

ORIGINAL PAPER (ARTIGO ORIGINAL)

# INFLUÊNCIA DE 23 SEMANAS DE TREINAMENTO NO TEMPO DE NADO E VELOCIDADE CRÍTICA EM JOVENS NADADORES

## INFLUENCE OF 23 WEEKS OF TRAINING IN TIME AND CRITICAL SPEED IN YOUNG SWIMMERS

João Bartholomeu Neto<sup>1</sup>, Jonato Prestes<sup>2</sup>, Richard Diego Leite<sup>2</sup>, Rodrigo Ferro Magosso<sup>3</sup>, Claudio de Oliveira Assumpção<sup>4,5,6</sup>, Gabriela Sans de Oliveira<sup>7</sup>, Flávia Maria de Brito Lira Cielo<sup>8</sup>, Ídico Luiz Pellegrinotti<sup>9</sup>.

1- Curso de Educação Física do Centro Universitário Unirg – Gurupi– TO.

2- Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas – Laboratório de Fisiologia do Exercício – UFSCar – São Carlos – SP.

3- Centro Universitário de Rio Preto São José do Rio Preto – UNIRP – São José do Rio Preto – SP/ Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia, Universidade de São Paulo - São Carlos - SP.

4- Curso de Educação Física da Faculdade Integração Tietê – FIT – Tietê– SP

5- Curso de Educação Física do Centro Universitário Anhanguera –UNIFIAN – Leme SP.

6- Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP – Piracicaba-SP.

7- Curso de Educação Física – PUC – Campinas.

8- Curso de Educação Física- Instituto Adventista São Paulo – IASP – Hortolândia – SP.

9- Mestrado em Educação Física – FACIS – Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP – Piracicaba –SP

### Endereço para correspondência:

João Bartolomeu Neto

Rua Antônio Lisboa da Cruz, 850. Ap 07, centro Gurupi – TO – Brasil

CEP: 77402-110

Fone: (63) 81191787

joaoefpira@hotmail.com

Submitted for publication: February 2009

Accepted for publication: March 2009

### RESUMO

BARTHOLOMEU NETO, J.; PRESTES, J.; LEITE, R. D.; MAGOSSO, R. F.; ASSUMPÇÃO, C. O.; OLIVEIRA, G. S.; CIELO, F. M. B. L.; PELLEGRINOTTI, I. L. Influência de 23 semanas de treinamento no tempo de nado e velocidade crítica em jovens nadadores. Brazilian Journal Biomotricity, v. 3, n. 2, p. 130-138, 2009. O objetivo do estudo foi avaliar a influência de um programa de treinamento nas variáveis, velocidade de nado e velocidade crítica em jovens atletas de natação. Participaram do estudo 16 atletas, nove atletas do sexo masculino e sete atletas do sexo feminino, com idade média de  $14,06 \pm 1,22$  anos. O treinamento foi dividido em quatro mesociclos: T1=*endurance* geral; T2=*endurance* específica;



T3=competitivo; T4=polimento, com duração total de 23 semanas. Foram realizadas as medidas tempo de nado (25 metros) e a velocidade crítica foi calculada por meio da inclinação da reta de regressão dos valores da distância (m) e do tempo (s). Foram utilizados os testes de *Friedmann* e *Wilcoxon*, adotando um  $p < 0,05$ . Os resultados mostram que o tempo obtido no teste de 25 metros foi diferente estatisticamente nas fases T3 e T4 quando comparadas a T1 e T2 no grupo. O mesmo comportamento foi observado para a variável velocidade crítica, apresentando diferença significativa nas mesmas fases. Portanto o treinamento de 23 semanas influenciou positivamente estas variáveis permitindo melhor conhecimento sobre o comportamento durante a temporada de treinamento.

**Palavras-chave:** Jovens nadadores, velocidade crítica, periodização e treinamento.

## ABSTRACT

BARTHOLOMEU NETO, J.; PRESTES, J.; LEITE, R. D.; MAGOSSO, R. F.; ASSUMPÇÃO, C. O.; OLIVEIRA, G. S.; CIELO, F. M. B. L.; PELLEGRINOTTI, I. L. Influence of 23 weeks of training in time and critical speed in young swimmers. *Brazilian Journal Biomotricity*, v. 3, n. 2, p. 130-138, 2009. The aim of this study was to evaluate the influence of a training program on swim speed and critical speed in young swimming athletes. 16 athletes were accomplished, nine boys and seven girls, with a mean age of  $14.06 \pm 1.22$  years old. Training was divided into four mesocycles: T1=general endurance; T2=specific endurance; T3=competitive; T4=taper, with total duration of 23 weeks. The variables analyzed were swimming time (25 meters) and critical speed was calculated through the slope of the linear regression between the distances(m) and e times(s). *Friedmann* and *Wilcoxon* tests were used, with  $p < 0.05$ . In results was showed the time obtained in the 25 meters test was statistically different in T3 and T4 when compared to T1 and T2 groups. The same result was observed in the variable critical speed, showing significant difference in the same phases. Therefore, the 23 weeks of periodized training positively influenced the variables, allowing better knowledge about the behavior during the season's training.

**Key Words:** Young swimmers, critical speed, periodization and training.

## INTRODUÇÃO

A organização do programa de treinamento segue uma estrutura denominada periodização e é um conceito que fundamenta a aplicação das teorias de treinamento e prática de esportes (ROWBOTTOM, 2003). Apesar da importância da periodização do treinamento, ainda são poucos os estudos envolvendo jovens atletas e a modalidade da natação.

Um programa de treinamento para natação deve ser orientado segundo a especificidade do esporte, e para que isso ocorra é necessário parâmetros que permitam a correta prescrição da intensidade do treinamento (LEITE et al., 2007). Uma das ferramentas existentes para obter esses parâmetros são as avaliações físicas, por meio de testes de campo, que são de fácil aplicação e fornecem resultados confiáveis para estabelecer as variáveis a serem trabalhadas durante o programa de treinamento (SCHENEIDER e MEYER, 2005).

Dentre os diversos tipos de testes não invasivos para a natação estão os testes de velocidade de nado e o de velocidade crítica os quais são utilizados para estabelecer performance e a intensidade de treinamento.

A velocidade de nado reflete a capacidade de desenvolver o máximo de velocidade em uma determinada distância, já a velocidade ou potência crítica é definida como sendo a mais alta intensidade de exercício que pode ser mantida por longo período de tempo sem exaustão (MONOD e SCHERRER, 1965), sendo utilizada para avaliação do desempenho aeróbio (ALTIMARI et al., 2007), em crianças e adolescentes (HILL et al., 1993; GRECO e DENADAI, 2005) independentes do nível de performance (DENADAI et al., 2000)

O acompanhamento destas variáveis ao longo de uma temporada pode permitir a avaliação da evolução das respostas adaptativas de cada atleta detectando deficiências e

conseqüentemente, promover alterações no programa de treinamento que permitam a correção das mesmas.

Neste sentido, o cuidado na manipulação das cargas com a intensidade e volume de treinamento é de extrema importância na periodização do treinamento, principalmente em jovens nadadores.

Stuart & Hopkins (2000) avaliaram a relação entre a performance de 185 nadadores especializados em provas curtas (50 e 100m) e de média distância (200 e 400m) assim como a prescrição do treinamento de 24 treinadores. Os dados encontrados mostram que os nadadores de média distância treinavam maiores distâncias com menor velocidade, e à medida que a competição se aproximava, a intensidade e os períodos de intervalo aumentavam, enquanto que a duração das sessões e a distância diminuía, apontando que o principal fator determinante da performance durante um macrociclo de treinamento é a intensidade do treinamento.

O processo de treinamento sistematizado e bem elaborado proporciona alterações importantes nas capacidades físicas dos atletas, e como conseqüência há uma melhora nos resultados dos testes. Assim o treinamento é reorganizado, pois as cargas devem ser ajustadas de acordo com a evolução individual.

A partir do exposto acima e a necessidade do conhecimento do comportamento da velocidade de nado e da velocidade crítica, ao longo de um período de treinamento periodizado em jovens nadadores, o objetivo do estudo foi analisar a influência de um macrociclo de 23 semanas nestas duas variáveis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### - Amostra

Participaram do estudo 16 atletas velocistas, sendo nove do gênero masculino (GM) e sete do gênero feminino (GF), com idade média de  $14,06 \pm 1,22$  anos, sendo todos praticantes da modalidade a pelo menos um ano. O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba – CEP - UNIMEP (Parecer nº 38/05). Todos os participantes assinaram termo de consentimento informado e de proteção da privacidade e receberam informações detalhadas sobre os procedimentos utilizados durante as avaliações.

### - Organização do Treinamento

O treinamento foi composto por um macrociclo, dividido em quatro mesociclos (*endurance* geral, *endurance* específica, período de competição e polimento). O macrociclo teve duração de 23 semanas, composto de quatro semanas no mesociclo de *endurance* geral, oito semanas de *endurance* específica, sete semanas de período de competição e quatro semanas de polimento.

As avaliações foram realizadas na primeira semana de cada mesociclo. Os testes de controle foram aplicados em quatro momentos (T1, T2, T3 e T4) durante o macrociclo de treinamento para observar a influência dos mesociclos de *endurance* específica, período de competição e polimento. Os testes foram aplicados na 5ª, 13ª, 20ª e 23ª semanas.

As sessões de treinamento foram realizadas seis a oito vezes por semana, sendo uma única sessão diária e duas sessões nas terças e quintas-feiras nos microciclos com oito sessões semanais. As sessões foram compostas por treinamento específico na natação e preparação física. O treinamento de preparação física foi constituído de exercícios de resistência de força com a utilização de borrachas elásticas, exercícios utilizando o



próprio peso corporal e flexibilidade, enquanto o treinamento dentro da água consistiu de exercícios de nado, desenvolvendo as capacidades físicas força, velocidade, resistência, coordenação em suas diversas manifestações. O volume semanal de treinamento dentro da água foi de  $24196 \pm 3908$  metros.

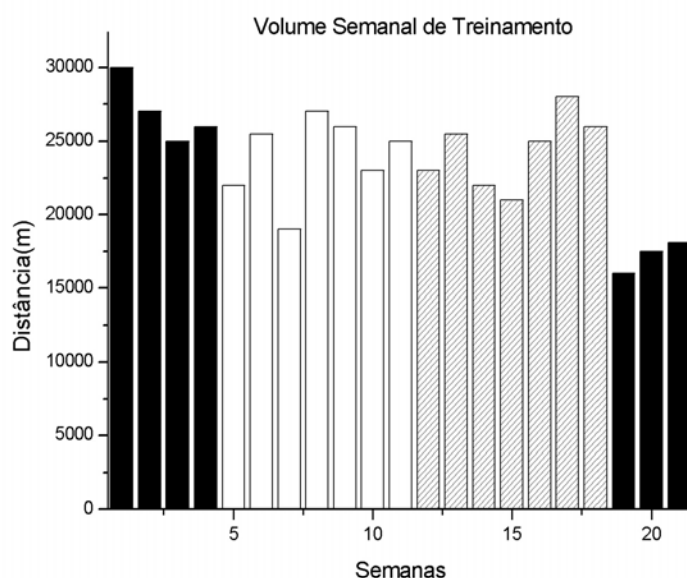
#### - Períodos do Treinamento

Período de *endurance* geral: Este período teve duração de quatro semanas, que correspondeu a 17,4 % do total de microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio de nado foi de 27.762 metros, sendo que na 1ª semana foram realizadas seis sessões de treinamento Na 2ª, 3ª e 4ª semana foram realizadas oito sessões de treino (figura 1).

Período de *endurance* específica: Este período teve duração de oito semanas, que correspondeu a 34,78% dos microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio foi de 23.300m (figura 1), sendo realizadas oito sessões de treino. Neste período, foi observada uma diminuição de 11,58 % na metragem em relação ao período anterior.

Período competitivo: Este período teve duração de sete semanas, que correspondeu a 30,43% dos microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio foi de 24.770m (figura 1) sendo realizadas oito sessões de treino. Neste período, houve um aumento de 0,9% na metragem em relação ao período anterior.

Período de polimento: Este período teve duração de quatro semanas, que correspondeu a 17,4% dos microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio foi de 17.150m sendo realizadas seis sessões de treino. Neste período, houve uma diminuição de 30,7% na metragem em relação ao período anterior. A 4ª semana foi exclusiva apenas para realização dos testes de controle e, portanto, não houve treino (figura 1).



**Figura 1** - Distribuição do volume semanal de treino em metros nadados em cada período. Barras pretas da 1ª-4ª semana = período de *endurance* geral (T1); barras brancas da 5ª-11ª semana = período de *endurance* específico (T2); barras rechaçadas 12ª-18ª semana = período competitivo (T3) e 19ª-22ª = polimento (T4). Na última semana (23ª) não foi realizado treinamento.

**Tabela 1** - Quantificação em porcentagem das variáveis que compuseram o treinamento na água durante as fases do macrociclo.

	Endurance geral	Endurance específica	Competitivo	Polimento
Resistência Aeróbia	64,27 %	57,85 %	54,29 %	38,44 %
Resistência Anaeróbia	3,08 %	5,16 %	10,43 %	14,75 %
Velocidade	0,63 %	4,89 %	4,10 %	4,85 %
Educativo	7,9 %	5,55 %	2,30 %	0,77 %
Aquecimento/solto	24,1%	26,53 %	28,85 %	41,15 %

### -Protocolos para Avaliação Física

#### Tempo de nado

Para a determinação do tempo de nado foi realizado um teste de 25 metros na maior velocidade possível, partindo do bloco de saída ao sinal do avaliador. Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo avaliador. O teste foi realizado em piscina semi-olímpica de 25 metros no nado crawl e o tempo de nado foi registrado por um cronômetro manual.

#### Determinação da velocidade crítica

Para a determinação da velocidade crítica os atletas realizaram esforços máximos de 100, 200 e 400 metros nado crawl em dias distintos, partindo de dentro da água, iniciando com impulso na parede da piscina ao sinal do avaliador. Os tiros foram cronometrados por meio de cronômetros manuais, anotando os tempos obtidos em cada distância.

A velocidade crítica foi calculada por meio do da inclinação da reta de regressão dos valores da distância (m) e do tempo (s) obtidos nas respectivas distâncias, conforme proposto por GRECO et al. (2003).

### - Análise Estatística

Todos os dados foram apresentados em estatística descritiva (média  $\pm$  índice de confiança 95%). Para análise estatística utilizou-se o teste de *Friedmann* para verificar as diferenças entre os diferentes momentos e o Teste de *Wilcoxon* para avaliar as diferenças entre dois momentos. Os dados foram processados no SPSS 7.5, adotando um nível de significância  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Os resultados estão expressos por meio de tabelas, apresentando as médias e IC a 95%. O T1 apresenta os dados obtidos após o período de endurance geral, o T2 apresenta os dados obtidos após o período de endurance específica, assim como os T3 e T4 mostram os resultados alcançados nos períodos competitivos e polimento respectivamente.

Os resultados da variável tempo de nado, realizada na distância de 25 metros no nado crawl, são apresentados na tabela 2. No período de endurance específico (T2), não houve diferença estatística nos tempos obtidos no teste de 25 metros.

No período competitivo (T3) foi observado uma diminuição e diferença estatisticamente significativa no tempo para os grupos GT e GM quando comparado às duas primeiras avaliações. No período de preparação correspondente ao polimento (T4), o tempo de nado foi menor e estatisticamente diferente em todos os grupos, quando comparado às duas primeiras avaliações.

**Tabela 2** - Tempo (s) obtidos no em segundos no tempo de nado, por meio do teste de 25 metros.

	T1	T2	T3	T4
Média GT	15,31±2,20	15,31±2,26	14,82±2,18 <sup>ab</sup>	14,64±1,91 <sup>ab</sup>
IC 95%	14,21-16,41	14,18-16,44	13,73-15,91	13,69-15,6
Média GM	14,28±2,60	14,16±2,51	13,63±2,41 <sup>ab</sup>	13,63±2,28 <sup>ab</sup>
IC 95%	12,98-15-58	12,9-15,41	12,42-14,83	12,49-14,77
Média GF	16,64±3,34	16,79±3,21	16,36±2,79	15,95±2,31 <sup>ab</sup>
IC 95%	14,97-18,31	15,17-18,41	14,97-17,76	14,8-17,11

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2.

Na variável velocidade crítica foi observado diferenças estatísticas nos períodos da periodização correspondente aos períodos competitivo (T3) e polimento (T4). No T3 foi observado no grupo GT diferenças estatísticas quando comparados aos momentos T1 e T2, já os grupos GM e GF foi estatisticamente diferente apenas ao T1 apresentando melhora na velocidade crítica.

No período do polimento (T4) os grupos GT e GF, apresentaram diferenças estatísticas significativas quando comparado a T1 e T2. O grupo GM foi diferente estatisticamente apenas quando comparado a T1 não apresentando diferenças estatísticas aos outros períodos de treinamento (tabela 3).

**Tabela 3** - Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Velocidade Crítica (m/s) dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

VC	T1	T2	T3	T4
Média GT	1,06	1,09	1,12 <sup>ab</sup>	1,13 <sup>ab</sup>
IC 95%	0,98-1,13	1-1,17	1,05-1,19	1,07-1,19
Média GM	1,1	1,14	1,16 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup>
IC 95%	1-1,2	1,03-1,25	1,06-1,27	1,08-1,26
Média GF	1	1,02	1,07 <sup>a</sup>	1,08 <sup>ab</sup>
IC 95%	0,88-1,13	0,88-1,15	0,96-1,17	1-1,16

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2.

## DISCUSSÃO

O estudo demonstrou que após 23 semanas de treinamento periodizado houve melhoras significativas na velocidade de nado e velocidade crítica em nadadores jovens de ambos os sexos, mostrando as variáveis a serem manipuladas e a evolução destes parâmetros durante o período de treinamento.

Este estudo mostra a importância do treinamento periodizado para a melhora das variáveis que influenciam diretamente a performance dos atletas, e como jovens nadadores respondem a este treinamento.

A velocidade de nado durante o período de treinamento de endurance geral e específica T1 e T2 não apresentou mudanças significativas, diferente do período competitivo e polimento ocorrendo mudanças significativas. Este comportamento pode ser explicado

pelo fato da distribuição das variáveis de treinamento neste período (T1) ter o objetivo de melhorar a capacidade aeróbia.

Durante o período de treinamento endurance específica, competitivo e polimento (T2, T3 e T4) ocorreu aumento na variável velocidade (tabela 1) nos períodos de treinamento, podendo ser considerado um dos principais componentes para a melhora da velocidade de nado.

De acordo com Toussaint & Truijens (2006), a velocidade de nado é dada pela produção de potência mecânica, técnica e forças de arrasto, dadas separadamente, tendo papel fundamental para o desempenho na natação.

O treinamento de velocidade possui um papel importante na pré-adolescência para evitar a barreira de velocidade, cuja é a estabilização da mesma. Dentre os exercícios para evitar e superar a barreira de velocidade, foram aplicados o treinamento de velocidade máxima de forma assistida e resistida, que estão de acordo com Weineck (1999) e Stein (2000).

Bompa (2002) cita que para o desenvolvimento da velocidade, o treinamento deve ter intensidade máxima, pois só assim o metabolismo e a seleção de fibras musculares serão exigidos para a treinabilidade de velocidade.

Bonifazi et al. (2000) avaliou a velocidade de nadadores de elite em período pré-competitivo e de competição e encontrou correlação positiva entre a lactacidemia pós competição e aumento na velocidade de nado, destacando a importância da tolerância a acidose provocada pelo exercício na manutenção da velocidade de nado.

Outro aspecto importante é a velocidade crítica que reflete indiretamente a capacidade aeróbia do atleta. Os resultados demonstraram que o treinamento periodizado de 23 semanas foi eficiente em promover adaptações positivas nesta variável em jovens nadadores, entretanto foi observado que no período de endurance específica não houve melhora significativa da velocidade crítica.

Isso pode ser explicado pelo fato dos atletas já possuírem uma capacidade aeróbia específica já desenvolvida pelo treinamento na modalidade e pelo fato de terem realizado 4 semanas de treinamento de endurance geral antes do T1. Concomitante a isto, a periodização e a aplicação dos estímulos não foram eficazes para promover a melhoria da velocidade crítica nos nadadores nesta fase do treinamento.

Devido ao maior volume nestas fases, os trabalhos eram realizados em baixas intensidades, mostrando que talvez sejam necessários maiores intensidades para promover melhoria na velocidade crítica nestes nadadores.

Interessantemente, a análise do comportamento da velocidade de nado e da velocidade crítica, observou-se que o aumento da velocidade de nado aconteceu nas mesmas fases onde houve o aumento da velocidade crítica, mostrando uma possível relação entre esses dois parâmetros. Por conseguinte, parece que a intensidade do treinamento é a principal variável a ser modificada na periodização para promover adaptações fisiológicas aeróbias e anaeróbias nesta modalidade.

Na análise dos períodos, competitivo e polimento, foi observada a diminuição do volume e aumento da intensidade do treinamento o que pode explicar em parte a melhora da velocidade de nado e da velocidade crítica.

Outro aspecto que pode contribuir para a melhoria da capacidade aeróbia e velocidade de nado é o fato de crianças e adolescentes apresentarem menores concentrações de lactato em resposta ao exercício quando comparados com adultos (ARMSTRONG e

WELSMAN, 1994).

Erickson & Saltin (1974) e Denadai et al. (1997) justificam esta adaptação pela menor quantidade de fosfofrutoquinase (PFK) como também elevada concentração de enzimas oxidativas como a succinato desidrogenase (SDH) sugerindo que a obtenção de energia através das vias oxidativas é mais efetiva.

Desse modo as adaptações promovidas durante as 23 semanas de treinamento podem ser justificadas pela periodização que é organizada para buscar, em momentos adequados, o aumento da intensidade do treinamento sem negar a individualidade biológica e as adaptações orgânicas frente aos diferentes estímulos do treinamento.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que a periodização do treinamento durante 23 semanas foi eficaz na promoção de adaptações importantes para o desempenho do jovem atleta nas variáveis, velocidade de nado e velocidade crítica. A partir da análise das diferentes fases de treinamento podemos salientar o correto ajuste das cargas de treinamento de acordo com o objetivo de cada fase específica, assim como o progressivo aumento da intensidade de treinamento e com a diminuição do volume, são importantes para promover adaptações positivas nestas variáveis.

Sobretudo, estes parâmetros podem ser utilizados por professores e técnicos de natação como indicador de intensidade, para a prescrição do treinamento em jovens atletas, bem como, o acompanhamento da evolução ao longo da temporada de treinamento.

## AGRADECIMENTOS

Apoio Financeiro: CAPES/PROSUP

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIMARI, J. M.; ALTIMARI, L. R.; GULAK, A.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T. Correlações entre protocolos de determinação do limiar anaeróbio e o desempenho aeróbio em nadadores adolescentes. *Rev Bras Med do Esporte*, v. 13, p. 245-250, 2007.

ARMSTRONG, N.; WELSMAN, J. R. Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. *Exerc Sport Sci Rev* v. 22, p. 435-476, 1994.

BOMPA, T. O. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. 4ª ed., São Paulo, Ed. Phorte, 2002.

BONIFAZI, M.; MARTELLI, G.; MARUDO, L.; SARDELLA, F.; CARLI, G. Blood lactate accumulation in top level swimmers following competition. *J Sports Med Phys Fitness*, v. 33, p. 13-18, 1993.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; DONEGA, M. R. Comparação entre a velocidade de limiar anaeróbio e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. *Rev Paul Educ Fís*, v.11, p. 128-133, 1997.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; TEIXEIRA, M. Blood lactate response and critical speed in swimmers aged 10-12 years of different standards. *J Sports Sci*, v. 18, p. 779-784, 2000.

ERICKSON, B. O.; SALTIN, B. Muscle metabolism during exercise in boys aged 11 - 16





years compared to adults. *Acta Paediatric Belgica*, v. 28, p. 257-65, 1974.

GRECO C. C.; DENADAI, B. S. Critical speed and endurance capacity in young swimmers: effects of gender and age. *Pediatr Exerc Sci*, v.17, p. 353-63. 2005.

GRECO C. C.; DENADAI, B. S.; PELLEGRINOTTI, I. L.; FREITAS, A. B.; GOMIDE, E. Limiar anaeróbio e velocidade crítica determinada com diferentes distâncias em nadadores de 10 a 15 anos: relações com a *performance* e a resposta do lactato sanguíneo em testes de *endurance*. *Rev Bras Med Esporte*. v. 9, p. 2-8, 2003.

HILL, D. W.; STEWARD, R. P.; LANE, C. J. Application of the critical power concept to young swimmers. *Pediatr Exerc Sci*, v. 7, p. 281-293, 1995.

LEITE, R. D.; NETO, J. B.; PRESTES, J.; PEREIRA, G. B.; ASSUMPÇÃO, C. O.; MAGOSSO, R. F.; PELLEGRINOTTI, I. L. Efeito de um programa de treinamento de 23 semanas nas variáveis antropométricas e neuromusculares em jovens nadadores. *Rev Bras Prescrição e Fisio Exerc*, v. 1, p. 96-105, 2007.

MONOD, H.; SCHERRER, J. The work capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics*, v. 8, p. 329-338, 1965.

ROWBOTTOM, D. G. Periodização do exercício. *In: GARRET e KIRKENDALL, A ciência do exercício e dos esportes*. São Paulo: Artmed 2003.

SCHNEIDER, P.; MEYER, F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte*, v. 11, p. 209-213, 2005.

STEIN, N. O treinamento de velocidade no esporte. *In: ELLIOT, B., MESTER, J. Aplicando ciência no esporte*. Guarulhos: Phorte Editora, 2000.

STEWART, A. M.; HOPKINS, W. G. Seasonal training and performance of competitive swimmers. *J Sports Sci*, v. 18, p. 873-884, 2000.

TOUSSAINT, H. M.; TRUIJENS, M. Powers requirements for swimming a world-record 50-m front crawl. *Int J Sports Physiol and Performance*, v. 1, 2006.

WEINECK, J. *Treinamento ideal*. 9ª ed., São Paulo: Ed. Manole, 1999.