nos tecidos em atividade, retardando a fadiga.

E com o treinamento anaeróbico alático ou láctico, podemos potencializar o recrutamento das unidades motoras, bem como melhorar a transferência de energia anaeróbica das fibras de contração rápida, dessa forma séries de alta intensidade e curta duração são altamente indicadas ( McArdle, 1996, cap 22 ). O uso dessa forma de treinamento é importante para a manutenção e melhora do recrutamento das unidades motoras o que garante fundamentalmente a manutenção da velocidade máxima por um tempo prolongado.

### **III- Treinamento intervalado - A base para melhora da resistência de velocidade.**

A preparação física proposta em nosso estudo está baseada nos princípios do treinamento intervalado, que segundo Weineck.( 1999, pg 170 ) é a melhor forma para garantir a manutenção da velocidade para nadadores velocistas.

Ainda Weineck coloca que a capacidade de manutenção da velocidade ou resistência de velocidade é definida como a capacidade de execução de movimento com maior velocidade possível durante um período de tempo prolongado. Assim para nadadores velocistas isso significaria na manutenção da velocidade no ciclo de braçadas e pernadas por um tempo maior.

No entanto Platonov e Fessenko ( 1994 , pg187, vol. II ) constataram que a perda da velocidade nos nadadores velocistas é maior na segunda metade de prova, quando os substratos energéticos dos metabolismos envolvidos se encontram quase totalmente depletados, o ATP e o CP, diminuindo a eficácia dos movimentos velozes dos braços e das pernas dos nadadores.

Assim seguindo as teorias de Weineck, utilizamos o treinamento intervalado que potencializa a rápida ressíntese dos substratos citados, por mobilizar como fonte energética exatamente os sistemas anaeróbicos láctico e alático. Além de melhorar a coordenação intra e intermuscular e também a velocidade de contração muscular, pois quando associados são considerados fatores fundamentais para a aquisição da resistência de velocidade (Raposo, 1988 ).

No entanto para chegarmos ao padrão ótimo da performance, precisamos também evidenciar o trabalho de velocidade máxima, caracterizado pela máxima rapidez de contração muscular. Todos os movimentos devem ser executados com maior velocidade possível, ou seja com velocidades reais de competição.

Sendo assim, com a preocupação de otimizarmos o nosso treinamento, utilizamos um componente do treinamento intervalado, conhecido na natação como "natação fracionada", que visa utilizar da velocidade máxima para a aquisição da resistência de velocidade.

A "natação fracionada" corresponde à divisão da metragem da prova real em 2 ou 4 partes da mesma distância. Por exemplo, para uma prova de 100 metros essa forma de treinamento significaria em 4 x 25metros ou 2 x 50metros, todas as partes devem ser nadadas em velocidade máxima e com intervalos curtos de recuperação, variando de 5 a 10 segundos.

A finalidade desse treinamento é proporcionar ao nadador mais motivação, melhora no ritmo de prova e sobretudo melhorar a velocidade das reações do metabolismo anaeróbico ( Maglischo, 1999,pg 120 ).



#### **IV- O envelhecimento**

O envelhecimento biológico natural é acompanhado por uma série de fatores relacionados ao declínio das funções do organismo. A perda de massa magra, perda de capacidade aeróbica, de força muscular, velocidade, volume muscular, coordenação e flexibilidade correspondem aos fatores que caracterizam o envelhecimento natural, dentro de suas normalidades. No entanto com o treinamento físico adequado o envelhecimento pode ser retardado e até mesmo interrompido em grau considerável, reduzindo de acordo com os dados de Maglischo ( 1999, pg 271 ) em 50 % as perdas normais de massa muscular, de força e velocidade. Fatores esses considerados fundamentais para a manutenção e aquisição da forma física.

Visto que pessoas mais velhas ainda possuem uma grande plasticidade nas características fisiológicas e estruturais e que podem ser conseguidos aprimoramentos acentuados e rápidos com um treinamento vigoroso ( McArdle-1996, pg 609 ), podem treinar da mesma maneira que nadadores mais jovens. Desde que tenham tempo para se ajustarem às cargas de trabalho somente dependeriam da motivação e do tempo disponível para prática da atividade ( Maglischo-1999, pg 274 )

As funções musculares sofrem perdas consideráveis, segundo McArdle ( pg 609) o declínio das funções das fibras musculares se torna mais evidente entre os 60 anos, quando acontece principalmente a atrofia das fibras musculares do tipo II, classificadas como de contração rápida, resultando um aumento proporcional na área ocupada pelas fibras de contração lenta ou do tipo I, fator este que diminuiria a velocidade de contração muscular.

No entanto esses dados nos mostram que um nadador master entre os 35 e os 50 anos ainda possui amplas condições de melhorar seus padrões de recrutamento muscular, conseqüentemente conseguem melhorar a velocidade das contrações musculares por intermédio de treinamentos intensos, como em nossa proposta de treinamento com séries de curta repetição nadadas em intensidades máximas.

Porém ainda assim consideramos fundamental a realização de uma avaliação física determinando a real condição do atleta master.

#### **1.4 -Fadiga Muscular nas Diferentes Provas da Natação**

Segundo Weineck (1999), a fadiga muscular é a maneira de proteção pela qual o organismo tenta evitar o esgotamento total de suas reservas físicas, que tende a acontecer pelo aumento da intensidade dos exercícios, passando de uma atividade aeróbica, na qual as energias dos metabolismos estão equilibradas, para uma atividade anaeróbica, desfazendo a homeostasia do organismo ( Maglischo –1990, pg 254 ).

Já McArdle ( 1996, pg 333 ) define a fadiga muscular como um declínio na capacidade de gerar tensão muscular por esforços repetidos, acarretando uma demanda energética excessiva para cada grupo muscular específico atuante durante o exercício, podendo sobrecarregar o sistema nervoso central, sistema nervoso periférico, junção neuromuscular e função das fibras musculares.

A fadiga está presente na natação em todas as provas, desde distâncias curtas, 25 metros até a distância mais longa os 1500 metros. Maglischo ( 1999, pg 47 ) assegura que com exceção à distância de 25 metros nas demais provas da natação a fadiga decorre principalmente pela acidose muscular, que em níveis elevados reduz a taxa do metabolismo anaeróbico, ou seja, diminui progressivamente a velocidade de contração dos músculos que conseqüentemente reduz a força das braçadas e pernadas dos nadadores.

No entanto Volkov (1974), demonstra fisiologicamente que as causas da fadiga podem ser explicadas através do :

- 1) Esgotamento das reservas energéticas;
- 2) Redução da atividade enzimática;
- 3)- Distúrbios hídricos e trocas eletrolíticas.

## 1) Esgotamento das reservas energéticas –

Weineck (1999) afirma que com um exercício físico intenso ocorre a rápida depleção dos fosfatos de alta energia, o ATP ( adenosina trifosfato ) e CP ( fosfocreatina ) e o prolongamento dessas atividades acarretam ainda a redução do glicogênio muscular.

De acordo com Maglischo (1999, pg 08) o ATP nos músculos nunca sofre depleção, pois está sendo constantemente ressintetizado por inúmeros mecanismos do organismo para manutenção da contração muscular, visto que é a única fonte de energia que pode ser utilizada para contração muscular ( McArdle 1996, pg 97 ), o primeiro mecanismo acionado para manter a atividade dos músculos em alta velocidade é a depleção de CP, que segundo Danforth (1965) a utilização desse substrato tem a duração máxima de aproximadamente 20 segundos , ocasionando uma diminuição progressiva da velocidade ( Maglischo 1999 pg 46 ).

A depleção dos fosfatos de alta energia são os principais substratos utilizados por nadadores velocistas em distâncias de até 50 metros; Maglischo (1990, pg 254) credits que a fadiga aconteça pelo esgotamento progressivo de CP, que tem início entorno dos primeiros 4 a 5 segundos de prova ( Di Prampero –1971 ), culminando aproximadamente nos 20 primeiros segundos, como já foi citado, quando o reservatório de fosfatos se encontra quase totalmente esgotado.

Platonov (1994) confirma essas colocações quando ressalta que as provas de velocidade ( 25, 50 e até 100 metros ) em suas respectivas segundas metades , evidenciam o aparecimento da fadiga muscular, justamente pelo esgotamento dos fosfatos de alta energia, responsáveis pela contração rápida da musculatura.

Para Maglischo (1999, in [www.swininfo.com](http://www.swininfo.com) ) quando o substrato CP é esgotado quase totalmente o organismo passa a retirar energia para as contrações musculares do metabolismo anaeróbio, que é indispensável durante os últimos 5 a 10 metros das provas de até 50 metros e durante os últimos 30 a 50 metros de uma prova de 100 metros. Maglischo afirma que é a velocidade de liberação dessa energia ( que provém do metabolismo anaeróbio ) que determina a velocidade com que os nadadores continuarão a desenvolver durante a parte final da prova. Sendo assim quando as taxas do metabolismo anaeróbio se

encontram inadequadas a instalação da acidose é acelerada, diminuindo a performance do nadador.

O glicogênio muscular é o principal substrato para fornecer energia para a reciclagem do ATP no processo metabólico anaeróbio, que segundo Maglischo (1990) começa ser deplegado após aproximadamente 20 segundos, tempo que os fosfatos de alta energia levam para serem utilizados e quase esgotarem –se totalmente, podendo o glicogênio ser utilizado até 3 horas , dependendo da intensidade do exercício ( Costill et al, 1975 ).

As provas de natação em sua maioria, não apresentam fadiga pela degradação do glicogênio muscular, pois suas reservas são suficientes para fornecer energia aos músculos até mesmo nas provas de 1500 metros ( distância mais longa na natação competitiva ), porém quando o glicogênio se encontra em reservas inadequadas, ou seja, reservas baixas, os músculos contam com o metabolismo de gorduras e proteínas , causando um desempenho prejudicial para o nadador.

## 2) Redução da atividade enzimática em decorrência da alteração do pH fisiológico:

J. Weineck (1999, pg 146) afirma que com o aumento da intensidade do exercício, ocorre o aumento da produção de metabólitos ácidos, que proporcionam a queda do pH fisiológico ( pH abaixo de 7,0 ), caracterizando acidose muscular.

Para Maglischo (1990, pg 258) a acidose acontece com acúmulo do ácido láctico nas células musculares ,que é formado pela utilização elevada do metabolismo anaeróbio , que tem como produto final a formação de ácido pirúvico que ao combinar-se com íons hidrogênio resulta na formação do ácido láctico .

O ácido láctico quando acumulado em concentrações normais nas células musculares pode funcionar como um substrato alternativo de energia nos últimos segundos de uma prova de natação ( McArdle 1996, pg 119 ), porém quando acumulado em excesso, acima do limiar aconselhável de 4 Mml ( estimativa genérica baseada em estudos laboratoriais, já é sabido que cada atleta possui seu limiar específico ), torna as células musculares ácidas ,

promovendo um desequilíbrio no pH das mesmas, limitando a atividade das contrações musculares e conseqüentemente da velocidade das provas de natação ( Coulsillman 1980 ).

Maglischo (1999) assegura como já foi citado, que a principal causa da fadiga em todas as provas de natação superiores a 50 metros seja decorrente da acidose muscular, que em níveis elevados reduz a taxa do metabolismo anaeróbio, ou seja, diminui progressivamente a velocidade de contração dos músculos que conseqüentemente reduz a força das braçadas e pernadas dos nadadores. Mas além disso a acidose produz o aumento da quantidade de cálcio nos filamentos de miosina e actina no interior das fibras musculares que causa uma diminuição na velocidade de acoplamento das mesmas, resultando em uma contração muscular mais lenta, que por sua vez causa diminuição na velocidade de ativação de certas enzimas, como a ATPase, que é responsável pela liberação da energia do ATP. E a enzima fosfofrutoquinase ( PFK ), que regula a taxa do metabolismo anaeróbico. As enzimas em virtude da alteração do pH têm suas funções inibidas resultando também na diminuição da velocidade de contração muscular.

Assim a acidose aumenta a produção do ácido láctico o que diminui o pH fisiológico tornando pouco eficaz os mecanismos que removem o ácido formado ( Hirche et al, 1975 ), resultando na contração muscular mais lenta como forma de proteção dos músculos.

### 3) Distúrbios hidricos e trocas eletrolíticas -

Weineck ( 1999, pg 76 ) explica que com a acidose muscular elevada dentro e fora da célula, acontecem alterações no balanço eletrolítico que prejudicam a excitabilidade muscular. Magnésio, Sódio, Potássio, Cálcio têm suas trocas e funções alteradas e afetam diretamente a coordenação muscular que se torna lenta e deficiente, pois altera-se a homeostasia celular, o controle hormonal e também nervoso.

### **1.5- Formas de Retardar a Fadiga Precoce em cada Prova da Natação**

Como discutimos no capitulo anterior a fadiga   inevitável nas provas da natação e pode ser instalada precocemente em percursos curto, médio ou longo se o nadador não estiver treinado corretamente. Os efeitos da fadiga   nível muscular já foram discutidos, mas   válido ressaltar que sob fadiga o atleta pode adquirir movimentos err neos, alterando negativamente a biomecânica do nado ( McArdle- 1996, pg 336 ).

A fadiga de acordo com Maglischo ( 1999, pg 45 )   um mecanismo natural da competição e não pode ser evitado, apenas retardado com um treinamento adequado. Cada prova na natação, tem sua redução de velocidade, diminuição da eficiência dos movimentos em momentos diferentes, pois cada prova evidencia um metabolismo específico de acordo com as necessidades energéticas presentes na prova, dessa forma uma prova de 25 metros tem sua velocidade diminuída por fatores diferentes de uma prova de 1500 metros como veremos ainda nesse capitulo.

Porém Weineck ( 1999, pg 170 ) concluiu em seus estudos que a fadiga precoce em qualquer modalidade individual pode ser evitada através de um método de treinamento por repetições que   aplicável sobretudo no treinamento de resistência de velocidade, quando utilizamos estímulos de curta duração ( 10 -15 segundos, aproximadamente 25 metros ) e grande velocidade, pois favorecemos a mobilização energética anaeróbica obtida através dos fosfatos de alta energia, que sofrem depleção quase completa, mas nos intervalos de recuperação, entre uma repetição e outra estes substratos são rapidamente ressintetizados e em maior número, estando disponíveis para serem reutilizados nas máximas contrações musculares em poucos segundos.

Os substratos energéticos que estamos falando são os fosfatos de alta energia ( ATP e CP ) e o glicogênio muscular, que são fundamentais para a manutenção da velocidade e contração muscular.

O aumento da capacidade de resistência de velocidade se deve ao aumento da concentração dos fosfatos de alta energia e de glicogênio muscular, além de aumentar as atividades enzimáticas do metabolismo envolvido. A recuperação entre as séries de

resistência de velocidade garante ao atleta a fase de coordenação de velocidade por um período de tempo prolongado ( Weineck. J, pg 168 ).

Um sistema racional de carga e recuperação é um pré - requisito para o aumento da eficácia do treinamento ( Volkov, 1974 em treinamento ideal - Weineck, 1999 ). A duração da recuperação depende sobretudo do tipo da atividade, da duração, intensidade, seqüência das atividades, freqüência e estado de treinamento do atleta .

Weineck ( pg 170 )assegura assim que quanto melhor o estado de treinamento do atleta, mais curta será a pausa de recuperação e ainda menor será o tempo de percurso, visto que com o ganho de condicionamento físico a pausa pode ser gradualmente reduzida à metade ou até 1/10 do tempo da distância nadada , confirmando a idéia do autor, que o método de treinamento intervalado é aconselhável por promover o esgotamento quase completo dos substratos energéticos e que na fase de recuperação são rapidamente ressintetizados .

Já as atividades de longa duração caracterizadas como treinamento contínuo, não são eficientes para retardar a fadiga, visto que depois de um certo tempo de atividade acontece a queda da concentração do glicogênio muscular e hepático e ainda acarreta um desequilíbrio proteico nas células musculares, requerindo horas e até dias de recuperação.

*"Um bom estado de treinamento, por conseguinte implica uma maior estabilidade das estruturas celulares e subcelulares que garantem uma maior capacidade de adaptação dos músculos às cargas e uma melhor recuperação após as mesmas. " ( Weineck - 1999, pg 627 )*



Analisaremos então como retardar a fadiga em cada prova da natação :

\*As causas da fadiga nas provas de 25 metros e 50 metros como já vimos nas conclusões de Maglischo ( 1999, pg 49 ) referem-se a rápida depleção do fosfato de creatina ( CP ) e também pela taxa inadequada do metabolismo anaeróbico. Os nadadores velocistas são os únicos afetados por esse mecanismo , sendo assim os treinamentos dessa categoria devem envolver séries específicas que promovam o aumento desses substratos e melhorem a capacidade de transferência da energia anaeróbica, com o objetivo de melhorar a velocidade e a precisão de contração das fibras musculares. Para isso é fundamental utilizar recursos do *sprint training*, séries de máxima velocidade e de curta duração com a finalidade de melhorar o padrão de recrutamento das fibras musculares.

O método utilizado em nossa preparação é um componente do treinamento intervalado. É específico para a modalidade de natação, denominado "natação fracionada" que consiste exatamente em séries de tiros de velocidade máxima e curta duração com pausas recuperativas decrescentes.

\*As causas da fadiga muscular nas provas de 100 metros e 200 metros são relacionadas à acidose muscular e à tolerância que o atleta possui para superar a dor. Essas provas utilizam essencialmente o metabolismo anaeróbico para obtenção de energia, através da glicólise anaeróbica, ou seja, acontece a produção de ácido láctico, que em quantidades elevadas produz a acidose muscular ( Maglischo- 1990, pg 260 ), cuja o efeito manifesta-se através da incapacidade de manter um ritmo veloz durante todo percurso da prova.

A fosfocreatina também contribui como fonte energética para essas provas, porém em proporções muito pequenas, sendo relevante mesmo o papel dos metabolismos anaeróbicos e aeróbicos para redução dos índices de fadiga.

\*A causa da fadiga nas provas de longa distância ( 400, 800 e 1500 metros ) também está relacionada com à acidose muscular e à tolerância a dor. Nessas provas não acontecem a utilização dos metabolismos aneróbicos alático ou láctico, a energia é fornecida através do metabolismo aeróbico, sendo assim a fadiga é causada por taxas

inadequadas desse metabolismo. Um treinamento ideal para essas provas longas deve enfatizar com prioridade o metabolismo aeróbico, tal como o *endurance training*.

Mesmo analisando especificamente as causas da fadiga em cada prova da natação, não podemos simplesmente excluir processos que parecem menos relevantes para a performance de um nadador. Devemos lembrar que os processos energéticos como afirmou McArdle, acontecem de forma contínua e com relação de interdependência entre os sistemas.

Portanto devemos tentar otimizar o metabolismo vigente para cada prova, mas sem esquecer os demais. Dessa forma na proposta de preparação nos baseamos no treinamento intervalado com o objetivo anaeróbico, porém também direcionamos uma pequena parte para enfatizar o metabolismo aeróbico, devido às necessidades fisiológicas do organismo as quais já estudamos anteriormente.

## Capítulo 2

### 2.1 - A elaboração de uma preparação física especial para nadadores masters velocistas, com o objetivo de melhorar a manutenção da velocidade em todo percurso de prova.

Para a elaboração da preparação física especial tivemos que relacionar dentro do nosso estudo os fatores preponderantes para a aquisição e principalmente manutenção da velocidade em nadadores masters, sem acarretar danos à saúde desses indivíduos, já que possuem toda uma característica fisiológica de envelhecimento e também uma forte questão cultural que encarrega-se de relacionar treinos master com treinos de leve intensidade, baseado no metabolismo aeróbico.

Após todo esse estudo conseguimos destacar informações de grande importância em relação aos treinamentos envolvendo a população master, sem rotular as formas de preparação em " melhores ou piores" , apenas com a intenção de expandir nossa forma de pensar sobre uma manifestação que vem se fortalecendo em especial na região de Campinas, os campeonatos de natação master, onde pessoas entre 25 e 80 anos iniciam ou continuam a competir com o objetivo de melhorar a performance, independente da idade, limitações fisiológicas, apenas por prazer de viver e vencer em um esporte.

Os metabolismos energéticos foram a base desse estudo, destacamos para nossa preparação a importância do metabolismo anaeróbico alático e láctico, pois nos baseamos nas provas competitivas da região , cuja distância mais longa corresponde aos 100 metros. No entanto também entendemos a relevância do metabolismo aeróbico, que possui papel fundamental em retardar o aparecimento da fadiga, pela retirada dos metabólitos formados através das enzimas oxidativas.

As enzimas tanto aeróbicas quanto anaeróbicas são importantes pois controlam a velocidade das reações dos metabolismos correspondentes, influenciando diretamente na velocidade de contração muscular, que é determinada sobretudo pela composição energética do músculo.

O ATP é o componente básico responsável pela contração muscular e deve ser obrigatoriamente ressintetizado em velocidade adequada para manutenção da intensidade de contração em níveis desejáveis. Fato este que depende diretamente da concentração dos substratos energéticos no músculo, pois serão estes substratos que irão ser mobilizados para garantia da realização dos exercícios à medida que a concentração de ATP vai esgotando-se. Os substratos disponíveis no organismo para ressíntese do ATP são a fosfocreatina ( CP ), glicogênio muscular, gorduras e proteínas.

Dessa forma cada metabolismo evidencia a mobilização de um substrato específico dependendo da intensidade e duração da atividade. Na natação de curtas distâncias a fosfocreatina e o glicogênio muscular são os substratos que garantem a manutenção dos movimentos velozes de pernadas e braçadas de um nadador, principalmente através dos metabolismos anaeróbico alático e láctico. Com isso podemos inferir que com uma preparação baseada no metabolismo anaeróbico, obedecendo as "regras" de especificidade do treinamento os nadadores alcançariam a forma física ótima, melhorando assim suas respectivas performances.

Contudo nossa preparação nada teria de diferente se utilizasse apenas os objetivos básicos citados acima se não fosse o incremento de séries de velocidade máxima desde o início da preparação, ou seja, desde a fase de preparação geral, quando tradicionalmente se objetiva a base aeróbica do desenvolvimento.

As séries de velocidade máxima são chamadas na natação, como "natação fracionada" , que corresponde à metragem da prova dividida em 4 partes iguais, que devem ser nadadas com máxima intensidade possível e com pausas recuperativas mínimas, mas que no nosso caso foi proposta de maneira decrescente, com início de um minuto entre as partes até chegar aos dez segundos apenas, respeitando a capacidade da aquisição da ótima forma física de cada atleta master.

Essa forma de treinamento atualmente vem sendo estudada e aplicada em países considerados potência na natação, como Estados Unidos e Austrália. Um estudo realizado por Costill. ( Biomechanics and Medicine in Swimming VIII Conference, Jyvaskulla, Finland, 1998 ), foi analisado 2 grupos de nadadores. Para o grupo 1 ao final dos treinamentos eram adicionados séries de velocidade máxima e pausas recuperativas pequenas, enquanto para o grupo 2 não eram adicionadas séries de velocidade.,

comparativamente verificou-se que os nadadores do grupo 2 tiveram suas velocidades de competição diminuídas, pois esse treinamento acarretou a redução das fibras de contração rápida no músculo, tipo IIa, e IIb, que somente são estimuladas nos seus níveis mais elevados de excitação, quando a velocidade de contração for identificada como máxima.

Em velocidades menores não acontece o recrutamento total das fibras de contração rápida, proporcionando a conversão dessas fibras em fibras de contração lenta, do tipo I, sendo o contrário impossível de acontecer.

Sendo assim, mesmo em se tratando de indivíduos com idades entre 35 e 50 anos utilizamos o treinamento específico com o auxílio das séries de velocidade máxima, fundamentado em todos os benefícios e respostas fisiológicas do treinamento, já que são nadadores que possuem ampla plasticidade, sendo capazes de se adaptarem às cargas dos treinamentos propostos.

Com isso os substratos energéticos depletados conseguem ser ressintetizados e em maiores quantidades nas pausas de recuperação, que podem diminuir até à 1/10 do tempo percorrido sem causar danos fisiológicos aos atletas ( Weineck - 1999 ).

Tivemos contudo a preocupação de estabelecer um controle para avaliarmos a velocidade máxima do atleta, pois se o percurso não fosse nadado em 100% de intensidade perderia - se o efeito do treinamento. As fibras musculares não seriam recrutadas em seus níveis máximos e os substratos não teriam suas concentrações aumentadas dentro dos músculos específicos. Assim a maneira de controle de velocidade que utilizamos durante toda a preparação foi anotar o número de ciclos de braçadas ( 1 ciclo = 1 braçada completa com o braço direito + 1 braçada completa com o braço esquerdo ) de cada nadador no estilo crawl, em cada 25 metros no total dos dois blocos de 4x25 metros. O mesmo foi feito com o tempo de percurso.

O objetivo do nadador era manter o número de braçadas e o tempo constantes, enfatizando a mobilização do metabolismo anaeróbico alático, o recrutamento das unidades motoras das fibras musculares e o aumento da capacidade de manutenção da velocidade sem sobrecarregar a musculatura .

Nossa preparação aconteceu no período do dia 22/02 ao dia 24/04, completando um ciclo de preparação de 9 semanas, com o objetivo geral de desenvolver e melhorar a resistência de velocidade dos atletas e que ainda foram divididas em objetivos específicos

de acordo com cada semana além de conter as séries de velocidade máxima em todas as semanas da preparação; no nado Crawl e Melhor Estilo.

Semanas	*Objetivo	Série adicional
Semana 1	Preparação geral	3x(4x25metros)
Semana 2	Preparação geral	3x(4x25metros)
Semana 3	Preparação específica	2x(4x25metros)
Semana 4	Preparação específica	2x(4x25metros)
Semana 5	Preparação Pré-competitiva	2x(4x25metros)
Semana 6	Preparação específica	2x(4x25metros)
Semana 7	Preparação específica	2x(4x25metros)
Semana 8	Preparação Pré-competitiva	2x(4x25 metros).
Semana 9	Preparação competitiva	_____

É comum nos treinamentos de natação utilizar como recurso para estabelecer a intensidade das séries principais uma tabela de porcentagem de esforço ( em anexo ), cuja qual é dividida em porcentagens que variam de 100% ( o melhor tempo de competição do atleta ) até 65% de intensidade. Essas intensidades são enfatizadas de acordo com cada objetivo da semana, como segue abaixo .

#### Objetivo -

- Preparação geral : Desenvolver capacidade aeróbica . enfatizando a série principal com intensidade entre 70% e 75%, com intervalos de recuperação variando de 5 à 20 segundos, dependendo da distância percorrida.
- Preparação específica : Desenvolver aumento da intensidade nas séries principais, em torno de 80%, enfatizando o estilo de competição. Com intervalos de descanso entre 30 e 45 segundos dependendo da distância percorrida.

- Preparação pré - competitiva : Desenvolver aumento maior da intensidade, acima de 85%, com intervalos recuperativos variando entre 45 segundos à 90 segundos dependendo da distância percorrida.
- Preparação competitiva : Fase da preparação chamada de polimento, na qual enfatiza-se o recrutamento do sistema anaeróbico alático, com séries de velocidade absoluta de 12, 5 metros de distância , sem acarretar sobrecargas aos demais sistemas. As séries de velocidade máxima { 2x (4x25)} foram retiradas.

## 2.2- Treinamento Diário da Equipe Master Hydro Center

- **Legenda para leitura das tabelas:**

\*Cr - crawl

\*Ctas - costas

\*Borbo - borboleta

\*Br - movimentos de braços com auxílio do flutuador

\*Progressivo- aumento da intensidade em cada 50 metros

\*m - metros

\*est - melhor estilo/ da competição

\*pto - peito

\*solto - natação regenerativa

\*S.P - série principal

\*S.V - série de velocidade máxima



## Tabela 1

### Semana de Preparação Geral-

A tabela 1 corresponde à primeira semana do ciclo da preparação especial. Cada semana é caracterizada com uma intensidade específica referente aos objetivos propostos no treinamento especial. Essa semana do dia 22/02 a 27/02 correspondeu à fase de preparação geral, na qual foi enfatizada a capacidade aeróbica dos nadadores. A série principal variou com intensidade baixa e intervalos de descansos também baixos, entre 5 e 10 segundos, totalizando um volume aeróbico de 500 a 600 metros. As três séries de velocidade máxima aconteceram logo após o aquecimento com séries intervaladas de 25 metros e intensidade estimada de 100%. O intervalo entre cada 25 metros foi de 1 minuto e entre as séries de 2 minutos.

* 22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02
300 cr/est	200 cr	100 cr	200 cr	100 cr	300 cr
S.V-	100 pn cr	200 medley	100 pn cr	100 medley	S.V -
3x( 4x25) cr/est	S.V -	3x(4x25)cr/est	100 br cr	100 borb	3x(4x25)cr/est
200 pn pior est	3x(4x25)cr/est	4x50 pn m. est	S.V -	S.V -	S.P -
200 br pior est	200 br medley	4x50br m. est	3x(4x25)cr/est	3x(4x25)cr/est	1x200 m.est
S.P -	200 pn medely	6x100 m.est	200 pior est	S.P -	4x50 m.est
3x200 m. est	S.P -	200 solto	100 pn pior est	4x100 br m. est	2x100 m.est
200 solto	6x50 m.est	-----	100 br pior est	4x100 pn m. est	200 pn cr
-----	4x100 medley-	1800 m	S.P -	200 medley	200 br cr
1800 m	200 solto	-----	10x50 cr	200 solto	200 solto
-----	-----	-----	200 solto	-----	-----
-----	1800 m	-----	-----	1800 m	1800 m
-----	-----	-----	1800 m	-----	-----

**Tabela 2**

**Semana de Preparação Geral-**

Na segunda semana do ciclo continuou-se o trabalho de preparação física geral, enfatizando o desenvolvimento da capacidade aeróbica, com um volume em torno de 500-600 metros, desenvolvidos em séries intervaladas de 150, 100 e 50 metros com descansos de 5 à 15 segundos. As séries de velocidade máxima (100% de intensidade) permaneceram posterior ao aquecimento porém com 45 segundos de descanso entre cada 25 metros e 1'45 segundos entre as séries.

\*\* A partir do dia 05/03 foi diminuída 1 série de velocidade máxima, correspondendo assim a 2x(4x25metros).

* 01/03	02/03	03/03	04/03	** 05/03	06/03
200cr	200 cr	100cr	200cr	200 livre	100cr
S.V -	200 br medley	50borb	progressivo	S.V -	100ctas
3x(4x25)cr/est	S.V -	50cr	S.V -	2x(4x25)cr/est	S.V -
100 corr m. est	3x(4x25)cr/est	S.V -	3x(4x25)cr/est	8x50 br/pn est	2x(4x25)cr/est
100br pto	S.P -	3x(4x25)cr/est	200 br c/ luva	50 solto	100 br cr
S.P -	6x{(1x50	S.P1-	S.P -	100 corret	S.P -
4x150 m. est	est)+(1x50 pn)}	10x50 br/pn est	8x75 cr/ est	50 solto	6x125 cr/est
200 pn lat/m.est	200 corrt m.est	100 solto	100pn medley	S.P -	200 br medley
100 br borb.	100 br cr	S.P2 -	100br c/ resp	10x50 est	200 pn m. est
100 solto	100 solto	4x100 m. est	7x1	200 solto	100 pto
		100 corrt	100 pn medley		100 medley
1700m	1700m	100 solto	100 corret est	1700m	100 solto
			200 solto		
		1700m			1700m
			1700m		

**Tabela 3**

**Semana de Preparação Específica-**

A tabela 3 corresponde à semana com objetivo de desenvolvimento das capacidades anaeróbicas do nadador. Aumentando então a intensidade da série principal, passando para 80% de intensidade com intervalos variando entre 30 à 45 segundos dependendo da distância percorrida, sempre no estilo específico de cada nadador.

As séries de velocidade máxima { 2x(4x25metros)}, tiveram seus intervalos recuperativos diminuídos: 35 segundos entre os 25 metros e 1 minuto e 30 segundos entre cada série.

08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03
200 cr	200 cr	200 cr	300- 75cr/25pto	300 cr	100 cr
S.V -	S.V -	100 ctas	S.V -	S.V -	100 ctas
2x(4x25) cr/est	2x(4x25) cr/est	S.V -	2x(4x25) cr/est	2x(4x25) cr/est	100 pto
8x50 br/pn c/10	100 br medley	2x(4x25) cr/est	200 br cr	S.P -	S.V -
50 solto	100 br cr	S.P -	S.P -	3x{(1x150)+(2x	2x(4x25) cr/est
100 corret est	100 br est	4x(75 br/25pn)	5x100 estilo	25})	S.P -
50 estilo	200 pn medley	4x{(1x75)	100 pn estilo	100 pn medley	3x200 est
S.P -	S.P -	+(1x50)}	100 pn lateral	100 br medley	50 solto
10x50 est	4x{(1x100)+(2x	100 pn medley	200 solto	100 pn medley	200 pn cr
100 solto	50})	100 solto	-----	100 br medley	forte/fraco
-----	100 solto	-----	1600 m	100 solto	100 br pto
1600 m	-----	1600 m	-----	-----	100 br est
-----	1600 m	-----	-----	1600 m	100 solto
-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	1600 m

## Tabela 4

### Semana Preparação Específica-

Treinos com objetivo de desenvolver a capacidade anaeróbica dos nadadores, da mesma maneira que da semana anterior.

As séries de velocidade máxima foram executadas até o dia 16/03 com 25 segundos de intervalo entre os 25 metros e 1 minuto e 15 segundos entre as séries. A partir do dia 17/03 retirou-se as séries de velocidade, para priorizar a competição do dia 20/03.

15/03	16/03	* 17/03	18/03	19/03	20/03
300 cr	100 cr	300 cr progr	200 cr	200 cr	competição
S.V-	100 ctas	100 pn cr	100 pn medley	200 est	
2x(4x25)cr/ est	100 cr	100 br cr	100 medley	S.p -	
100 solto	S.V -	S.P -	S.P -	6x12,5 est	
S.P -	2x(4x250 cr/est	8x12,5 est	4x25 torto	100 pn cr	
6x50 est ou	100 br solto	200 br medley	4x12,5	100 pn ctas	
3x100 est	100 pn solto	100 pn est	200 solto	300 br cr	
300 pn/br livre	S.P -	200 cr solto	200 br livre	100 solto	
200 solto	2x{(1x50)	-----	100 pn est	-----	
-----	+(1x75)} est	1100m	100 solto	1200m	
1400 m	100 pn lateral	treinos de saídas e viradas	-----		
	200 br c/ resp		1200m		
	7x1		treinos de saídas e viradas		
	200 solto				
	-----				
	1500m				

**Tabela 5**

**Semana de Preparação Pré - Competitiva-**

Nesta semana desenvolvemos a série principal com maior intensidade que a semana anterior. Os percursos deveriam ser nadados com intensidades variando entre 85 - 90% e intervalos recuperativos acima de 1 minuto, mas sem pausa recuperativa total.

As séries de velocidade tiveram suas pausas recuperativas diminuídas : 15 segundos entre cada 25 metros e 1 minuto e 10 segundos entre cada série.

22/03	23/03	24/03	25/03	26/03	27/03
200 cr	200 cr prog.	100 cr	100 cr	3x ( 75 cr/25	N Ã O  T E V E  T R E I N O
S.V -	S.V -	100 ct	100 ctas	ondulação de	
2x(4x25) cr/est	2x(4x25) cr/est	S.V -	100 pto	ctas)	
100 solto	100 br solto	2x(4x25) cr/est	S.V -	S.V -	
S.P -	4x25 pn forte	100 br solto	2x(4x25) cr/est	2x(4x25) cr/est	
5x100 m.est	100 br solto	4x25 br forte c/	100 solto	100 solto	
50 solto	S.P -	15"	S.P -	S.P -	
200 pn -	4x125 m. est	50 solto	2x(4x50) m. est	2x{(1x150) +	
forte/fraco	4x25 pn forte	S.P -	200 pn medley	(1x50)} -	
200 br prog.	200 solto	2x{ 1x50, 1x75,	200 br medley	100 br solto	
100 solto	-----	1x100 m est}	100 solto	4x{(50 br forte)	
-----	1500 m	100 solto	-----	+(50 pn fraco)}	
1500 m		200 pn- forte e	1500 m	100 solto	
		fraco		-----	
		100 solto		1500 m	
		-----			
		1500 m			

**Tabela 6**

**Semana de Preparação Específica -**

O objetivo desta semana foi o mesmo desenvolvido na terceira e quarta semana. Com intensidade de 80% na série principal e intervalos de descanso entre 30 e 45 segundos dependendo da distância percorrida.

As séries de velocidade máxima ficaram com intervalos de descanso ainda menores : 10 segundos entre os tiros e 1 minuto e dez segundos entre as séries.

\* Após dia 30/03 as séries de velocidade máxima passaram à serem realizadas no final dos treinos, para garantia das intensidades nas séries principais e também para aquisição do ótimo aquecimento da musculatura para executar exercícios de altas velocidades.

29/03	*30/03	31/03	01/04	02/04	03/04
300 cr	200 cr	200 cr	150 cr	400cr	100 cr
S.V -	100 medley	100 peito	150 est livre	progressivo	200 est
2x(4x25) cr/est	200 br cr/est	4x50 pn medley	400 pn/br -	S.P -	100 pn borb
100 pn medley	S.P -	S.P -	50forte-50fraco	4x50 pn est	S.P -
100 br medley	6x100 est	2x(4x75) est	S.P-	4x50 br est	2x{(1x200)+(1x
S.P -	100 solto	200 br est livre	4x{(1x100)+(2x	4x50 est	50)}
4x50 cr	200 pn est	S.V -	25)}	100 solto	100 solto
3x100 est	S.V -	2x(4x25) cr/est	100 solto	S.V -	200 br medley
4x50 est	2x(4x25) cr/est	200 solto	S.V -	2x(4x25)cr/est	100 pn cr
100 pn medley	100 solto	-----	2x(4x25) cr/est	100 br solto	S.V -
100 br medley	-----	1700 m	100 solto	200 solto	2x(4x25) cr/est
100 solto	1600 m		-----	-----	100 solto
-----			1700 m	1600 m	-----
1700 m					1600 m

## Tabela 7

### Semana de Preparação Específica -

Enfatizamos os mesmos objetivos e intervalos recuperativos que na semana anterior nas séries principal .

As séries de velocidade máxima foram executadas com intervalos recuperativos entre cada 25 metros nadados de 10 segundos e entre cada conjunto com 1 minuto e 05 segundos de descanso.

05/04	06/04	07/04	08/04	09/04	10/04
300 livre	200 cr	200 - 75 cr	300 livre	2x(150cr/50pto)	300 cr
S.P -	200 est	25 ctas	S.P -	S.P -	200 br cr
1x100 est	S.P -	S.P -	2x100 est	3x200 est prog.	S.P -
2x75 est	2x(4x50)	8x25 pn est	6x50 est	70 à 100%	6x100 est
2x50 est	100 solto	50 solto	300 br cr/est	100 br cr c/	100 solto
2x25 est	3x100 br est	6x50 est	100 pn medley	respiração 7x1	200 pn est ( 75
100 solto	200 pn medley	50 solto	S.V -	100 br est	fraco/25forte )
2x(100pn+100 br) forte/fraco	S.V -	8x25 br est	2x(4x25) cr/est	200 ( 12,5m	S.V -
100 solto	2x(4x25) cr/est	100 solto	100 solto	forte, completa	2x(4x25) cr/est
S.V -	100 solto	S.V -	100 pn medley	50 fraco) cr	100 solto
2x(4x25) cr/est	-----	2x(4x25)cr/est	100 solto	S.V -	-----
200 solto	1700 m	200 solto	-----	2x(4x25) cr/est	1700 m-
-----		-----	1700 m	100 solto	
1700 m		1700 m		-----	
				1800 m	

## Tabela 8

### Semana de Preparação Pré - Competitiva-

Última semana nadada com grande intensidade. Na série principal com intensidade acima de 85% e intervalos de descanso dependendo da distância nadada, variando entre 1 minuto e 1 minuto e 30 segundos.

As séries de velocidade máxima também sofreram o último decréscimo : 5 segundos entre cada 25 metros e 1 minuto entre as séries.

12/04	13/04	14/04	15/04	16/04	17/04
200 cr	200 cr	200 cr	100cr	300 cr	200 cr
100 medley	100 pto	100 pn est	200 medley	100 pn medley	100 ctas
invertido	S.P -	100 br est	4x50pn	100 br medley	200 pn est/cr
S.P -	3x100 est	S.P -	progressivo	100 cr c/	S.P -
2x100 est	4x75 est	2x100 est	300 br cr/est	respiração 7x1	10x50 est
8x50 est	100 solto	4x50 est	S.P	S.P -	200 br cr solto
100 solto	200 pn est	8x25 est	2x (8x25) est	2x- 2x25 est	100 pn pto
100 pn livre	200 br est	100 solto	100 solto	2x50 est	S.V -
100 br livre	S.V -	S.V	100 cr c/	2x25 est	2x(4x25) cr/est
S.V -	2x(4x25)cr/est	2x(4x25) cr/est	respiração 7x1	100 br est	100 br livre
2x(4x25)cr/est	100 solto	200 br est	S.V -	100 pn est	100 solto
100 pn est	-----	100 pn lateral	2x(4x25) cr/est	S.V -	-----
100 br est	1700 m	100 solto	100 solto	2x(4x25) cr/est	1700 m
100 solto	-----	-----	-----	200 solto	-----
-----	-----	1700 m	1700 m	-----	-----
1700 m	-----	-----	-----	1700 m	-----



## Tabela 9

### Semana Competitiva -

Esta semana que antecede a competição tem como objetivo promover a manutenção dos substratos adquiridos ao longo da preparação na musculatura específica.

Dessa forma o primeiro dia da semana ficou designado para execução da simulação da prova da competição, caracterizando a distância e intensidade ( 100% ) real da prova com descanso total. Os demais dias foram compostos por séries de velocidade de 12,5 metros e partes leves, além do treinamento de viradas e saídas.

As séries de velocidade máxima foram retiradas.

19/04	20/04	21/04	22/04	23/04	24/04
500 cr	400 cr	<b>FERIADO</b>	200 cr	<b>DESCANSO</b>	<b>C</b>
S.P -	100 pn cr		200 est		<b>O</b>
2x100 est	200 br medley		4x saídas est		<b>M</b>
ou	S.P -		4x viradas est		<b>P</b>
4x50 est	8x12,5 est		400 livre		<b>E</b>
400 pn/br	200 solto		-----		<b>T</b>
400 solto	-----	800 m	<b>I</b>		
-----	1100 m			<b>Ç</b>	
1500 m				<b>Ã</b>	
				<b>O</b>	

### 2.3 - Metodologia aplicada durante a preparação

O público no qual apliquei os treinamentos compunha uma equipe de aproximadamente 20 pessoas, variando as idades entre 22 à 50 anos. No entanto na tentativa de afunilar meus estudos, decidi analisar um pequeno grupo de 5 nadadores na faixa etária de 35 à 50 anos. Que para o meu entendimento comporiam um grupo mais homogêneo, ou seja, o fator de envelhecimento estaria quase que na mesma proporção para todos os 5 atletas, assim ao final do ciclo de preparação a possibilidade de alguma conclusão poderia ser maior.

Durante a fase de preparação no período do dia 22/02 à 24/04, foram feitas algumas alterações, principalmente nas séries de velocidade máxima, parte esta considerada o diferencial da preparação especial, para que os atletas se adaptassem da melhor maneira possível à intensidade proposta. Assim essas séries começaram em um total de três, mas após 2 semanas sofreram redução passando para um total de duas séries de velocidade máxima durante as sessões de treinamento.

Em todas as semanas o tempo de intervalo recuperativo diminuía gradualmente, partindo de 1 minuto entre cada 25 metros e 2 minutos entre cada conjunto de 4 x 25 metros, para ao final chegar ao mínimo de 5 segundos entre cada 25 metros e 1 minuto entre cada conjunto. Dessa forma os nadadores estariam conseguindo manter uma velocidade consideravelmente alta em todo o percurso, sem perde-la, já que era feito um controle em todo início de semana, com anotações do ciclo de braçadas ( braçada completa com braço direito + braçada completa com braço esquerdo ) e tempo durante os 2 conjuntos de 4 x 25 metros.

O nadador deveria nadar com mesmo número de braçadas e manter ou melhorar o tempo de percurso.

Para as séries principais foram enfatizados objetivos diferentes a cada semana. Segundo Matveiv ( 1981 ) os períodos e sessões de treinamento são importantes para determinar a aquisição, a manutenção e perda temporária da forma desportiva.

Na preparação proposta o período de treinamento teve a duração de 9 semanas, onde cada qual continha em objetivo pré - estabelecido para desenvolver a aquisição ( preparação geral ), a manutenção ( período competitivo ) e a perda de forma desportiva ( período pré - competitivo ) .

A variação do volume não aconteceu de forma marcante, no entanto é comum na natação utilizar a ajuda da tabela de percentagem de esforço ( em anexo ) para especificar a variação de intensidade nos treinamentos para alcançar o objetivo da semana. Utilizamos dessa forma a tabela para direcionarmos os treinamentos dos nadadores em todo o período da preparação.

## 2.4 Resultados:

Durante as 9 semanas de preparação anotamos os ciclos de braçadas e os tempos em cada 25 metros de cada nadador, com o objetivo de estabelecer um controle de seus movimentos velozes.

Comparando assim os dados anotados durante as sessões de treinamento, pode - se perceber que foi possível controlar a velocidade dos movimentos, ou seja, a velocidade se manteve próxima ou igual a máxima no transcorrer da preparação mesmo associada com os objetivos pré - estabelecidos das semanas.

nadador	Tabela de anotações dos ciclos de braçadas/semana								
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9
I	08	08	08	10	10	11	09	08	-----
II	09	08	09	09	09	11	09	08	-----
III	13	11	12	12	12	12	11	11	-----
IV	13	13	13	13	12	14	13	12	-----
V	12	11	11	11	10	11	11	10	-----

nadador	Tabela de anotações do tempo ( s ) /semana								
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9
I	14"23	14"10	13"50	13"59	13"70	13"70	13"50	13"26	-----
II	12"50	12"90	12"70	12"78	12"90	13"30	13"80	12"43	-----
III	13"27	13"05	13"00	12"70	13"00	14"27	13"98	12"90	-----
IV	14"50	13"70	13"60	13"20	13"20	14"42	14"20	13"68	-----
V	17"50	17"90	17"10	17"76	18"20	18"40	17"60	17"30	-----

Analisando os dados das tabelas acima pode - se perceber que entre a semana 4 e semana 7 aconteceu um aumento dos ciclos de braçadas e piora dos tempos em cada 25 metros em todos os nadadores, fato que pode ser justificado quando associado com a intensidade das séries principais das semanas relacionadas, quando as sessões de treinamento enfatizam o decréscimo da capacidade adquirida, exatamente nas semanas que estabeleceram como objetivo as fases competitiva e pré - competitiva, ou seja, com intensidades acima de 85%.

Porém de acordo com Weineck ( 1999 ) depois dessa fase de "perda" de capacidade acontece a fase de "super - compensação" do organismo, como uma resposta positiva as intensas cargas de trabalho aplicadas, assim a partir da semana 8 e culminando na semana 9 ( competição ) acontece a melhora das funções do organismo gerais e específicas, proporcionando a melhora dos ciclos de braçadas e tempos dos nadadores.

Comparando então os resultados competitivos de 50 metros no estilo crawl antes do início da preparação( o referencial ), com resultados ao final das 9 semanas de preparação, entende - se que os atletas melhoraram seus tempos de competição de forma considerável.

Resultados de competição antes x depois da preparação no estilo crawl.			
Nadadores/idades		1998 ( antes )	1999 ( depois )
I	35 anos	28"98	28"12
II	35 anos	28"46	27"87
III	38 anos	29"62	29"04
IV	44 anos	36"78	34"99
V	50 anos	40"24	39"32

No entanto mesmo percebendo que a melhora aconteceu de maneira considerável, essa forma de preparação não conseguiu manter a motivação dos atletas. Assim após a competição do dia 24/04 retornou-se aos treinamentos basicamente aeróbicos, sem grandes intensidades, fundamentado na menor intensidade e maior volume de treino.

Contudo analisando resultados conseguidos logo após a preparação especial com séries de velocidade máxima ( competição do dia 24/04), com resultados obtidos na última

competição ( dia 25/09 ), após preparação normal percebemos que os tempos dos mesmos atletas sofreram algumas modificações, principalmente os atletas mais novos, na faixa etária de 35 e 40 anos cujo grau de envelhecimento pode ser considerado menor.

Nadador/idade	Resultado após preparação especial em 24/04/1999.	Resultado após preparação normal em 25/09/1999.
I 35 anos	28"12	28"98
II 35 anos	27"87	28"06
III 38 anos	29"04	30"67
IV 44 anos	34"99	35"02
V 50 anos	39"32	39"27

É certo que o grupo que analisei foi muito pequeno, contudo, considerei ao final dos meus estudos que o treinamento com séries adicionais de velocidade pode ser o diferencial para o desempenho de um nadador, no entanto acredito que a categoria, ou seja, a idade do nadador deva influenciar no desenvolvimento da preparação. Utilizando os resultados dessa última tabela os nadadores IV e V, respectivamente com 44 e 50 anos não pioraram os seus tempos de competição mesmo com treinos de resistência, contrariamente aos nadadores mais novos, que não conseguiram manter os mesmos tempos de uma competição para outra.

## 2.5 - Discussão:

A natação competitiva precisa caminhar para métodos de treinamentos mais modernos, com maior especificidade. Tradicionalmente os treinamentos são longos, com grande parte aeróbica, baseado em métodos antigos de preparação. Mas um nadador velocista não necessita de um treino demasiadamente extenso, com séries longas para nadar 50 metros de crawl.

Assim na tentativa de contribuir de alguma forma para o desenvolvimento da natação, elaboramos uma preparação especial, mais curta, com intensidade mais elevada e com séries de velocidade máxima desde a fase de preparação geral, com o objetivo de melhorar a resistência de velocidade dos nadadores, considerada a grande temática da natação, seja em provas de curta, média ou longa distância.

Ao final das 9 semanas da preparação como analisamos no tópico anterior, ocorreram muitas melhoras, foi possível adquirir a manutenção da velocidade durante os treinos e também na competição. No entanto essa forma de preparação não conseguiu manter a motivação dos nadadores, pois o que percebi que para os atletas com os quais trabalhei a natação tem uma conotação diferente, a performance é importante mais não o fundamental.

Interessante que todos os nadadores participantes retornaram aos treinos com menos intensidade e maior volume e analisando os resultados percebemos que os atletas acima dos 40 anos mantiveram melhor a capacidade adquirida durante o período sem séries adicionais, que os atletas mais novos.

Essa constatação pode nos levar a formular algumas afirmações, por exemplo: que os treinos baseados na capacidade anaeróbica são melhores aproveitados por atletas mais novos, ou que o tempo que foi praticada a preparação foi considerado pequeno para que os atletas mais velhos se adaptassem a intensidade e as cargas de trabalho, ou que seriam necessários mais ciclos de 9 semanas de preparação.

Mesmo com muitas supostas afirmações, com esse treinamento percebi que a natação tem muito a melhorar realmente e que essa proposta pode ser um caminho para maior especificação do esporte.

Comparando os resultados e também analisando o grau de envelhecimento e as funções fisiológicas que foram descritas anteriormente acredito que este trabalho alcançou seu objetivo ,contribuiu para que os atletas melhorassem a manutenção da velocidade durante as provas competitivas enquanto forma submetidos as 9 semanas de preparação.



**Anexo:**

Melhorar Tempo em Segundos	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%
20	20	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0
22	22	23.1	24.2	25.3	26.4	27.5	28.6	29.7	30.8
24	24	25.2	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2	32.4	33.6
26	26	27.3	28.6	29.9	31.2	32.5	33.8	35.1	36.4
28	28	29.4	30.8	32.2	33.6	35.0	36.4	37.8	39.2
30	30	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5	39.0	40.5	42.0
32	32	33.6	35.2	36.8	38.4	40.0	41.6	43.2	44.8
34	34	35.7	37.4	39.1	40.8	42.5	44.2	45.9	47.6
36	36	37.8	39.6	41.4	43.2	45.0	46.8	48.6	50.4
38	38	39.9	41.8	43.7	45.6	47.5	49.4	51.3	53.2
40	40	42.0	44.0	46.0	48.0	50.0	52.0	54.0	56.0
42	42	44.1	46.2	48.3	50.4	52.5	54.6	56.7	58.8
44	44	46.2	48.4	50.6	52.8	55.0	57.2	59.4	1.01.6
46	46	48.3	50.6	52.9	55.2	57.5	59.8	1.02.1	1.04.4
48	48	50.4	52.8	55.2	57.6	1.00.0	1.02.4	1.04.8	1.07.2
50	50	52.5	55.0	57.5	1.00.0	1.02.5	1.05.0	1.07.5	1.10.0
52	52	54.6	57.2	59.8	1.02.4	1.05.0	1.07.6	1.10.2	1.12.8
54	54	56.7	59.4	1.02.1	1.04.8	1.07.5	1.10.2	1.12.9	1.15.6
56	56	58.8	1.01.6	1.04.4	1.07.2	1.10.0	1.12.8	1.15.6	1.18.4
58	58	1.00.9	1.03.8	1.06.7	1.09.6	1.12.5	1.15.4	1.18.3	1.21.2
1.00	1.00	1.03.0	1.06.0	1.09.0	1.12.0	1.15.0	1.18.0	1.21.0	1.24.0
1.02	1.02	1.05.1	1.08.2	1.11.3	1.14.4	1.17.5	1.20.6	1.23.7	1.26.8
1.04	1.04	1.07.2	1.10.4	1.13.6	1.16.8	1.20.0	1.23.2	1.26.4	1.29.6
1.06	1.06	1.09.3	1.12.6	1.15.9	1.19.2	1.22.5	1.25.8	1.29.1	1.32.4
1.08	1.08	1.11.4	1.14.8	1.18.2	1.21.6	1.25.0	1.28.4	1.31.8	1.35.2
1.10	1.10	1.13.5	1.17.0	1.20.5	1.24.0	1.27.5	1.31.0	1.34.5	1.38.0
1.12	1.12	1.15.6	1.19.2	1.22.8	1.26.4	1.30.0	1.33.6	1.37.2	1.40.8
1.14	1.14	1.17.7	1.21.4	1.25.1	1.28.8	1.32.5	1.36.2	1.39.9	1.43.6
1.16	1.16	1.19.8	1.23.6	1.27.4	1.31.2	1.35.0	1.38.8	1.42.6	1.46.4
1.18	1.18	1.21.9	1.25.8	1.29.7	1.33.6	1.37.5	1.41.4	1.45.3	1.49.2
1.20	1.20	1.24.0	1.28.0	1.32.0	1.36.0	1.40.0	1.44.0	1.48.0	1.52.0
1.22	1.22	1.26.1	1.30.2	1.34.3	1.38.4	1.42.5	1.46.6	1.50.7	1.54.8
1.24	1.24	1.28.2	1.32.4	1.36.6	1.40.8	1.45.0	1.49.2	1.53.4	1.57.6
1.26	1.26	1.30.3	1.34.6	1.38.8	1.43.2	1.47.5	1.51.8	1.56.1	2.00.4
1.28	1.28	1.32.4	1.36.8	1.41.2	1.45.6	1.50.0	1.54.4	1.58.8	2.03.2
1.30	1.30	1.34.5	1.39.0	1.43.5	1.47.0	1.52.5	1.57.0	2.01.5	2.06.0
1.32	1.32	1.36.6	1.41.2	1.45.8	1.50.4	1.55.0	1.59.6	2.04.2	2.08.8
1.34	1.34	1.38.7	1.43.4	1.48.1	1.52.8	1.57.5	2.02.2	2.06.9	2.11.6
1.36	1.36	1.40.8	1.45.6	1.50.4	1.55.2	2.00.0	2.04.8	2.09.6	2.14.4
1.38	1.38	1.42.9	1.47.8	1.52.7	1.57.6	2.02.5	2.07.4	2.12.3	2.17.2
1.40	1.40	1.45.0	1.50.0	1.55.0	2.00.0	2.05.0	2.10.0	2.15.0	2.20.0
1.42	1.42	1.47.1	1.52.2	1.57.3	2.02.4	2.07.5	2.12.6	2.17.7	2.22.8
1.44	1.44	1.49.2	1.54.4	1.59.6	2.04.8	2.10.0	2.15.2	2.20.4	2.25.6
1.46	1.46	1.51.3	1.56.6	2.01.9	2.07.2	2.12.5	2.17.8	2.23.1	2.28.4
1.48	1.48	1.53.4	1.58.8	2.04.2	2.09.6	2.15.0	2.20.4	2.25.8	2.31.2
1.50	1.50	1.55.5	2.01.0	2.06.5	2.12.0	2.17.5	2.23.0	2.28.5	2.34.0
1.52	1.52	1.57.6	2.03.2	2.08.8	2.14.4	2.20.0	2.25.6	2.31.2	2.36.8
1.54	1.54	1.59.7	2.05.4	2.11.1	2.16.8	2.22.5	2.28.2	2.33.9	2.39.6
1.56	1.56	2.01.8	2.07.6	2.13.4	2.19.2	2.25.0	2.30.8	2.36.6	2.42.4
1.58	1.58	2.03.9	2.09.8	2.15.7	2.21.6	2.27.5	2.33.4	2.39.3	2.45.2
2.00	2.00	2.06.0	2.12.0	2.18.0	2.24.0	2.30.0	2.36.0	2.42.0	2.48.0
2.02	2.02	2.08.1	2.14.2	2.20.3	2.26.4	2.32.5	2.38.6	2.44.7	2.50.8
2.04	2.04	2.10.2	2.16.4	2.22.6	2.28.8	2.35.0	2.41.2	2.47.4	2.53.6
2.06	2.06	2.12.3	2.18.6	2.24.9	2.31.2	2.37.5	2.43.8	2.50.1	2.56.4
2.08	2.08	2.14.4	2.20.8	2.27.2	2.33.6	2.40.0	2.46.4	2.52.8	2.59.2
2.10	2.10	2.16.5	2.23.0	2.29.5	2.36.0	2.42.5	2.49.0	2.55.5	3.02.0
2.12	2.12	2.18.6	2.25.2	2.31.8	2.38.4	2.45.0	2.51.6	2.58.2	3.04.8
2.14	2.14	2.20.7	2.27.4	2.34.1	2.40.8	2.47.5	2.54.2	3.00.9	3.07.6
2.16	2.16	2.22.8	2.29.6	2.36.4	2.43.2	2.50.0	2.56.8	3.03.6	3.10.4
2.18	2.18	2.24.9	2.31.8	2.38.7	2.45.6	2.52.5	2.59.4	3.06.3	3.13.2
2.20	2.20	2.27.0	2.34.0	2.41.0	2.48.0	2.55.0	3.02.0	3.09.0	3.16.0
2.22	2.22	2.29.1	2.36.2	2.43.3	2.50.4	2.57.5	3.04.8	3.11.7	3.18.8
2.24	2.24	2.31.2	2.38.4	2.45.6	2.52.8	3.00.0	3.07.2	3.14.4	3.21.6
2.26	2.26	2.33.3	2.40.6	2.47.9	2.55.2	3.02.5	3.09.8	3.17.1	3.24.4
2.28	2.28	2.35.4	2.42.8	2.50.2	2.57.6	3.05.0	3.12.4	3.19.8	3.27.2
2.30	2.30	2.37.5	2.45.0	2.52.5	3.00.0	3.07.5	3.15.0	3.22.5	3.30.0
2.32	2.32	2.39.6	2.47.2	2.54.8	3.02.4	3.10.0	3.17.6	3.25.2	3.32.8
2.34	2.34	2.41.7	2.49.4	2.57.1	3.04.8	3.12.5	3.20.2	3.27.9	3.35.6
2.36	2.36	2.43.8	2.51.6	2.59.4	3.07.2	3.15.0	3.22.8	3.30.6	3.38.4
2.38	2.38	2.45.9	2.53.8	3.01.7	3.09.6	3.17.5	3.25.4	3.33.3	3.41.2
2.40	2.40	2.48.0	2.56.0	3.04.0	3.12.0	3.20.0	3.28.0	3.36.0	3.44.0
2.42	2.42	2.50.1	2.58.2	3.06.3	3.14.4	3.22.5	3.30.6	3.38.7	3.46.8
2.44	2.44	2.52.2	3.00.4	3.08.6	3.16.8	3.25.0	3.33.2	3.41.4	3.49.6
2.46	2.46	2.54.3	3.02.8	3.10.9	3.19.2	3.27.5	3.35.8	3.44.1	3.52.4
2.48	2.48	2.56.4	3.04.8	3.13.2	3.21.6	3.30.0	3.38.4	3.46.8	3.55.2
2.50	2.50	2.58.5	3.07.0	3.15.5	3.24.0	3.32.5	3.41.0	3.49.5	3.58.0
2.52	2.52	3.00.6	3.09.2	3.17.8	3.26.4	3.35.0	3.43.6	3.52.2	4.00.8
2.54	2.54	3.02.7	3.11.4	3.20.1	3.28.8	3.37.5	3.46.2	3.54.9	4.03.6
2.56	2.56	3.04.8	3.13.8	3.22.4	3.31.2	3.40.0	3.48.8	3.57.6	4.06.4
2.58	2.58	3.06.9	3.15.8	3.24.7	3.33.6	3.42.5	3.51.4	4.00.3	4.09.2
3.00	3.00	3.09.0	3.18.0	3.27.0	3.36.0	3.45.0	3.54.0	4.03.0	4.12.0

## BIBLIOGRAFIA

BOTTOM, M. Sprint swimming in: [www.swininfo.com](http://www.swininfo.com), 07/16/1999.

CARVALHO, de A. Capacidades motoras III - A velocidade. Revista Desportiva, v. II, n. 07,  
p. 43-81, 1988.

COULSILLMAN, J. Natation competitiva. 1980.

COSTILL, D. L. Biomechanics and Medicine in swimming VIII Conference. Jywaskulla,  
Finland. 1998. In: [www.swininfo.com](http://www.swininfo.com), 04/08/1999.

COSTILL, D. L. The righ stuff for master swimming. In: [www.swininfo.com](http://www.swininfo.com).  
07/16/1999.

HAMILL, J.,KMITZEN, K.M. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo:  
Manole, 1999.

HOLLMANN, W., HETTINGER, TH. Medicina de esporte. São Paulo: Manole,  
1983.

MAGLISCHO, E. W. Nadar mais rápido. Barcelona: Hispano Européia, 1990.

MAGLISCHO, E. W. Nadar mais rápido. São Paulo: Manole, 1999.

MARZZOCO, A ,TORRES, B. B. Bioquímica básica. Rio de Janeiro: Guanabara,  
1990.

MATVEIV, J ,O processo de treinamento desportivo. Lisboa. Livros Horizonte,  
1981.

MCARDLE, W. D. ,KATCH, F.I., KATCH, V. L. Fisiologia do exercício, energia,  
nutrição e  
Desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1996.

PLATONOV, V. N., FESSENKO, S. L. Los sistemas de entrenamiento de los mejores

nadadores del mundo. Espanha: Pai do tribo, v. I, 1994.

PLATONOV, V.N.,FESSENKO, S. L, Los sistemas de entrenamiento de los mejores

nadadores del mundo. Espanha: pai do tribo, v.II, 1994.

RAPOSO, V. O treino de força na natação. Revista horizonte. Belo Horizonte, v. IV, p.1-13, 1987.

RUSHALL, S. B. Emphases for training: part 1, in: Carlile coache's forum. In: [www.rohan.sdsu.edu](http://www.rohan.sdsu.edu), 08/16/1999.

RUSHALL, S. B. Emphases for training: part 2, in: Carlile coache's forum. In: [www.rohan.sdsu.edu](http://www.rohan.sdsu.edu), 08/16/1999.

RUSHALL, S. B. Emphases for training: part 3, in: Carlile coache's forum. In: [www.rohan.sdsu.edu](http://www.rohan.sdsu.edu), 08/16/1999.

WEINECK, J. Treinamento ideal- instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico

incluindo considerações de treinamento infantil e juvenil. São Paulo: Manole, 1999.