

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE NADADORES NA FAIXA ETÁRIA DE 13 A  
16 ANOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO PERIODIZADO.

JOÃO BARTHOLOMEU NETO

PIRACICABA – SP  
2006

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE NADADORES NA FAIXA ETÁRIA DE 13 A  
16 ANOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO PERIODIZADO.

Dissertação apresentada à banca  
examinadora do curso de pós-  
graduação em Educação Física da  
Universidade Metodista de Piracicaba  
como exigência parcial para obtenção  
do título de Mestre em Educação  
Física sob orientação do Prof. Dr. Ídico  
Luiz Pellegrinotti

JOÃO BARTHOLOMEU NETO

PIRACICABA – SP  
2006

Bartholomeu Neto, João

Avaliação do desempenho de nadadores na faixa etária de 13 a 16 anos submetidos a um programa de treinamento periodizado. Piracicaba, 2006.

109 pg.

Orientador: Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Física – Universidade Metodista de Piracicaba.

1 – Natação

2- Treinamento Desportivo

3 - Periodização

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE NADADORES NA FAIXA ETÁRIA DE 13 A  
16 ANOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO PERIODIZADO.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti  
Prof. Dr. João Paulo Borin  
Profa. Dra. Camila Coelho Greco

PIRACICABA – SP  
2006

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus;

Aos meus familiares, em especial meus pais e irmãos, que sempre me incentivaram em todos meus desafios e comemoraram comigo a cada conquista;

Ao Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti, por ter me orientado no mestrado e transmitido bastante conhecimento para minha vida acadêmica, profissional e pessoal;

Ao técnico de natação Ricardo Luchiari e a todos os atletas da equipe de natação, que sem a participação e colaboração deles este trabalho não se concretizaria;

Aos meus amigos que me ajudaram a coletar meus dados da pesquisa: Flávia Maria de Brito Lira Cielo, Gabriela Sans de Oliveira e Jonato Prestes;

A todos os professores do programa de mestrado da UNIMEP;

À profa. Maria Imaculada Montebelo, por me auxiliar na análise estatística do meu trabalho;

Aos meus amigos de mestrado, que vivemos muitos momentos juntos em especial Paulo Cabral Lacerda e Cláudio Oliveira Assumpção;

Ao apoio financeiro CAPES/PROSUP;

A todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para conclusão do meu mestrado.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	ii
LISTA DE FIGURAS .....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	vii
LISTA DE QUADROS .....	viii
LISTAS DE ABREVIATURAS .....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUÇÃO .....	01
OBJETIVOS .....	04
O PROCESSO DE TREINAMENTO DE MUITOS ANOS .....	05
TREINAMENTO DE NATAÇÃO .....	14
CARACTERÍSTICAS DA PERFORMANCE EM NATAÇÃO .....	20
AVALIAÇÃO FÍSICA .....	32
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
DELINEAMENTO DA PROGRAMAÇÃO DO TREINAMENTO .....	47
RESULTADOS.....	63
DISCUSSÃO .....	79
CONCLUSÕES .....	93
BIBLIOGRAFIA .....	94
ANEXOS .....	103

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período de <i>endurance</i> geral (4 semanas).....	50
<b>Tabela 02</b> Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período de <i>endurance</i> específica (8 semanas).....	54
<b>Tabela 03</b> Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período competitivo (7 semanas).....	58
<b>Tabela 04</b> Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período de polimento .....	61
<b>Tabela 05</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da estatura dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	63
<b>Tabela 06</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do Peso corporal dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	64
<b>Tabela 07</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do Índice de Massa Corpórea (IMC) dos GT, GM e GF durante o macrociclo .....	64
<b>Tabela 08</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da porcentagem de gordura (% G) dos GT, GM e GF durante o macrociclo .....	65
<b>Tabela 09</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Massa magra dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	65
<b>Tabela 10</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Massa gorda dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	66

<b>Tabela 11</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da velocidade dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	66
<b>Tabela 12</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Impulsão Vertical dos GT, GM e GF durante o macrociclo .....	68
<b>Tabela 13</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do Arremesso de Medicine Ball dos GT, GM e GF durante o macrociclo .....	69
<b>Tabela 14</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da força máxima de membros inferiores dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	70
<b>Tabela 15</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da força máxima de membros superiores dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	70
<b>Tabela 16</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da flexibilidade dos GT, GM, e GF durante o macrociclo .....	71
<b>Tabela 17</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Velocidade Crítica (VC) dos GT, GM e GF durante o macrociclo .....	72
<b>Tabela 18</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado de 100m nado crawl dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	74
<b>Tabela 19</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado de 200m nado crawl dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	75
<b>Tabela 20</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado de 400m nado crawl dos GT, GM e GF durante o macrociclo.....	76
<b>Tabela 21</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado, Fcrep, Fclap, FC 2min, FC 5min, lac 3min e lac 15 min do GT durante o macrociclo .....	77



<b>Tabela 22</b> Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado do teste de potência anaeróbia segundo os diferentes estilos .....	78
--	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> fases sensíveis do desenvolvimento das funções motoras nas crianças de idade escolar (modificado de Gujalovski apud Filin, 1996) .....	06
<b>Figura 02</b> interdependência entre as capacidades biomotoras (BOMPA, 2002 p.329) .....	21
<b>Figura 03</b> Descrição da variável velocidade (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero .....	67
<b>Figura 04</b> Descrição da variável Impulsão Vertical (expresso em centímetros) segundo os diferentes momentos e gênero .....	68
<b>Figura 05</b> Descrição da variável Arremesso de Medicine Ball (expresso em centímetros) segundo os diferentes momentos e gênero .....	69
<b>Figura 06</b> Descrição da variável Flexibilidade (expresso em centímetros) segundo os diferentes momentos e gênero .....	71
<b>Figura 07</b> Descrição da variável velocidade Crítica (VC) (expresso em metros por segundos) segundo os diferentes momentos e gênero .....	73
<b>Figura 08</b> Descrição da variável tempo de nado 100 metros crawl (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.....	74
<b>Figura 09</b> Descrição da variável tempo de nado 200 metros crawl (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.....	75
<b>Figura 10</b> Descrição da variável tempo de nado 400 metros crawl (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.....	76

<b>Figura 11</b> Descrição da variável Potência anaeróbia (tempo de nado 100 metros estilo) expresso em segundos (s) segundo os diferentes momentos e estilos	
.....	78

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 01</b> distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período de <i>endurance</i> geral .....	48
<b>Gráfico 02</b> distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período de <i>endurance</i> específica .....	51
<b>Gráfico 03</b> distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período competitivo .....	55
<b>Gráfico 04</b> distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período de polimento.....	59

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 periodização (de 23 semanas e seus respectivos microciclos) proposta para o 1º semestre de 2005 .....	39
Quadro 02 periodização proposta para o 1º semestre de 2005 .....	47
Quadro 03 Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo de <i>endurance</i> geral.....	50
Quadro 04 Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo de <i>endurance</i> específica .....	53
Quadro 05 Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo competitivo .....	57
Quadro 06 Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo competitivo .....	60

**LISTAS DE ABREVIATURAS**

% G	Porcentagem de gordura
AB	Dobra cutânea abdominal
Cm	centímetros
D	densidade
FAP	Federação Aquática Paulista
FC	Frequência cardíaca
GF	Grupo feminino
GM	Grupo masculino
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corpórea
IV	Impulsão vertical
Kg	quilograma
Kg/m <sup>2</sup>	Quilograma por metro quadrado
Lan	Limiar anaeróbio
LT	Limiar de lactato
m	metro
m/s	Metro por segundo
MCM	Massa corporal magra
MG	Massa corporal gorda
PCT	Peso corporal total
SB	Dobra cutânea subescapular
SI	Dobra cutânea suprailíaca
T1	Tempo da 1ª avaliação
T2	Tempo da 2ª avaliação
T3	Tempo da 3ª avaliação
T4	Tempo da 4ª avaliação
TR	Dobra cutânea tricipital
VC	Velocidade crítica
VO <sub>2</sub> max	Consumo máximo de oxigênio

## RESUMO

### AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE NADADORES NA FAIXA ETÁRIA DE 13 A 16 ANOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO PERIODIZADO.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a performance de nadadores de ambos os sexos da faixa etária de 13 a 16 anos submetidos a um treinamento periodizado. Participaram do estudo 16 atletas, sendo 09 do sexo masculino e 07 do sexo feminino, pertencentes à equipe de natação do município de Santa Bárbara D'Oeste – SP, com idade média de  $14,06 \pm 1,22$  anos. Os atletas foram submetidos a um programa de treinamento constituído de um macrociclo com duração de 23 semanas. 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. As avaliações de controle constituíram de antropometria: peso, altura, IMC, porcentagem de gordura, massa magra e massa gorda; avaliações neuromusculares: velocidade, força máxima de membros inferiores e superiores, força explosiva de membros inferiores e superiores; potência anaeróbia por meio de teste de 100 metros estilo; e capacidade aeróbia por meio de velocidade crítica no nado crawl. Os resultados foram analisados observando diferenças significativas entre os diferentes momentos de avaliação pelo teste de *Friedmann* e entre dois momentos pelo teste de *Wilcoxon*. Os resultados permitiram observar que o programa de treinamento periodizado na natação conforme aplicado no presente estudo foi capaz de melhorar todas as capacidades de desempenho, com exceção da força explosiva de membros inferiores. Observando os teste de desempenho, os melhores índices foram alcançados no T3 ou no T4, demonstrando que o treinamento periodizado permitiu um pico de performance no momento principal do macrociclo. A velocidade apresentou valores médios de 15,31s no T1 e 14,64 no T4; a velocidade crítica apresentou valores médios de 1,06 m/s no T1 e 1,13 m/s no T4; e a média do tempo de nado 100 metros estilo melhorou de 1 min e 28s no T1 para 1 min e 25s no T4. A bateria de testes aplicados antes e após cada mesociclo permitiu compreender melhor o comportamento da assimilação das cargas em cada fase, demonstrando a importância da periodização do treinamento na melhoria do desempenho de atletas jovens.

PALAVRAS-CHAVE: Natação, Treinamento Desportivo, Periodização

## ABSTRACT

### PERFORMANCE EVALUATION OF SWIMMERS BETWEEN THE AGES OF 13 AND 16 SUBMITTED TO A PERIODIZED TRAINING PROGRAM.

The purpose of the present study was to evaluate the performance of both male and female swimmers between the ages of 13 and 16 submitted to a periodized training. 16 athletes have participated in the study - 09 males and 07 females – all of them members of the municipal swimming team of Santa Bárbara D'Oeste – SP, at the average age of  $14,06 \pm 1,22$ . The athletes were submitted to a 23-week training program consisted of a macrocycle. The tests of control were applied at four different moments (T1, T2, T3 and T4) during the macrocycle training in order to observe the influence of mesocycles of specific endurance, period of competition and tapering. The evaluations of control were consisted of anthropometry: weight, height, BMI, fat percentage, fat body mass, light body mass; evaluations of neuromuscles: speed, maximum power of upper and bottom limbs, explosive power of bottom and upper limbs; anaerobic power through 100-meter swimming style test; and aerobic capacity through the critical speed of the crawl swimming. The results were analyzed observing significant differences between the different moments of the evaluation by the Friedmann test and between two moments by the Wilcoxon test. The results permitted to observe that the program of periodized training in swimming as applied in the present study was able to improve all the capacities of performance, except for the explosive power of the bottom limbs. Observing the tests of performance, the best indexes were reached at the T3 and T4, demonstrating that the periodized training permitted a peak performance at the main moment of the macrocycle. The speed showed an average value of 15,31s at T1 and 14,64 at T4; the critical speed showed an average value of 1,06 m/s at T1 e 1,13m/s at T4; and the average time for the 100-meter swimming style improved from 1 min and 28s at T1 to 1 min and 25s at T4. The tests applied before and after each mesocycle permitted a better understanding of the behavior of assimilation of the loads in each phase, demonstrating the importance of periodized training in the improvement performance of young athletes.

KEY WORDS: Swimming, Training, Periodized.



## INTRODUÇÃO

A ciência do treinamento desportivo busca, por meio de pesquisas, compreender os efeitos do exercício físico no organismo. Pois o controle do programa de treinamento é realizado observando as respostas dos sistemas da aptidão física em consequência da metodologia aplicada.

Os estudos da influência de diferentes metodologias organizacionais do treinamento apontam que o organismo responde aos esforços aplicados para melhoria dos resultados em provas específicas. Para entender essas respostas, as avaliações físicas, técnicas, bioquímicas, subjetivas e neuromuscular são fortemente indicadas. Assim sendo os resultados dos testes, tanto no acompanhamento dos treinamentos, quanto ao longo da periodização, orientam os treinadores na percepção dos efeitos do programa na capacidade física do atleta e na equipe como um todo.

O desempenho esportivo é de composição multifatorial e somente o desenvolvimento harmônico dos fatores determinantes a cada modalidade possibilitam um alto desempenho esportivo (WEINECK, 1999). Assim, a estruturação do treinamento desportivo é um processo organizado por princípios científicos, objetivando o aperfeiçoamento de todas as capacidades responsáveis pelo rendimento do atleta envolvido em uma determinada modalidade (BARBANTI, 1997).

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). A partir dessa organização os treinadores podem avaliar o desempenho dos atletas em cada fase do período competitivo.

Segundo Matveev (1991) a periodização do treinamento desportivo possui uma estrutura de longo prazo com períodos compreendidos de um semestre ou um ano, chamado de macrociclo. O macrociclo é composto de três períodos de menor duração, chamados de mesociclo que podem ser de forma e duração variadas distribuídos em preparatório, competitivo e de transição. Estes ciclos de treinamento

são necessários para que os atletas possam a partir de forma física necessária submeter-se a maiores intensidades.

O macrociclo deve ser organizado e programado sempre com nível progressivo de intensidade de preparação do atleta para um novo estágio funcional, importante na evolução do processo de formação do atleta de alto nível. A organização de um macrociclo depende do calendário de competições do nível do atleta. Atualmente, para atletas de alto nível, os macrociclos são estruturados em dois ciclos anuais compreendidos entre 18 a 24 semanas (VERKHOSHANSKI, 1996).

Os microciclos são unidades de treino menores que o mesociclo e possuem duração aproximada de uma semana. Estes devem ser organizados alternando a intensidade e os sistemas energéticos para que ocorra a sobrecarga, possibilitando a recuperação e a supercompensação da fonte de energia (BOMPA, 2002).

O planejamento de uma temporada de natação implica na subdivisão do ano de treinamento em unidades menores, denominadas microciclos, nas quais enfatiza-se o desenvolvimento de capacidades físicas predominantes. Ao descrever o objetivo do planejamento, deve-se organizar aplicações de metodologias de treinamento na seqüência em que proporcione adequada performance atlética. Nessa direção a periodização para nadadores tem como objetivo buscar o aprimoramento da forma atlética específica máxima durante o microciclo competitivo para se chegar aos melhores resultados em competições importantes (MAGLISCHO, 1999).

O planejamento do treinamento é determinado por fatores que balizam as intervenções metodológicas para se atingir de forma segura as oscilações da atividade funcional do organismo, envolvendo o sistema neuromuscular, as cargas e a relação entre trabalho e recuperação (PLATONOV, 2005).

No Brasil, a teoria do treinamento desportivo, incorporada de outros países como Alemanha, Rússia, Estados Unidos, entre outros; está possibilitando aos treinadores e técnicos, uma melhora no planejamento e execução de treinos. No

entanto, ainda há lacunas a serem preenchidas, pois alguns treinadores que ainda aplicam de forma tímida os métodos que vêm sendo publicados, pois os dados das pesquisas oriundas de países de destaque mundial no cenário esportivo, em livros traduzidos para o nosso idioma, apontam resultados de pesquisas que não mostram todo o procedimento metodológico utilizado. Essas publicações apresentam formas de programação e intervenção que necessitam ser adaptado para a realidade nacional.

A realidade da ciência do treinamento no Brasil mudou em comparação a década de oitenta, pois os atletas brasileiros com nível de desempenho internacional, treinavam no exterior (principalmente Estados Unidos). Atualmente, os atletas brasileiros já têm condições de realizar treinos sem sair do país, buscando no exterior apenas experiências em competições com um nível internacional. Isso é resultado de um crescente interesse de pesquisadores do esporte e de alguns treinadores em buscar metodologias mais modernas de aplicação do treino respeitando o desenvolvimento e a necessidade do atleta.

Nessa direção, a estrutura da periodização de treinamento necessita ser respaldada por avaliações que apontem se os conteúdos aplicados estão melhorando a performance dos atletas e quais são os avanços nos resultados técnicos e táticos nas provas específicas. Assim sendo a proposta deste trabalho visa acompanhar toda a periodização do treinamento de uma equipe de natação que participa de campeonatos oficiais.

## **OBJETIVOS**

### **1 – OBJETIVO GERAL**

Avaliar a performance de nadadores de ambos os sexos da faixa etária de 13 a 16 anos submetidos a um treinamento periodizado.

### **2 – OBJETIVO ESPECÍFICO**

Analisar a performance de atletas de natação durante um período de 05 meses (19 semanas) nas variáveis:

- 1- Performance do nado na distância de 100 metros estilo;
- 2- Teste de velocidade crítica no nado crawl;
- 3- Avaliações neuromusculares, por meio dos testes:
  - 3.1- De força máxima de membros inferiores e membros superiores, realizados em aparelhos de musculação;
  - 3.2- De força rápida de membros superiores e membros inferiores;
  - 3.3- De flexibilidade;
  - 3.4- De velocidade máxima no nado crawl.
- 4- Efeito do treinamento nos gêneros.

## O PROCESSO DE TREINAMENTO DE MUITOS ANOS

O treinamento desportivo é um processo objetivo, sistêmico e de longo prazo, necessitando obedecer às fases sensíveis do treinamento quando dirigido a crianças e adolescentes.

No processo de treinamento de longo prazo é necessária atenção no tempo de preparação para alcançar os primeiros êxitos e altos resultados em cada desporto, os quais estão compreendidos entre 4 a 6 anos e 7 a 9 anos respectivamente. O processo de treinamento de longo prazo deve-se observar qual a idade ideal para atingir os altos resultados. As idades podem ser obtidas observando os finalistas olímpicos e dos campeonatos mundiais em cada desporto. No caso da natação, a fase dos primeiros grandes êxitos para homens compreende a faixa etária de 15-17 anos e para as mulheres 13-14 anos, sendo que a faixa das últimas possibilidades estão próximos a 18-20 anos e 15-18 anos, respectivamente (FILIN, 1996).

A criança e adolescente estão em constante desenvolvimento e isso proporciona que durante todo este período que compreende dos 6-7 anos até os 18-19 anos possa ser aproveitada para que estímulos motores sejam aprendidos e assimilados pelos jovens durante determinadas faixas etárias. Durante este processo de desenvolvimento, cada faixa etária tem uma característica especial e a criança e adolescente deve ser submetido a um programa de atividade física que atenda as necessidades em cada momento específico (WEINECK, 1999). A figura 1 apresenta de forma esquemática as fases sensíveis do desenvolvimento das capacidades físicas, apontando o momento em que algumas capacidades ou habilidades devem possuir um papel mais importante ou menos importante durante todo o processo de formação do indivíduo.

Figura 1: fases sensíveis do desenvolvimento das funções motoras nas crianças de idade escolar (modificado de Gujalovski apud Filin, 1996).

Capacidades físicas	Períodos etários (anos)									
	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
Força	**	***	+	***	***	+	*	+	+	***
	***	***	+	***	***	***	***	***	***	***
Velocidade	***	**	+	***	+	+	+	+	+	+
	***	***	+	*	+	+	+	+	+	+
Velocidade-força	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	***	***	**	***	**	***	***	***	**	***
Resistência estática	+	+	***	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	**	*	+	+	***	***	+	***
Resistência dinâmica	+	*	***	*	***	+	+	+	+	+
	*	**	+	+	***	*	+	+	*	+
Resistência geral	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+
	**	***	+	***	+	***	+	***	+	***
Flexibilidade	+	+	+	+	*	+	*	**	+	**
	+	+	*	+	+	+	***	+	***	
Equilíbrio	+	**	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	***	+	+	+	+	+	+	+

+ - períodos subcrítico e crítico

\* - fase sensível baixa

\*\* - fase sensível média

\*\*\* - fase sensível alta

Na tabela está apresentada a função motora dos meninos (azul) e meninas (vermelho)

O organismo da criança e adolescente apresentam particularidades que necessitam, na elaboração do treinamento, de cuidados nas cargas durante a prática regular da natação, respeitando o desenvolvimento biológico individual. Por outro lado, o organismo em desenvolvimento exige um treinamento constante e relativamente intensivo, pois existem momentos oportunos para aprendizagem e fixação das qualidades físicas (MAKARENKO, 2001). As fases sensíveis de treinamento podem ser melhores compreendidas seguindo as etapas de preparação física desde a iniciação desportiva até o alto desempenho que é descrita por Zakharov (1992) da seguinte forma:

Preparação preliminar;  
Especialização desportiva inicial;  
Especialização aprofundada;  
Resultados desportivos superiores;  
Manutenção dos resultados.

As etapas de preparação de muitos anos não tem limites nítidos e duração fixa. Seu início e seu fim variam dependendo dos fatores que exercem influência sobre os ritmos individuais de formação do atleta de alto desempenho (ZAKHAROV, 1992).

O volume de treino em cada etapa da preparação de muitos anos tem uma relação com a porcentagem do volume geral e volume especial, sendo que durante a preparação preliminar, há grande volume geral (90-75%) e durante cada fase, este diminui cerca de 25%, chegando a 10% na etapa de manutenção dos resultados (MACHADO, GOMES, 1997).

Lazarini (1997) realizou revisão bibliográfica sobre treinamento de natação a longo prazo e relacionou duração, freqüência, e volume de treinamento segundo a idade, sendo que entre 7 a 8 anos a criança nada de 800 a 1200 metros (45 minutos) de 2 a 3 sessões semanais; com 8 a 9 anos, o volume aumenta para 1500 a 2000 metros e de 3 a 4 vezes por semana; de 9 a 10 anos o volume passa a 2000 a 2500 metros (60 minutos) em 4 ou 5 sessões semanais; 10 a 11 anos a metragem é de 3000 a 3500 em 5 a 6 sessões semanais; e na faixa etária de 11 e 12 anos o volume de treino está compreendido entre 3500 a 4000 metros em 5-8 sessões por semana e 3-5 sessões de 45 minutos fora da piscina. O autor observou ainda as faixas etárias em ambos os sexos, para as diferentes fases sensíveis de desenvolvimento do nadador, em que a faixa etária ideal para aprendizagem das técnicas mais simples da natação está entre 5 a 8 anos e a idade para iniciar treinamentos mais específicos está entre 9 a 12 anos; os trabalhos de especialização compreendem a faixa etária de 13 a 14 anos; e o treinamento de elite inicia-se aos 15 anos ou após.

O processo de treinamento constante na preparação de jovens atletas tem três características básicas (FILIN, 1996):

1. Ter um caráter de longo prazo e durante todo o ano;
2. A sessão a seguir no treinamento deve superpor-se às marcas da sessão anterior de treino, para a qual fortalecem e aperfeiçoam as alterações positivas do organismo do atleta;
3. O descanso deve ser suficiente para a recuperação e aumento da capacidade de trabalho.

Na adolescência, os atletas já devem ter passado pela etapa preliminar e pela especialização desportiva inicial, que no caso da natação é o período dedicado ao aprendizado dos nados. No Brasil, a especialização desportiva inicial pode ser compreendida como as escolinhas de natação, onde dedica-se um volume específico ainda pequeno, devido a baixa carga horária de treinamento semanal exigida; possibilitando ao pré-adolescente uma experiência com outros esportes, podendo inclusive participar de escolinhas de outros esportes além da educação física escolar.

Após a especialização desportiva inicial o adolescente inicia a etapa de especialização aprofundada, como continuação da etapa anterior, a qual tem como objetivo formar as condições morfológicas, funcionais, psicológicas e pedagógicas básicas necessárias para o aprofundamento desportivo (ZAKHAROV, 1992).



## **Etapa de especialização aprofundada**

Este período de treinamento será abordado com mais detalhes, devido ao fato do estudo se basear nos efeitos do programa de treinamento periodizado com atletas adolescentes que se encontram nesta fase de especialização.

O objetivo da especialização aprofundada é formar uma base sólida das suas capacidades específicas. É uma fase que apenas os atletas que dispõem de maior potencial funcional para conseguir altos resultados podem iniciar nesta etapa. O volume de treino aumenta substancialmente e o atleta deve submeter-se a um regime de vida objetivando o resultado desportivo (ZAKHAROV, 1992).

Esta fase de especialização aprofundada coincide com a adolescência que tem como característica transição da criança para o adulto. Ela é caracterizada por uma diminuição de todos os parâmetros de crescimento e desenvolvimento. As proporções de desenvolvimento estão equilibradas, a psique estabilizada, a maior intelectualidade e a melhor capacidade de observação fazem a adolescência ser a “segunda idade de ouro da aprendizagem”. A adolescência deve ser aproveitada para o aperfeiçoamento das condições e técnicas da modalidade esportiva (WEINECK, 1991)

Acima dos 14 anos, o atleta pode ingressar em um programa de treinamento especializado. Isto significa que tornará crescente o conceito do treinamento técnico e tático, ao mesmo tempo em que o programa se direciona ao treinamento físico específico (BOMPA, 2004).

O objetivo principal desta etapa é intensificar as habilidades e consolidar a base da preparação fundamental dos jovens desportistas garantindo o aperfeiçoamento dos conhecimentos das leis competitivas na modalidade, organização e realização de competições. Por meio de estudo das novas ações táticas e aperfeiçoamento das aprendidas; realização da preparação funcional; desenvolvimento das capacidades físicas em conformidade com a especialização da modalidade desportiva escolhida; e aperfeiçoamento das capacidades morais volitivas (GOMES, 1998).

De acordo com a revisão até aqui citada, a fase de especialização aprofundada é um período de seleção natural dos atletas em cada modalidade esportiva, em que todos os autores concordam que o treinamento torna-se mais intenso e mais específico. Os atletas com maior potencial de desempenho e os atletas com a capacidade volitiva alta, são os indivíduos que iniciarão esta nova fase do treinamento. Os indivíduos que não atingirem os níveis atingidos por uma modalidade, podem e devem continuar a prática esportiva com o volume, intensidade e especificidade de acordo com sua individualidade biológica.

Durante a etapa de aprofundamento do treinamento desportivo, o ciclo anual deve ter uma distribuição ondulatória dos volumes gerais e parciais das cargas. Durante o período preparatório e pré-competitivo o volume da carga é alto. No período competitivo o volume geral das cargas diminui e a intensidade aumenta (FILIN,1996).

A estrutura do ciclo anual de preparação compreende os períodos preparatório (geral e específico), competitivo e transitório expressos. O mesociclo competitivo tem duração inferior as etapas posteriores, assim como o número de competições. O peso específico de preparação especial deve aumentar constantemente, assim como os exercícios competitivos realizados por meio de provas de controle e competições (MATVEEV, 1996).

A escolha da composição dos meios de treinamento e de preparação física é determinada pelas exigências de preparação de muitos anos e pelo nível do desenvolvimento individual das capacidades físicas do atleta. Com isso podem-se distinguir dois níveis de trabalhos de preparação física. O primeiro com objetivo de desenvolvimento multilateral geral das capacidades físicas para um aperfeiçoamento ulterior na modalidade desportiva escolhida, se relacionando com a preparação física geral. O segundo possui um objetivo com relações de exigências máximas ao desenvolvimento das capacidades físicas específicas da atividade desportiva, relacionando-se com a preparação física especial (ZAKHAROV, 1992).

A preparação física especial constitui-se de exercícios que possuem conteúdos que se aproximam à especialização da modalidade desportiva, considerando os aspectos físicos, técnicos e táticos. Os exercícios preparatórios especiais podem ser subdivididos em dois grupos (OLIVEIRA, 2003):

- Exercícios especiais I: movimentos semelhantes à competição, porém com implementos de diferentes cargas.
- Exercícios especiais II: movimentos parciais de toda a seqüência de movimentos, com a atividade de apenas alguns segmentos corporais.

Durante esta etapa de treinamento, as cargas físicas gerais e específicas são trabalhadas por meio de exercícios de resistência, força, coordenação, flexibilidade, velocidade, entre outras.

O treinamento de resistência ocupa um lugar importante no programa de treinamento. Os meios para o desenvolvimento da resistência dividem-se em: especiais (específico ao esporte) e não especiais (diferentes desportos).

O objetivo principal da preparação de força neste momento é o fortalecimento da musculatura de todo o aparelho locomotor. A importância maior deve ser dada aos exercícios de força dinâmica dos grupos específicos ao esporte. No programa de força para jovens incluem-se exercícios com halteres e pesos; exercícios com sacos de areia; barras de ferro e exercícios ginásticos (FILIN, 1996).

O treinamento de força explosiva para atletas jovens tem se mostrado eficaz para potencializar diferentes capacidades neuromotoras, nessa direção observamos os trabalhos realizados na modalidade basquetebol.

Objetivando estudar os efeitos do treino pliométrico em jogadores de basquetebol jovens (15-16 anos), Matavulj et al. (2001) pesquisaram três grupos participantes do mesmo campeonato, onde o grupo controle (CG) realizava apenas o treino regular e os dois outros grupos realizaram o mesmo treinamento pliométrico, sendo que um grupo realizava saltos saindo de uma altura de 50 cm (EG-50) e outro grupo com altura de 100 cm (EG-100). Os atletas foram submetidos a teste de salto

vertical, força máxima e taxa de desenvolvimento da força dos extensores do quadril e joelho. Os resultados demonstraram que no CG não houve diferenças e nos EG-50 e EG-100 houve um incremento em todas as variáveis analisadas, não foram observadas diferenças entre os dois grupos.

Santo, Janeira, Maia (1997) analisaram o efeito do treino e do destreino de força explosiva em jovens basquetebolistas. A amostra foi constituída por 19 jogadores masculino com idade de 14 e 15 anos. Foram divididos em dois grupos (G1) e (G2) onde ambos realizaram um treinamento de pliometria durante 08 semanas 03 vezes semanais. Foram realizados testes de indicadores de força explosiva (velocidade, saltos e agilidade) antes e após o treinamento, observando um incremento significativo em todos os indicadores da força explosiva. Após este período, o G1 realizou apenas o treinamento específico ao basquetebol, enquanto o G2 realizou um treinamento de pliometria para a manutenção da força explosiva, realizado uma vez por semana durante 04 semanas. Os resultados demonstraram que o destreino e o treino reduzido concorrem para a manutenção da força explosiva a partir do programa de treino aplicado.

Como foi observado, o trabalho de força foi positivo na performance dos jogadores. Assim a programação de força é importante na organização do treino. Ao final da etapa de preparação, os atletas deverão estar preparados para um novo estágio (resultados superiores), onde o objetivo dessa etapa é a obtenção de resultados máximos individuais. A duração da etapa coincide com os limites da idade ótima de resultados superiores.

Nadadores de 15 a 18 anos poderão, caso desejarem treinar como competidores adultos. Contudo, o volume de treinamento pode ser flexível quanto a sessões diárias, dias por semana e total de meses por ano (MAGLISCHO, 1999).

O atleta ao passar pela fase de preparação começa a receber o treinamento para as fases subseqüentes e cresce substancialmente a parcela de preparação especial e se aproxima dos índices máximos (80-85%). O volume anual total de treinamento chega a 1000-1500 horas, podendo chegar a 1800 horas e aumenta os microciclos de “choque”, inclusive com as causas concentradas em uma direção. O

ciclo anual é constituído por 2 ou 3 macrociclos. Diminui o período preparatório e aumenta o período competitivo para até 6-10 meses por ano.

A organização do macrociclo de treinamento deve ser programado para transferir o nível de preparação do organismo para um novo estágio funcional, sendo importante na evolução da preparação física nos atletas de alto nível. Dependendo da modalidade desportiva e do calendário das competições, o macrociclo pode ser estruturado com duração de um ano, meio ano ou até em menor tempo (VERKHOSHANSKY, 1996).

## **TREINAMENTO DE NATAÇÃO**

O treinamento de natação está embasado na teoria e nos princípios do treinamento desportivo, sendo que durante uma prova diversas capacidades motoras são exigidas de diferentes formas em cada uma das distâncias e estilos.

### **Periodização do treinamento na natação**

O planejamento do treino indica o trabalho preparatório do técnico e consiste na estruturação do processo de treinamento sistemático de acordo com os objetivos dos treinos e do nível de condicionamento do nadador. Isto é baseado na experiência pessoal do técnico e do seu conhecimento científico em esporte (OLBRECH, 2000).

No processo de preparação do desportista, destaca-se a teoria e metodologia da formação dos elementos estruturais (PLATONOV, 2005), que propõem:

- Preparação pluriannual do desportista como um conjunto de etapas relativamente independentes, porém, inter-relacionadas;
- Preparação anual, períodos e macrociclos da preparação;
- Ciclos médios (mesociclos);
- Ciclos pequenos (microciclos);
- Os dias de treinamento;
- Sessões de treinamento e seus componentes.

O ciclo anual de treino deve alcançar um novo estágio funcional de preparação do organismo e é a estrutura de evolução desportiva individual. Cada macrociclo é organizado, destacando os limites do processo de treino e programado para intensidades mais altas, objetivando na preparação do atleta de alto nível. A interação entre os ciclos anuais durante a vida do atleta visa buscar um novo estágio funcional, caracterizando o processo de treinamento pluriannual e de longo prazo (VERKHOSHANSKI, 1996).

O planejamento das sessões de treino deve ser simples, objetivo e flexível, para que seus conteúdos possam ser modificados a fim de encontrar um estágio de adaptação para as mudanças fisiológicas e melhoras na performance (BOMPA, 2004).

Para o treinador estruturar um macrociclo de treinamento, seja ele anual ou semestral, Verkhoshanski (1995) comenta que inicialmente deve-se partir do calendário das futuras competições e elaborar uma programação de treinamento, objetivando a evolução técnica e motora do atleta, não se esquecendo de controlar os níveis do estado do atleta por meio de avaliações periódicas. Em seguida se determina o lugar e as tarefas da preparação física geral e especial do atleta; somente depois é distribuída a carga de distância, baseado no princípio da elevação da intensidade do trabalho do organismo.

Bompa (2002) descreve a necessidade de periodizar o treinamento, devido ao fato que o potencial fisiológico e psicológico não podem se manter seus desempenhos alto durante todo o ano. Para que o atleta continue a buscar melhores níveis de performance é necessário programar um período de desenvolvimento das bases fisiológicas do atleta, seguido de um período de concretização das variáveis biomotoras específicas ao esporte e um período de diminuição de todos os parâmetros de carga de treino.

Esta subdivisão do treinamento é válida e diferenciada para todas as modalidades esportivas e aplicável a todas as idades e a qualificação dos atletas. Entretanto, a relação entre a abrangência e intensidade dos estímulos gerais ou específicos de treinamento em cada período varia de acordo com o nível de desempenho (WEINECK, 1999).

A periodização do treino pode ser entendida também como a “quebra” do treinamento anual em seqüências diferentes e mutuamente dependentes de períodos (ciclos) de treinos para possibilitar aos nadadores atingirem o pico de performance em um momento previamente determinado (OLBRECH, 2000).

O treinamento de um macrociclo em natação é dividida em mesociclos e subdividida em microciclos, objetivando desenvolvimento específicos, uma ótima relação entre esforço e repouso e a sucessão correta de objetivos de cada período do treinamento para que o nadador possa atingir o ápice de sua performance no momento previamente programado.

Maglischo (1999) propõe uma estrutura de macrociclo de treinamento composto por 04 períodos:

De *endurance* geral: a ênfase do treinamento durante essa fase deve ser voltada à melhora da capacidade aeróbia em geral, força, flexibilidade, mecânica de nado, saídas e viradas e resistência ao estresse psicológico. Aproximadamente 60% da metragem semanal deve ser treinamento de *endurance*, e 20% dessa quantidade é praticada no limiar e em sobrecarga. Neste período, o treino de velocidade representa 5% do volume semanal.

De *endurance* específica: o objetivo principal dessa fase é a melhoria da *endurance*. A grande diferença do período anterior é que grande parte do treinamento de *endurance* (60%) deve ser realizada no estilo do nadador. O volume de treinamento de *endurance* atinge seu volume mais alto. Treinos no limiar e em sobrecarga devem aumentar 5%, assim como o treinamento de velocidade.

De competição: é o período em que a ênfase do treinamento deve mudar para velocidade, com treinamento de ritmo de prova, de produção de lactato, de tolerância ao lactato e de potência. A metragem semanal deve ser reduzida em 25% aproximadamente. O treinamento fora d'água deve ser planejado para aumentar a potência muscular.

De polimento: é o período do treinamento que antecede as principais competições. O objetivo desta fase é realizar exercícios técnicos e táticos específicos à prova do nadador e enfatizar a velocidade e o ritmo de prova, sendo que o volume geral diminui bastante para que ocorra uma supercompensação do organismo como um todo e para que os estoques de glicogênio muscular e hepático sejam restaurados.



Torna-se importante a citação de alguns trabalhos que aplicaram o treinamento observando as fases de periodização. Greco e Denadai (1998) verificaram o comportamento da velocidade correspondente ao limiar anaeróbio (Lan), através da concentração sanguínea de lactato de 4 mM, antes e após um período específico de treinamento em natação, nos estilos crawl e costas. Participaram deste estudo, 7 nadadores especialistas no nado costas, sendo 4 homens e 3 mulheres que foram submetidos a um teste para determinação da velocidade no Lan antes e após 8 semanas de treinamento no período específico na natação. Os resultados obtidos mostraram uma manutenção da velocidade (m/s) correspondente ao Lan para o nado crawl ( $1,35 \pm 0,08$  e  $1,36 \pm 0,06$ ) e um aumento nos valores para o nado costas ( $1,16 \pm 0,14$  e  $1,23 \pm 0,10$ ). Foi observado uma correlação inversa ( $r = -0,85$ ;  $p < 0,01$ ) entre o Lan no costas e o percentual de melhora obtido neste estilo após o treinamento. Os autores atribuíram essa melhora no costas, ao maior volume nadado, principalmente em séries específicas, apesar de altas intensidades empregadas, o que mostra uma maior treinabilidade deste estilo durante o período analisado. Houve também ausência de transferência dos efeitos de treinamento, do estilo costas para o crawl. Os dados foram de encontro ao princípio da especificidade do treinamento, onde quanto maior for o nível técnico do grupo, mais específico deve ser o gesto motor para que se obtenha as adaptações desejadas.

Pyne, Swanwick (2001) monitoraram o limiar de lactato em nadadores de ranking mundial durante oito meses, utilizando a seguinte metodologia: Oito homens e quatro mulheres do time nacional da Austrália com idade de 20-27 anos fizeram um teste progressivo de 7x200 metros em quatro ocasiões durante oito meses antes do Commonwealth Games (CG) de 1998: Janeiro (dez dias antes do campeonato mundial), Maio (pré-temporada de campeonato), Julho (meio de temporada), e Agosto (dezesseis dias antes do CG). O limiar de lactato (LT) foi determinado por uma fórmula matemática do limiar da função de inclinação e intercepção da curva velocidade-lactato. Os resultados do tempo do teste máximo de 200 m declinou inicialmente de  $127,7 \pm 4,2$ s (Janeiro) para  $130,2 \pm 4,5$ s (Maio) e  $129,1 \pm 4,3$ s (em Julho) e melhorou para  $126,8 \pm 4,2$ s (em Agosto) ( $p < 0,005$ ). A velocidade dos

nadadores no LT ( $s \cdot 100 \text{ m}^{-1}$ ) declinou no meio de temporada e antes do CG, demonstrando que os atletas realizavam a mesma distância em uma determinada intensidade individual com uma velocidade menor ( $p < 0.02$ ) (Janeiro 1998:  $70.5 \pm 2.1$ ; Maio 1998:  $72.0 \pm 2.2$ ; Julho 1998:  $72.2 \pm 2.2$ ; e Agosto 1998:  $70.8 \pm 2.1$ ). A concentração do lactato sanguíneo diminuiu ( $p < 0.02$ ) de  $3.6 \pm 0.2 \text{ mM}$  para  $3.2 \pm 0.1 \text{ mM}$  e  $2.9 \pm 0.2 \text{ mM}$  antes de retornar para  $3.4 \pm 0.3 \text{ mM}$  para Janeiro, Maio, Julho, e Agosto, respectivamente. A classificação da tolerância-lactato (LT), declinou durante o meio da temporada ( $p < 0.015$ ):  $6.6 \pm 0.5 \text{ s} \cdot 100 \text{ m}^{-1}$ ,  $7.7 \pm 0.5 \text{ s} \cdot 100 \text{ m}^{-1}$ ,  $8.5 \pm 0.5 \text{ s} \cdot 100 \text{ m}^{-1}$ ,  $6.9 \pm 0.4 \text{ s} \cdot 100 \text{ m}^{-1}$ , para Janeiro, Maio, Julho, e Agosto, respectivamente. Apesar da melhoria dos indicadores não houve significativa melhoria em performance na competição durante a temporada. Com estes dados, os autores concluíram que o esforço máximo de 200 m classifica tolerância lactato e velocidade dos nadadores no LT ( $s \cdot 100 \text{ m}^{-1}$ ) em todos os nadadores de ranking mundial, mas esses dados não são diretamente associados com performance em competição.

O período de polimento, conhecido também como *taper*, tem sido bastante estudado e está sendo melhor compreendido. Mujika, Padilla (2003) realizaram uma revisão sobre o assunto e definem o polimento como uma redução progressiva e não linear na carga de treino durante um período não determinado de treino, reduzindo a carga fisiológica de treino e de stress psicológico, para otimizar a performance em competições. O objetivo do polimento é minimizar a fadiga acumulada sem comprometer as adaptações. Isto é melhor conseguido com a manutenção da intensidade do treino e reduzindo o volume do treino (de 60 a 90%) e uma pequena redução na frequência do treino (não maior que 20%). A duração ótima para o polimento é de 4 a 28 dias. O polimento pode ser classificado de acordo com 4 tipos básicos de redução de carga de treino: o polimento linear, que tem característica de diminuição linear das cargas de treinamento; o polimento exponencial com declínio lento, caracterizado pela diminuição rápida da carga de treino e após uma manutenção; o polimento exponencial com declínio rápido, o qual diminui rapidamente os valores de treino e continua a diminuir de forma exponencial; e o polimento em degrau, onde os valores de carga iniciais estão próximos a 30-40% e se mantém durante toda esta fase. Os autores encontraram dados que demonstram uma melhora na performance em torno de 3% (0,5 a 6%), devido a alterações

positivas nos sistemas cardiovascular, metabólico, hepatológico, hormonal, neuromuscular e variáveis psicológicas em atletas.

Hooper et al. (1999) realizaram um estudo para verificar o efeito do polimento na natação. Foram monitoradas algumas variáveis importantes da recuperação durante o polimento. Utilizaram: as variações fisiológicas força dos nadadores estados de humor e classificação de bem-estar, mensurados em 10 nadadores de elite antes e depois de duas semanas de polimento para o campeonato nacional. Medidas fisiológicas incluíram frequência cardíaca em repouso (HR); pressão sanguínea (BP); concentração de lactato sanguíneo; células vermelhas no sangue, células brancas no sangue e diferença; cortisol plasmático, testosterona livre, e concentração de catecolamina. Medidas coletadas depois de testes de natação realizando 100 m máximo e 200 m submáximo incluíram HR, BB, e concentração de lactato sanguíneo. Resultados: a análise da regressão mostrou que mudanças na concentração de adrenalina plasmática, frequência cardíaca depois do esforço máximo e confusão foi medido pelo Profile of Mood States (POMS) a mudança foi prognosticada nos nadadores durante o polimento ( $r^2=0.98$ ); também foi observada mudança na concentração no plasma prognosticada durante o polimento ( $r^2=0.82$ ). Os autores concluíram que o período de polimento pode ser monitorado e que a precisão do prognóstico de alteração da performance se deve às mensurações de fatores fisiológicos e psicológicos antes e após este período.

Concordando com o autor acima, encontramos Maglischo (1999) que cita a necessidade de realizar uma bateria de teste antes e após cada mesociclo de treinamento em natação. Sendo que cada fase do treinamento deve ter um objetivo principal e o controle das principais variáveis do treinamento conscientizam e motivam os atletas a atingirem os objetivos propostos.

A avaliação física é parte integrante de um programa de treinamento, sendo que é considerada importante para observar as alterações nas capacidades e habilidades durante o período de treinamento, observando assim se os objetivos foram alcançados (BOHME, KISS, 1998).

## **CARACTERÍSTICAS DA PERFORMANCE EM NATAÇÃO**

A organização e programação de um treinamento devem ter como objetivo as capacidades e habilidades específicas à competição. Sendo assim há grande importância e interesse em estudar e discutir as respostas fisiológicas, metabólicas e comportamento motor durante treinos e competições de natação.

As competições de natação estão compreendidas em distâncias de 50 a 1500 metros e essas metragens para atletas bem treinados estão próximos de 20 segundos a 15 minutos. Assim os metabolismos anaeróbios e aeróbio são mais exigidos de acordo com a metragem e o tempo de prova a ser nadada. Os estilos na natação possuem características específicas de necessidade energética (SHARP, 2003).

O desempenho esportivo é de composição multifatorial e somente o desenvolvimento harmônico dos fatores determinantes a cada modalidade, possibilitam um alto desempenho esportivo (WEINECK, 1999).

A preparação física de atletas jovens não deve ser estruturada para atender as necessidades apenas da modalidade praticada, mas elaborar uma preparação física geral visando desenvolver equilibradamente as diferentes capacidades motoras, compostas por movimentos mais diversificados e amplos, por meios multifacetados (OLIVEIRA, 2004).

Para os atletas de elite, a relação entre a magnitude da força, a velocidade e a resistência, como as capacidades biomotoras mais determinantes e difíceis de desenvolver, dependem das particularidades do desporto e das necessidades de cada atleta (BOMPA, 2002).

Na prática desportiva, dificilmente uma capacidade aparece de forma pura em um esporte. Com exceção do levantamento de peso (força máxima) e da maratona (resistência), geralmente as capacidades determinantes aparecem de forma mista (WEINECK, 1991). Na natação, por exemplo, observamos uma alta relação entre força e resistência, determinando a resistência muscular (BOMPA, 2002). Nesse

sentido uma mesma capacidade física se manifesta em diferentes formas comparando duas modalidades ou até mesmo dentro de uma única modalidade desportiva.

É necessário atentar que para se conseguir altos níveis de preparação em uma capacidade biomotora, também é importante treinar outras capacidades que tenham transferências positivas entre si. Assim como há transferências positivas na treinabilidade das capacidades físicas, também há transferências negativas entre algumas capacidades, sendo que o treinamento deve ser elaborado de forma a combinar as capacidades determinantes à modalidade. O planejamento do treinamento deve ser organizado para que haja uma relação ótima entre as capacidades com interferência positiva, evitando realizar, quando possível, em um mesmo treino, capacidades que possuem transferências negativas entre si.

As interações das capacidades biomotoras poderão apresentar como as mesmas se comportam quando na sua forma mista. Na figura 02 temos como exemplo:

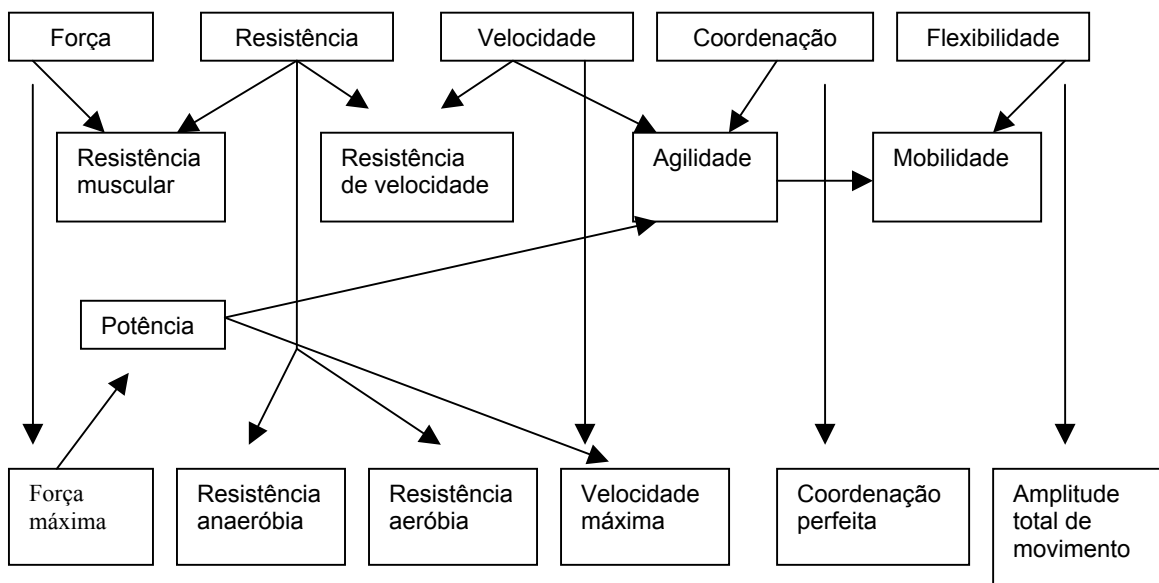


Figura 02: interdependência entre as capacidades biomotoras (BOMPA, 2002 p.329)

A figura acima mostra a capacidade de força e suas manifestações. Na preparação de força em atletas, os programas de treinamento elaborados para

atingir maiores indicadores de força máxima, força rápida e resistência de força. Na natação, assim como em outros esportes, o treinamento de força deve estar relacionado com as capacidades de concretização desses indicadores no processo da atividade competitiva, garantindo a correspondência do nível de desenvolvimento de força na aplicação na técnica desportiva (PLATONOV, 2005).

Entende-se por força máxima dinâmica a força capaz de sobrepor, sem limite de tempo, uma sobrecarga mais elevada possível, realizando apenas um movimento (BARBANTI, 2002). Embora a força máxima não esteja presente na performance de natação, sua treinabilidade se torna importante para o treinamento físico geral.

A força explosiva está presente em provas de natação e é entendida como uma força expressa por uma ação de contração mais rápida possível para transferir a sobrecarga a maior velocidade possível partindo de uma situação de imobilidade (BARBANTI, 2002). Em provas de natação, observa-se que o nadador se utiliza dela no bloco de partida no momento da saída.

A força rápida, também conhecida como potência, é a manifestação de força no menor tempo possível. Esta relação de força e tempo pode ser expressa da seguinte forma ( $P = F \times V$ ), onde potência é o produto da força e a velocidade na unidade de tempo (BARBANTI, 1997).

Para o desenvolvimento da potência é necessário que a força, velocidade ou a combinação das duas variáveis melhorem. A potência se manifesta em esportes individuais cíclicos, como a natação, com sua relação mais pronunciada na execução da velocidade do que a força (BOMPA, 2002). Há uma forte correlação entre potência muscular e velocidade máxima em nadadores. Os dois componentes da potência estão presentes na performance de natação como força de propulsão (força muscular) e velocidade de nado (velocidade do movimento) (MAGLISCHO, 1999).

Neste contexto, o treinamento de força para nadadores pode ser desenvolvido tanto fora quanto dentro da água. Portanto, durante a fase de preparação geral, o treino de força pode ser realizado fora da água, possibilitando elaborar um programa

geral de força, constituído de exercícios com pesos livres ou em aparelhos (musculação); nessa oportunidade, faz-se uso de exercícios ginásticos, tendo como sobrecarga apenas a massa corporal, exercícios isocinéticos (aparelhos ou exercícios com bandas elásticas), treinamento pliométrico, entre outros (MAGLISCHO, 1999).

O treinamento de força dentro da água pode ser trabalhado aumentando a sobrecarga ao exercício. A realização de exercícios com maior resistência dentro da água possibilitam uma correspondência da manifestação de força ao padrão de movimento, em que o atleta realize o estilo completo, com a técnica específica do nado. Dentre os recursos utilizados para realização de exercícios de força específica na água, estão alguns materiais que oferecem resistência como sungas com bolsos, bandas elásticas para nado amarrado, palmares de diversos tamanhos, nadadeiras e “pára-quedas” (PLATONOV, 2005).

Dentre as características de movimentação do nadador quanto a aplicação de força, encontramos a força propulsora que é definida por Counsilman (1971) como a força criada pelos membros superiores e inferiores de nadadores que resulta em deslocamento de seu corpo à frente.

Neste contexto, Marinho (2002) verificou a relação entre a força propulsora e a velocidade básica de nadadores. Utilizando um teste de nado amarrado para a força propulsora e um teste de 15 metros para a velocidade em 28 atletas de 15-16 anos do sexo masculino, o autor pode observar que existe uma estreita relação entre força propulsora máxima e média (mensuradas no nado amarrado) e a velocidade básica dos nadadores; o fato das medidas serem tomadas no estilo do nadador parece aumentar essa relação; e o nado amarrado apresentou uma moderada capacidade de predição do resultado da velocidade básica.

A água é o apoio para o movimento e a aplicação de força do nadador e, ao mesmo tempo, é a principal resistência para seu deslocamento (MAKARENKO, 2001). De acordo com a terceira lei de Newton (ação e reação), os nadadores devem aplicar a força na água, empurrando-a para trás (ação), para que esta

responda com a mesma intensidade empurrando o corpo do nadador à frente (reação) (MAGLISCHO, 1999).

A técnica do nado evoluiu nos últimos 50 anos devido ao avanço no conhecimento da aplicação da força propulsora em nadadores. O movimento de braçada que, no início deveria ser reto e para trás, foi modificada diversas vezes devido a novas teorias. Atualmente cada nado possui uma peculiaridade técnica que objetiva aplicação de forças em um *momentum* mais constante possível e em um volume maior de água, empurrando-a para trás. Estas particularidades técnicas também são observadas no mesmo nado para provas de distâncias diferentes, sendo que podemos observar a frequência de pernada para cada ciclo de braçada no nado crawl, diminuindo conforme a distância aumenta (COLWIN, 2000).

A técnica da natação desportiva abrange a forma, o caráter e a estrutura interna dos movimentos, assim como a percepção e a consciência que o nadador possui em utilizar as forças que atuam sobre seu corpo (MAKARENKO, 2001). Estas forças que influem na técnica e no corpo do nadador podem ser classificadas como:

#### Forças internas

1. Forças ativas de tração muscular;
2. Forças elásticas de distensão muscular;
3. Forças reativas.

#### Forças externas

1. Força gravitacional sobre os segmentos;
2. Força hidrostática de empuxo;
3. Força de reação da água:
  - 1) Reação de apoio:
    - a) Força de tração;
    - b) Força de ascensão;
    - c) Força de atrito.
  - 2) Resistência hidrodinâmica do corpo.



As características próprias da água exigem que o atleta execute uma técnica mais apropriada para cada estilo para que a força propulsora aplicada vença a resistência da água. A eficiência mecânica do nado é muito importante para diminuição do gasto energético para uma mesma velocidade, sendo que diminuindo a força de arrasto, diminui a energia necessária para a propulsão (TOUSSAINT et al., 2003). A capacidade de aplicar a força propulsora, diminuindo o arrasto resistivo, é a maneira mais racional de aquisição técnica e representa um papel importante na performance de nadadores competitivos (MAGLISCHO, 1999).

Segundo Maglischo (1999), o arrasto resistivo dos nadadores pode ser classificados em três categorias; que são:

1. De forma – resistência entre o meio líquido e o nadador, causado pela forma dos corpos dos nadadores e pelo posicionamento durante o deslocamento na água.
2. De onda – resistência entre o nadador e as ondas que são geradas pelos nadadores. Quanto maior a velocidade, maior a formação de ondas e também a resistência.
3. Friccional – causado pela fricção (atrito) entre a pele dos nadadores e as moléculas de água.

Na seqüência das capacidades importantes para o desempenho de natação, a velocidade se coloca como as principais.

A capacidade de velocidade em nadadores deve ser entendida como o conjunto das características funcionais de seu organismo que garante a realização das ações motoras num tempo mínimo (PLATONOV, 2005).

A natação pode ser classificada como esporte cíclico, embora apresente alguns movimentos acíclicos como saídas e viradas. Verkhoshansky (1995) cita que a velocidade e somente a velocidade é o fator determinante do resultado desportivo, seja esporte cíclico, acíclico, de *endurance*, lutas, arremesso, natação, entre outros.

Segundo Bompa (2002) o termo velocidade incorpora três elementos: tempo de reação, frequência de movimento por unidade de tempo e velocidade de transposição de uma determinada distância. Na natação estes três elementos estão presentes em uma prova, na saída do bloco de partida; na frequência de braçada e pernada; e na velocidade do nado, observando a relação entre a distância e o tempo.

A velocidade, em todas as formas de manifestação, é determinada principalmente pelo grau de ativação do mecanismo neuromotor e pela capacidade de mobilizar o conteúdo da ação motora rapidamente (PLATONOV, 2005).

A velocidade é menos treinável, se comparado com a força e a resistência. A fase sensível de treinamento de velocidade consiste nas fases pré-escolar e a pré-adolescência (WEINECK, 1999).

A transferência das forças propulsivas do corpo, na execução dos movimentos, é especialmente relevante na natação de velocidade. Uma clara distinção entre velocidade e força na metodologia do treinamento pode, portanto, não ser possível (STEIN, 2000).

A melhoria da velocidade é uma questão de aprimorar o comprimento da braçada enquanto é mantido seu ritmo, ou vice versa. Sendo assim, o tempo de nado será menor se os atletas mantiverem o comprimento de braçada aumentando a frequência de braçadas, ou se os atletas mantiverem a frequência de braçadas, aumentando o comprimento das braçadas (MAGLISCHO, 1999).

No processo da preparação da velocidade dos nadadores é importante considerar a velocidade de ações complexas (saídas, viradas e movimento cíclico) e são aperfeiçoadas de maneira específica (PLATONOV, 2005).

Segundo Verkhoshansky (1995), diversos fatores influenciam na velocidade de deslocamento em esportes cíclicos, e tratados de forma esquemática e genérica, considera-se que em princípio, a velocidade do exercício cíclico se deve aos seguintes fatores:

1. Nível funcional do sistema nervoso central, dos mecanismos funcionais do corpo dos sistemas vegetativos, e também pelo volume e força do potencial energético do organismo;
2. Condições exteriores que acompanham a execução do exercício competitivo e condicionam tanto o regime de trabalho do organismo no seu todo, como as exigências que garantem a exigência deste trabalho por parte de todos os sistemas fisiológicos;
3. Nível técnico do atleta, ou seja, a capacidade de aproveitar com eficiência as reais possibilidades motoras de seu organismo nas condições concretas da atividade de treinamento e competição.

Assumpção et al. (2005) compararam o desempenho de nadadores submetidos a um treino de velocidade com o desempenho de apenas um tiro da mesma distância. Para o presente estudo, foi aplicado a seguinte metodologia: foram selecionados 15 atletas de natação (09 sexo masculino e 06 sexo feminino) com idade de  $14,8 \pm 1,26$  anos com no mínimo dois anos de treinamento. Dois dias antes do treino de velocidade, os atletas realizaram, após um aquecimento, um tiro único de 25 metros nado crawl como sendo um tempo controle para comparação com os resultados dos tempos do treino. O treino de velocidade consistiu em um aquecimento e uma série de 11 tiros de 25 metros nado crawl saindo a cada 2 minutos e 30 segundos. Os resultados demonstraram que 10 atletas (66,6%) atingiram sua melhor marca durante pelo menos um dos tiros do treino, comparando com o tempo de 25 metros controle. Os autores concluíram que o treino proposto atingiu o objetivo principal que foi realizar todos os tiros na velocidade máxima, mostrando que o intervalo entre os tiros permitiu a recuperação das fontes energéticas utilizadas.

A amplitude de movimento é um componente que propicia facilidade na realização técnica da natação. Nesse contexto encontra-se a flexibilidade.

Flexibilidade pode ser definida como a amplitude do movimento de uma ou um conjunto de articulações (MATSUDO, 1995). A flexibilidade é um pré-requisito para desempenhar movimentos com alta amplitude e aumentar a facilidade de

execução de movimentos rápidos. Por outro lado, a falta de flexibilidade limita de maneiras adversas o desenvolvimento da força, velocidade e coordenação (BOMPA, 2002).

Platonov (2005) descreve a flexibilidade como uma das qualidades mais importantes na performance de um nadador competitivo. Quando seu nível é insuficiente, há limitação na amplitude de movimentos, na técnica, na aplicação de força, na capacidade de velocidade e coordenação, diminuição na economia de energia e maior possibilidade de lesões articulares ou musculares.

O grau de flexibilidade do tornozelo em nadadores é um fator importante na eficiência da ação dos pés na aplicação de força propulsiva (COLWIN, 2000).

Maglischo (1999) cita que a flexibilidade desempenha um papel importante e contribui aos nadadores melhorar a performance, pois ela permite:

- Que o nadador aplique a força propulsora durante maior tempo;
- Facilitar a recuperação dos braços e os movimentos de pernada que perturbem os alinhamentos do corpo;
- Diminuir o dispêndio de energia e aumentar a velocidade do nado ao reduzir a resistência intramuscular do movimento.

Outra capacidade importante para o desempenho em provas de natação é a resistência. A resistência especial do atleta denota a aptidão em suportar a fadiga em condições de cargas específicas, mobilizando as aptidões funcionais do organismo para obtenção de resultados máximos na modalidade (MATVEEV, 1991).

O sistema aeróbio é importante para produção de energia em provas natação com mais de 50 metros, e o mais importante é que promove a treinabilidade e a capacidade recuperativa do atleta. Uma boa capacidade aeróbia permite uma recuperação mais rápida entre provas de competição e entre sessões de treinos intensos (OLBRECH, 2000).

A importância em aprimorar a capacidade aeróbia em nadadores se deve ao fato que os atletas poderão aumentar a velocidade média de nado com menor apoio do metabolismo anaeróbio, possibilitando nadar mais velozmente a parte intermediária de uma prova sem apresentar cansaço, e ainda ter possibilidade em aumentar o ritmo na parte final da prova (MAGLISCHO, 1999).

A elevação da resistência é correlacionada diretamente com o aumento do número de mitocôndrias, com a capacidade muscular de oxidar, com o valor do limiar anaeróbio e não com a magnitude do  $VO_2$  max. Devido ao treinamento, a resistência aumenta de 3 a 5 vezes, o número das mitocôndrias e capacidade oxidativa dos músculos esqueléticos em 02 vezes, enquanto o  $VO_2$  max somente em torno de 10 a 14% (VERKHOSHANSKY, 1995).

O  $VO_2$  max é estável durante diversos anos de treinamento, enquanto a capacidade de trabalho de resistência apresenta melhoras significativas. Em alguns atletas de esportes cíclicos de meio fundo, pode observar um decréscimo dos valores de  $VO_2$  max entre 3 e 10% durante o período de competição, com melhoria da capacidade especial de trabalho (OLIVEIRA, 2003).

O potencial aeróbio ou a capacidade que o corpo possui de produzir energia na presença de oxigênio determina a capacidade de resistência do atleta. A potência aeróbia é limitada pela habilidade de transportar oxigênio pelo corpo Bompa (2002).

Para eventos de resistência de média e de longa duração, o  $VO_2$  max não é o único fator determinante da performance, outras variáveis como porcentagem do  $VO_2$  max no limiar anaeróbio e a economia de movimento também contribuem para o desempenho individual (BARBANTI, TRICOLI, UGRINOWITSCH, 2004; SMITH, NORRIS, HOGG, 2002).

Alguns estudos sobre treinamento e resistência aeróbia trazem esclarecimentos sobre os fatores importantes para melhora do desempenho. Nessa direção, Keith, Jacobs, McLellan (1992) observaram que o treinamento no limiar anaeróbio individual ( $Th_{an}$ ) pode causar uma grande mudança nos indicadores de adaptação do que treinando “por volta” do  $Th_{an}$ . Três grupos de sujeitos foram

avaliados antes, após 04 e 08 semanas de treinamento: grupo de controle, grupo treinando 30 min na intensidade no  $Th_{an}$  (SS), e grupo (NSS) treinando 30 min dividido em blocos de 7.5 min com intensidades que foram alternados entre abaixo do  $Th_{an}$  [ $Th_{an}-30\%$  da diferença entre  $Th_{an}$  e  $VO_{2\ Max}$ ] e acima do  $Th_{an}$  [ $Th_{an}+30\%$  da diferença entre  $Th_{an}$  e  $VO_{2\ Max}$ ]. Os resultados indicaram que o  $VO_{2\ Max}$  aumentou significativamente no SS e no NSS. A potência (W) no  $Th_{an}$  aumentou no SS e no NSS. Enquanto estas adaptações induzidas pelo treino foi estatisticamente significativa ( $P<0.05$ ), não houve uma mudança significativa em qualquer variável para o grupo de controle. Estes resultados sugerem que estímulos relativos para adaptações fisiológicas ao treinamento foram similares no SS e no NSS. Os resultados demonstram que, quando a intensidade do treino é relativa ao  $Th_{an}$ , significa que a intensidade média do treino determinou a extensão da adaptação, indiferentemente se o exercício foi praticado de forma contínua ou intermitente.

Costa, Kokubun (1995) compararam o desempenho de triatletas em provas combinadas e isoladas na distância do short triatlo para observar a repercussão da variação do lactato sanguíneo sobre o desempenho. As velocidades em ciclismo e corrida foram maiores quando realizadas isoladamente do que quando combinadas (aumento de respectivamente, 4,1% e 8,0%). Não houve diferença significativa entre os valores de concentração de lactato que variou entre 6,68 a 9,11 mM. Esses resultados sugerem que a diminuição do desempenho na prova combinada pode ser atribuída à alta acidose que se verifica em qualquer uma das três provas.

Para a modalidade triatlo, encontramos outro estudo que traz esclarecimentos importantes na relação do limiar aeróbio e performance. Denadai, Balikian, (1996) organizaram seus estudos para comparar as velocidades correspondentes ao LA na natação, ciclismo e corrida com as velocidades médias destes eventos durante competição de triatlo. A velocidade da prova de natação (69,5 m/min) foi significativamente maior ( $p<0.05$ ) do que a velocidade equivalente ao LA (64,5 m/min). Por outro lado, as velocidades de prova do ciclismo (598 m/min) e da corrida (250 m/min) foram significativamente menores ( $p<0,05$ ) do que as velocidades do LA (643,6 e 265,3 m/min, respectivamente). Esses resultados indicam que o LA é um índice capaz de prever “performance” durante o short triatlo devendo, portanto, ser um objetivo fundamental do treinamento para esta competição, a sua melhora.

Hoff, Gran, Helgerund (2002) observaram um treinamento de força específico para esquiadores de cross-country para as variáveis de performance de endurance. O estudo consistiu em um grupo com treinamento de força e um grupo controle, sendo que o treinamento de força consistiu em 3 sessões semanais durante 8 semanas em um aparelho específico aos movimentos de esqui realizando 3 séries de 6 repetições com carga de 85% de 1 repetição máxima. Os resultados demonstraram que houve um aumento significativo para o teste de 1 repetição máxima, o tempo de exaustão (TTE) na máxima velocidade aeróbia, aumentou de 6.49 para 10.18 minutos; 20% mais que o grupo controle. Economia de movimento mudou significativamente de 1.02 para 0.74 mL x kg<sup>-0.67</sup> x min<sup>-1</sup>. Os autores concluíram que o treinamento de força com ênfase em adaptação neural, aumenta força e aumenta o desempenho de resistência aeróbia pelo aumento de economia de movimento.

## **AValiação Física**

As avaliações físicas e bioquímicas envolvendo atletas nos auxilia a entender melhor alguns aspectos importantes no treinamento e competições de natação e de outros esportes. Nesta perspectiva, alguns trabalhos fundamentam a metodologia de avaliações físicas aplicadas no presente estudo.

Para controle da performance de nadadores submetidos a programas de treinamento, é interessante o acompanhamento das variáveis: velocidade máxima de curta duração, velocidade na potência aeróbia máxima, velocidade no estado estável fisiológico, economia de movimento no nado e capacidade anaeróbia (SMITH, NORRIS, HOGG, 2002).

Atualmente o teste de sangue consiste no método mais exato de monitoração de alterações ocorrentes nas capacidades aeróbia e anaeróbia e também em um controle de velocidade do treinamento. Todos os testes para localização do limiar anaeróbio possuem uma coisa em comum: medem o conteúdo de ácido láctico depois de cada série de tomada de tempo em velocidades progressivamente mais rápidas. O conteúdo de ácido láctico é, então, representado no gráfico no eixo oposto às velocidades de natação. O ácido láctico muscular continua a difundir-se pelo sangue durante vários minutos após esforços máximos e próximos ao máximo até que se estabeleça um equilíbrio. Depois disso, o ácido láctico do sangue irá declinar porque a quantidade do ácido que vai deixando os músculos diminuiu. Dessa forma, devem ser coletadas várias amostras de sangue a intervalos regulares em seguida a esses esforços até que o nível decline no sangue (MAGLISCHO, 1999).

A remoção do lactato sanguíneo foi estudado por McMaster (1989) que buscou observar o efeito da velocidade de recuperação do lactato na natação, durante a recuperação ativa (a 55%, 65% e 75% da velocidade máxima) após um esforço máximo de natação. Para identificar a concentração de lactato sanguíneo foram coletadas amostras de sangue a cada 15 (quinze) minutos de descanso. A intensidade de 65% do máximo foi um ritmo mais confortável para todos os nadadores e com maior rapidez na metabolização do lactato sanguíneo.



Denadai et al. (1996) verificaram os efeitos, durante a recuperação passiva (RP), do tipo de exercício realizado previamente (corrida ou natação) e da capacidade aeróbia, determinada através do limiar anaeróbio (LAN), sobre a taxa de remoção de lactato sanguíneo (RLS) após um exercício de alta intensidade. Os resultados apontam que a RP após a corrida (CP = 25,5 min), apresentou um t 1/2 significativamente maior do que a RP após a natação (NP = 18,6 min). O t 1/2 das seqüências CP e NP, não correlacionaram-se com a velocidade correspondente ao Lan obtida respectivamente na corrida ( $r = -0,18$ ) e na natação ( $r = -0,57$ ). Houve correlação significativa entre os t 1/2 das seqüências CP e NP ( $r = 0,77$ ). Com base nestes resultados, pode-se concluir que a capacidade aeróbia, determinada através do Lan, parece não influenciar a velocidade de RLS durante a RP. Durante a RP, a velocidade de remoção de lactato sanguíneo é menor após o exercício de corrida do que natação.

Monedero et al. (2000) verificaram o efeito de intervenção no processo de recuperação entre um exercício máximo e subsequente performance atlética em ciclistas. As quatro recuperações testadas foram: passiva, ativa (50% VO<sub>2</sub>), massagem e combinado (envolvendo ativa e massagem). Durante o processo de intervenção os sujeitos percorreram dois simulados de cinco quilômetros de máximo esforço (T1 e T2) separado por vinte minutos de recuperação. A recuperação combinada foi melhor do que passiva e ativo ou massagem na manutenção do tempo da performance durante T2. A recuperação ativa foi mais efetiva para remover lactato nos minutos nove e doze, durante a recuperação combinada a remoção de lactato foi significativamente melhor que passivo no minuto três, e significativamente melhor que passivo, ativo, e massagem no minuto quinze. Assim, o presente estudo demonstrou que a recuperação combinada foi intervenção mais eficiente para manter a performance máxima durante tempo T2, e recuperação ativa foi melhor intervenção para remoção lactato.

A explicação habitual para o aumento do lactato baseia-se na suposta hipóxia tecidual relativa observada durante o exercício intenso. Com uma certa predominância do metabolismo energético glicolítico, a produção de NADH ultrapassa a capacidade da célula em arremessar os átomos de hidrogênio (e os elétrons) através da cadeia respiratória, independente da disponibilidade de

oxigênio. Esse desequilíbrio na liberação e subsequente oxidação do hidrogênio faz com que o piruvato passe a aceitar o excesso de hidrogênio, com acúmulo de ácido láctico. A produção de lactato é acelerada quando o exercício torna-se mais intenso e as células musculares não conseguem oxidar o lactato com seu ritmo de produção nem atender aerobicamente as demandas energéticas adicionais. Esse padrão é essencialmente semelhante para indivíduos treinados, exceto que o limiar para o acúmulo de lactato, denominado o limiar de lactato no sangue, ocorre para um percentual mais alto da capacidade aeróbia do atleta. Essa resposta aeróbia favorável poderia ser aos dotes genéticos específicos do atleta de endurance (tipo de fibra muscular), a adaptações locais específicas observada com o treinamento e que favorecem a produção de menos ácido láctico, ou a um ritmo mais rápido de sua remoção (depuração ou renovação do lactato) para qualquer nível específico de intensidade de exercício (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1998).

Em repouso o valor do lactato sanguíneo é de aproximadamente 0,5 mmol/L a 1,0 mmol/L e durante ou após o exercício pode ultrapassar os 12 mmol/L. Entre atletas de elite em um estado motivado o valor pode se aproximar de 16 mmol/L durante o exercício exaustivo (FOSS, KETEVIAN, 2000).

Para observar as respostas bioquímicas e cardiovasculares após esforços máximos na natação, Cielo et al. (2002) verificaram o perfil da glicemia, lactato e FC em nadadoras que realizaram tiros máximos de 100 e 200 metros nado crawl. Na distância de 100 metros, a FC apresentou valores menores em relação à distância de 200 metros (180,5 e 189,2), assim como a glicemia (110,2 e 120,9) e o acúmulo de lactato foi superior (7,3 e 7,0), embora as diferenças não significativas.

Em outro estudo, o objetivo foi verificar o comportamento do lactato sanguíneo em natação de longa duração e baixa intensidade. Assim Pellegrinotti et al. (2002) observaram em um grupo de nadadores do sexo masculino e um grupo do sexo feminino que realizaram um teste de natação de duas horas e meia de duração com intensidade a 85% do limiar anaeróbio, os pesquisadores coletaram amostras sanguíneas para analisar a concentração de lactato antes e após o teste e observaram que não houve um acúmulo de lactato sanguíneo para esta intensidade,

possibilitando aos nadadores manter a intensidade do exercício com duração acima de duas horas sem apresentar acúmulo de lactato em ambos os grupos.

O comportamento do lactato sanguíneo e FC em esforços máximos e repetidos foi estudado por Bartholomeu Neto, Pellegrinotti (2002) que observaram nadadores treinados que realizaram três tiros máximos na distância de 100 metros nado crawl com quinze minutos de recuperação passiva entre eles, o lactato sanguíneo apresentou valores acima de 6 mM/L no primeiro tiro e valores acima de 10mM após o terceiro tiro, apesar da FC após o esforço não apresentar diferenças significantes entre os esforços. Observando o acúmulo de lactato sanguíneo em esforços seguidos de recuperação incompleta.

A intensidade máxima de carga sem o acúmulo significativo de lactato é um índice de resistência melhor que o  $VO_2\text{max}$ . Um estado estável de lactato, quando sua formação é igual ao seu consumo é chamado de limiar anaeróbio (VERKHOSHANSKI, 1995). Como a determinação do limiar anaeróbio consiste em um método invasivo e de custo elevado, apresentamos a seguir estudos que analisaram a velocidade crítica (VC) como um método de avaliação aeróbia.

Wakayoshi et al. (1992) estudaram a concepção de VC em nadadores em piscina com turbilhão (*swimming flume*) e nadadores em piscina normal e como a VC pode ser utilizada como um índice para performance de atletas de fundo. A VC é definida como a velocidade dos nadadores que pode ser mantida contínua sem exaustão. A mesma é expressa por uma reta de regressão linear entre distância nadada (D) e duração (T) obtida em testes com várias velocidades, correspondendo ao coeficiente angular desta reta. O autor, para determinar a VC, utilizou oito nadadores treinados que foram induzidos a nadar até exaustão, em quatro níveis de velocidade. Foram realizadas quatro diferentes distâncias na piscina. Os resultados da VC em turbilhão e VC em piscina normal, a relação da regressão com  $r^2 > 0.998$  e ( $p < 0.01$ ), respectivamente, indicam significativa linearidade.

A VC apresenta uma vantagem em relação a outros testes, pois não é invasivo. Desta forma é recomendado para crianças e jovens atletas. Assim alguns estudos verificaram a aplicabilidade da VC em crianças.

Denadai, Greco, Donega, (1997) estudaram a VC determinada de acordo com o protocolo proposto por Wakayoshi et al. (1992), para ser utilizada como método não invasivo para estimar a velocidade correspondente a 4mM (limiar anaeróbio - LAn) em crianças que estão sendo iniciadas no treinamento de natação. Participaram do estudo 18 crianças, que foram divididas em dois grupos: 1º grupo – 10 a 12 anos e; 2º grupo – 13 a 15 anos. Os indivíduos foram submetidos inicialmente a um protocolo para a determinação da velocidade equivalente a 4 mM de lactato sanguíneo (limiar anaeróbio). Posteriormente, durante as sessões de treinamento, foram realizados tiros máximos nas distâncias de 50, 100 e 200 metros, para o cálculo da VC. A velocidade (m/s) de Lan nos dois grupos ( $0,82 \pm 0,09$ ;  $0,94 \pm 0,12$ ) foi significativamente maior do que a VC ( $0,78 \pm 0,25$ ;  $0,90 \pm 0,13$ , respectivamente). Houve uma correlação entre a velocidade do LAn e a VC para os dois grupos ( $r = 0,96$  e  $0,94$  respectivamente). A concentração de lactato (mM) correspondente a VC foi de  $2,71 \pm 1,12$  e  $2,82 \pm 0,86$ , respectivamente para o 1º e 2º grupo. Pode-se concluir, a partir dos dados obtidos, que a VC subestima a intensidade de nado correspondente ao Lan, determinado com concentração fixa de 4 mM de lactato, em nadadores em fase inicial de treinamento, na faixa etária de 10 a 15 anos. Porém, a VC parece se aproximar mais da intensidade de “Maximal Lactate Steady State”, já que as concentrações de lactato encontradas através desta metodologia, foram mais próximas do valor (2,5 mM) proposto por Williams & Armstrong (1991).

Denadai et al. (2000) verificaram a VC determinada de acordo com o protocolo de Wakayoshi et al. (1992) com objetivo de calcular a velocidade nadada equivalente à concentração de lactato sanguíneo a 4 mM em crianças de 10-12 anos e estabelecer o padrão de performance nessa determinação. Dezesesseis nadadores foram divididos em dois grupos: Iniciantes e treinados. Inicialmente eles completaram o protocolo para determinação da velocidade equivalente à concentração de lactato sanguíneo de 4 mM. Depois, durante sessões de treino, máximos esforços eram nadados nas distâncias de 50, 100 e 200 m para cálculo da velocidade crítica. O gasto equivalente à concentração do lactato sanguíneo de 4 mM (iniciantes =  $0.82 \pm 0.09 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$ , treinado =  $1.19 \pm 0.11 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$ ) é

significativamente mais rápido que a velocidade crítica (iniciantes =  $0.78 \pm 0.25 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$ , treinados =  $1.08 \pm 0.04 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$  em ambos os grupos. Houve uma forte correlação velocidade à concentração do lactato sanguíneo a 4 mM e velocidade crítica para os iniciantes ( $r = 0.96$ ,  $p < 0.001$ ), mas não para o grupo treinado ( $r = 0.60$ ,  $p > 0.05$ ). a concentração de lactato sanguíneo correspondente à velocidade crítica foi  $2.7 \pm 1.1$  e  $3.1 \pm 0.4$  mM para os iniciantes e treinados respectivamente. A diferença percentual entre a velocidade com concentração a 4 mM e velocidade crítica não foi significativamente diferente entre os dois grupos. Em todas as distâncias estudadas a performance dos nadadores treinados foi significativamente mais rápida. Os resultados sugerem que a VC subestima a intensidade correspondente à concentração de lactato sanguíneo a 4 mM em crianças de 10-12 anos e o padrão da performance não é afetado a determinação da VC.

Outra maneira de avaliar o desempenho de nadadores é por meio de nado amarrado, dessa forma encontramos um estudo de Marinho (2002) que verificou a relação entre a força propulsora durante o nado amarrado e a velocidade básica de nadadores. Utilizando um teste de nado amarrado para a força propulsora e um teste de 15 metros para a velocidade em 28 atletas de 15-16 anos do sexo masculino, o autor pode observar que existe uma estreita relação entre força propulsora máxima e média (mensuradas no nado amarrado) e a velocidade básica dos nadadores.

Outra pesquisa observou a aptidão anaeróbia em um teste de 30 segundos de nado amarrado. Neste estudo Papoti et al. (2003) observaram que o teste de aptidão anaeróbia, realizado no nado crawl durante 30 segundos amarrado e conectado a uma célula de carga, possui uma alta correlação com os tempos de 200 e 400 metros nado crawl. Portanto é um método válido de avaliação da aptidão anaeróbia e pode ser utilizado como preditor da performance em provas de 200 e 400 metros.

Quando se trata de avaliação física, é muito comum a padronização de testes, assim como o monitoramento da intensidade do treinamento e da dieta dias antes de cada avaliação física. Nesta direção encontramos o estudo de Reilly et al. (1999) que examinaram o efeito da manipulação da dieta e a relação entre performances de natação, lactato sanguíneo e velocidade dos nadadores. Um grupo de atletas foi

monitorado com uma dieta abaixo do normal durante um período de três dias, enquanto outro grupo recebeu a dieta normal e em uma ocasião separada foi acrescentado mais carboidrato, para aumento do estoque de glicogênio. Os resultados indicam que uma moderada redução na absorção de CHO altera a performance dos nadadores desfavoravelmente, contudo uma moderada elevação da absorção melhora a performance. A manipulação da dieta afetou a resposta ao lactato sanguíneo para ambas velocidades nadadas em intensidades submáxima e máxima. As observações destacam a limitação da aplicação da curva do lactato no treinamento de natação.

Além da padronização do treino e dieta, ainda se faz necessário padronizar o local de coleta do sangue para análise de lactato. Feliu et al. (1999) estudaram a diferença entre concentração de lactato no lóbulo da orelha e extremidade do dedo em atletas de nível nacional (sete ciclistas, dez corredores e nove remadores) foi estudado durante a performance de exercício progressivo até o ponto de exaustão, em ergométricas específicas. Em todos os grupos o lactato sanguíneo foi obtido simultaneamente na orelha e no dedo em repouso, em intensidade submáxima e sete minutos após a exaustão. Foram encontradas diferenças significantes entre a concentração de lactato sanguíneo obtido nas amostras da orelha e do dedo, sendo que o valor maior de concentração de lactato foi obtido no lóbulo da orelha.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Delineamento

Todos os atletas da equipe de natação foram convidados a participar da pesquisa e todos os atletas que realizaram os testes, tomaram conhecimento de seus resultados individuais. Apenas os atletas das categorias infantil e juvenil que realizaram todos os testes no quatro momentos forma incluídos na pesquisa. Todos os atletas tinham como objetivo do treinamento a melhora de marcas individuais em competições.

O programa de treinamento periodizado consistiu de 23 semanas, sendo realizado a bateria de avaliações físicas nas semanas 05 (T1), 13 (T2), 20 (T3) e 23 (T4), observando o efeito do treinamento nas variáveis analisadas nos períodos denominados de período de *endurance* específica, período competitivo e polimento. Os três períodos analisados compreenderam 19 semanas de treinamento.

Quadro 1: periodização (de 23 semanas e seus respectivos microciclos) proposta para o 1º semestre de 2005.

Macroциclo de treinamento																							
Meso.	<i>Endurance Geral</i>				<i>Endurance Específica</i>								Período competitivo						Polimento				
Micro.	01	02	03	04	T1	06	07	08	09	10	11	12	T2	14	15	16	17	18	19	T3	21	22	T4

### Amostra

Participaram do estudo 16 atletas, sendo 09 do sexo masculino e 07 do sexo feminino, pertencentes à equipe de natação do município de Santa Bárbara D'Oeste – SP, com idade média de  $14,06 \pm 1,22$  anos.

### Caracterização da amostra

Todos os atletas treinavam na mesma equipe e já tinham experiência em treinamento e competições de natação a pelo menos 01 ano. No primeiro semestre de 2005 todos os atletas participantes da pesquisa competiram em torneios

regionais, campeonato paulista e campeonato paulista nível II, promovido pela Federação Aquática Paulista (FAP), além de festivais e competições amistosas.

O campeonato paulista e o campeonato paulista nível II foram as competições alvo deste macrociclo. A diferença entre as duas competições é que o campeonato paulista são para atletas federados e com índices nas provas. Os índices para esta competição foram as competições anteriores durante todo o semestre. O campeonato paulista nível II são para atletas federados e que não alcançaram o índice para o campeonato paulista.

A participação dos atletas na pesquisa foi espontânea e voluntária. Todos os atletas e seus responsáveis receberam explicações sobre a intervenção das avaliações, a metodologia de cada avaliação, duração da coleta de dados. Os atletas receberam seus resultados individuais das avaliações físicas. Após a apresentação do projeto de pesquisa aos atletas e responsáveis tiraram as dúvidas e após assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo I). De acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS a pesquisa teve a aprovação do Comitê de Ética da UNIMEP protocolo nº 38/05.

O treinamento de natação foi realizado seis dias por semana, com uma carga horária diária de duas horas e trinta minutos de duração. A periodização do treino foi estruturada com base na ciência do treinamento desportivo, procurando proteger a saúde e a integridade dos atletas, respeitando a sua individualidade biológica.

Os atletas podem ser classificados como velocistas, sendo que todos treinaram objetivando melhor desempenho em suas provas específicas. No caso da equipe em questão os atletas eram especialistas em: 50 e 100 metros borboleta (3 atletas), 50 e 100 metros nado costas (6 atletas) e 50 e 100 metros nado peito (7 atletas). Todos os atletas competiam em provas em quais eram especialistas e em outras provas em diferentes distâncias.

O programa de treinamento abrangeu o treinamento dentro e fora da água. O treinamento fora da água consistiu de exercícios de resistência de força 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. O volume de cada semana pode ser visualizado nos gráficos 01, 02, 03, 04.

Não foi organizado grupo controle tendo em vista que o trabalho foi desenvolvido com atletas experientes em treinamento e competições.

### **Avaliações antropométricas**

Peso corporal: todos os atletas foram pesados, usando apenas a vestimenta necessária para a prática de natação (sungã, maiô, sunga). Durante a pesagem, os atletas se posicionaram no centro da plataforma permanecendo imóveis.

Estatura: os atletas foram medidos descalços, com os pés unidos, em posição mais ereta possível e com os braços relaxados, colocando-se próximo à régua de medição e com a cabeça posicionada de forma que o olhar estivesse dirigido a frente.

### **Composição corporal**

Como o objetivo do estudo foi verificar o treinamento periodizado para variáveis de desempenho, as medidas de composição corporal foram realizadas apenas para caracterizar o grupo e verificar o comportamento destas variáveis durante as diferentes fases do treinamento.

A avaliação da composição corporal foi medida por meio da técnica de dobras cutâneas. Os valores de todas as dobras cutâneas foram coletados do lado direito do corpo com os atletas em posição anatômica e com a musculatura relaxada utilizando-se o protocolo segundo Costa (2001) para coleta.

Instrumento: compasso de dobras cutâneas da marca Sanny<sup>®</sup> com definição de 0,1 mm.

Pontos anatômicos onde foram coletadas as medidas:

Dobra cutânea subescapular (SB): localizado a dois centímetros abaixo da linha inferior da escápula, foi coletado obliquamente ao eixo longitudinal.

Dobra cutânea tricipital (TR): localizado no ponto médio da face posterior do braço, tendo como referência a borda súpero-lateral do acrômio e o olecrano, foi coletado paralelamente ao eixo longitudinal.

Dobra cutânea suprailíaca (SI): localizado no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca, esta medida também foi realizado no sentido oblíquo.

Dobra cutânea abdominal (AB): localizado a dois centímetros à borda direita da cicatriz umbilical, foi mensurada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo.

A porcentagem de gordura para os atletas do sexo masculino foi calculada por meio da equação de Faulkner (1968), sendo que a mesma é uma fórmula específica para nadadores do sexo masculino.

$$\%G = 5,783 + 0,153 \times (TR + SB + SI + AB)$$

A porcentagem de gordura para as atletas do sexo feminino foi calculada por meio da equação de Thorland et al. (1984), sendo que a mesma é uma fórmula específica para atletas jovens do sexo feminino.

$$D = 1,0987 - 0,00122 \times (TR + SB + SI) + 0,00000263 \times (TR + SB + SI)^2.$$

O cálculo da porcentagem de gordura a partir do valor da densidade corporal para as atletas do sexo feminino foi calculada por meio da equação de Siri (1961).

$$\%G = (4,95/D - 4,5) \times 100$$

Massa gorda (MG) foi estimada pela fórmula:

$$MG = \%G \times PCT/100$$

Onde:

%G = porcentagem de gordura (%)

PCT = peso corporal total (Kg)

Massa corporal magra (MCM) foi estimada pela fórmula:

$$MCM = PCT - MG$$

Onde:

PCT = peso corporal total (Kg)

MG = peso da massa gorda (Kg)

Índice de massa corporal (IMC)

O IMC é obtido por meio do cálculo envolvendo as variáveis peso e estatura. O resultado é alcançado pela divisão do peso corporal (Kg) pelo valor da estatura elevada ao quadrado ( $m^2$ ), expresso em  $Kg/m^2$ . A fórmula do IMC é descrita da seguinte forma (COSTA, 2001):

$$IMC = \frac{\text{peso corporal (Kg)}}{\text{Altura (m}^2\text{)}}$$

## PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO

### Determinação da velocidade crítica

Após um aquecimento padronizado, os atletas realizaram esforços máximos de 100, 200 e 400 metros nado crawl em dias distintos, durante o microciclo de controle.

Os atletas realizaram os tiros, 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 e os tempos de cada nado foram anotados em uma planilha.

A velocidade crítica foi calculada por meio do da inclinação dos valores da distância (m) e do tempo (s) conforme proposto por Greco (2003).

### Protocolo de potência anaeróbia

Após um aquecimento padronizado fora da água e após dentro da água, os atletas realizaram:

a) Um tiro de 100 metros no estilo realizado de forma semelhante à competição (sair do bloco de partida ao sinal do avaliador), o atleta percorreu a distância na máxima velocidade. O tiro foi cronometrado e anotado em uma planilha.

b) Foi realizada coleta de sangue no terceiro minuto após o esforço para análise da concentração máxima de lactato e no décimo quinto minuto para verificar o potencial de tamponamento do lactato sanguíneo. O sangue foi coletado do lóbulo da orelha, por intermédio de um capilar graduado de 25 microlitros e analisado no Lactímetro Accusport®.

c) Foi aferida a frequência cardíaca (FC) nos intervalos de tempos: antes (repouso), logo após, 2 minutos após e no quinto minuto, por intermédio de freqüencímetro da marca POLAR®.

## **AVALIAÇÕES NEUROMUSCULARES**

### **Força máxima**

A força máxima foi avaliada por meio do teste de uma repetição máxima (1RM) segundo o protocolo de McArdle, Katch, Katch (1998). Foi anotada a quantidade máxima de peso levantado uma única vez, executando o movimento em sua amplitude completa, realizado de forma correta os exercícios de supino e Leg Press. As tentativas de levantamento máximo foram realizadas de forma progressiva até ser alcançada a capacidade máxima de levantamento. Os intervalos de repouso entre uma tentativa e outra oscilaram de 2 a 4 minutos.

### **Membros superiores**

Supino com barra: decúbito dorsal, com a barra na linha dos ombros, com os braços estendidos, realizar o movimento excêntrico (flexão do cotovelo e abdução dos ombros) e após realizar o movimento concêntrico (extensão do cotovelo e adução dos ombros). Com o objetivo de realizar 01 movimento com a máxima carga.

### **Membros inferiores**

Leg Press na máquina: sentado, com os pés afastados na plataforma da carga, na posição agachado, realizar o movimento concêntrico (extensão do quadril e joelho) e após o movimento excêntrico (flexão do quadril e joelho). Com o objetivo de realizar 01 movimento com a máxima carga.

### **Força explosiva**

#### **Membros superiores**

Arremesso de medicine ball: sentado, com as pernas afastadas e com as costas eretas e apoiada; a medicine ball próximo ao peito, realizar o movimento de arremesso utilizando as duas mãos (extensão do cotovelo e adução dos ombros). O objetivo é lançar a medicine ball a maior distância. Foram realizadas três tentativas e anotado a maior distância de lançamento (OLIVEIRA, 1998).

### Membros inferiores

Salto vertical: em pé com os pés ligeiramente afastados e paralelos, realizados com auxílio dos braços sem o “contramovimento” (aproveitamento da energia elástica); o atleta realizou uma semiflexão dos joelhos e após 01 a 02 segundos imóvel, executou o salto. O objetivo foi realizar o salto o mais alto possível. Os atletas realizaram três saltos e foi considerado o salto mais alto (BROWN, WEIR, 2003).

### Velocidade

25 metros: o atleta percorreu a distância de uma piscina semi-olímpica na maior velocidade possível, partindo do bloco de saída ao sinal do avaliador. O teste foi realizado no nado crawl e o tempo de nado foi registrado por um cronômetro manual (SMITH, NORRIS, HOGG, 2002).

### Flexibilidade

Teste de sentar e alcançar: o indivíduo avaliado sentou com as pernas estendidas à frente com os pés apoiados no flexômetro, flexionando o quadril vagarosamente à frente o máximo que puder deslizando suas mãos sobre a marcação do flexômetro. Foi realizado três tentativas e considerado o maior valor (MATSUDO, 1995).

## **Procedimentos de coleta**

Todos os exercícios de controle foram padronizados quanto ao avaliador, local, horário de teste, aquecimento e seqüência dos exercícios. Todos os testes foram realizados nas dependências do clube para não inviabilizar o treinamento e as avaliações.

Seqüência de aplicação dos testes de controle (microciclo de controle)

1º dia: força rápida, flexibilidade, velocidade, peso corporal e estatura.

2º dia: dobras cutâneas e potência anaeróbia

3º dia: força máxima e tiro de 100m crawl (VC).

4º dia: tiro de 200m crawl (VC).

5º dia: tiro de 400m crawl (VC).

## DELINEAMENTO DA PROGRAMAÇÃO DO TREINAMENTO

O treinamento para o 1º semestre do ano de 2005 foi elaborado de acordo com Maglisho (1999), sendo que a periodização foi composta 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 4 semanas no mesociclo de *endurance* geral, 8 semanas de *endurance* específica, 7 semanas de período de competição e 4 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 nas semanas 05, 13, 20 e 23.

As sessões de treinamento foram realizadas seis vezes por semana, sendo de segunda a sexta-feira no período da tarde entre 16:00h e 18:30h; sábado das 9:00h até 11:00h, tendo duração de duas a três horas, compreendendo o treinamento dentro e fora da água. Durante alguns microciclos, os atletas juvenis realizaram mais duas sessões semanais nas terças e quintas-feiras no período da manhã entre as 6:00h e 6:45h.

Quadro 2: periodização proposta para o 1º semestre de 2005.

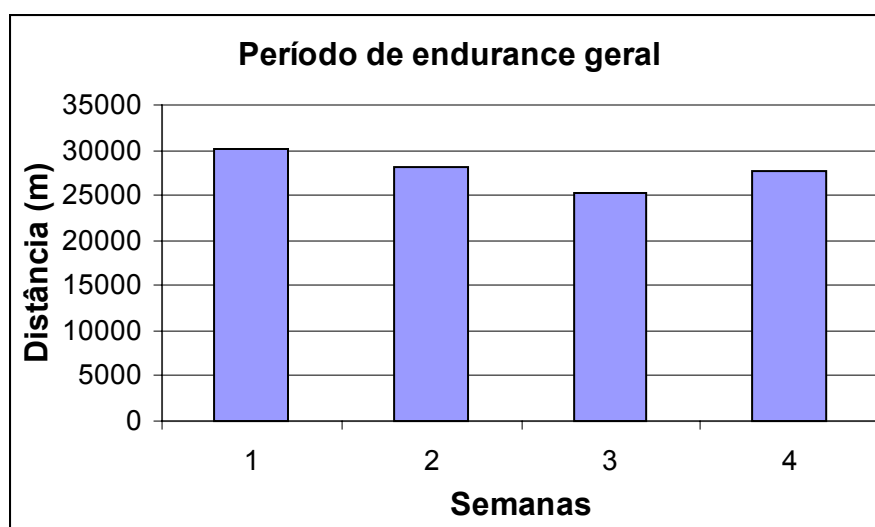
Macroциclo de treinamento																								
	JANEIRO				FEVEREIRO				MARÇO				ABRIL				MAIO				JUNHO			
Micro.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Dias	<i>Endurance Geral</i>				<i>Endurance Específica</i>								Período competitivo							Polimento				
Seg	10	17	24	31	07	14	21	28	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	
Ter	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	
Qua	12	19	26	02	09	16	23	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	
Qui	13	20	27	03	10	17	24	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	
Sex	14	21	28	04	11	18	25	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	
Sab	15	22	29	05	12	19	26	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	
Microciclos de controle					<b>T1</b>								<b>T2</b>							<b>T3</b>				<b>T4</b>

### Período de *endurance* geral

Antes do início deste período de treinamento o projeto de pesquisa já havia sido apresentado ao técnico e o mesmo estava de acordo com a proposta. Durante esta fase de *endurance* geral foi realizado uma reunião com os atletas e os responsáveis. Foi apresentado o projeto de pesquisa e explicado todos os protocolos de avaliações, pelos pesquisadores responsáveis, e foram esclarecidas as dúvidas levantadas durante a reunião. Os responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e após, foram realizados alguns testes pilotos.

Este período teve duração de 4 semanas, que corresponde 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 primeira semana foram realizadas 6 sessões de treinamento (segunda a sábado). Na segunda, terceira e quarta semana foram realizadas 8 sessões de treino, (segunda a sábado e mais uma sessão de treino nas terças e quintas-feiras) aproveitando o período de férias escolares.

Gráfico 01: distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período de *endurance* geral.



Neste período, a ênfase do treinamento na água, foi trabalhar a resistência aeróbia, velocidade e técnica do nado, todos os exercícios com baixa intensidade. O treinamento fora da água teve como objetivo a resistência de força e a flexibilidade.



O trabalho aeróbio foi realizado por meio de séries com tiros curtos e pouco tempo de descanso e séries de tiros longos nadando crawl, estilo e medley completos ou apenas membros superiores (braçada) ou apenas membros inferiores (pernada). A intensidade da resistência aeróbia foi programada para estar “por volta” ou abaixo do limiar anaeróbio individual. Esta quantificação da intensidade não tinha parâmetros exatos de intensidade, pois no início deste mesociclo não houve a aplicação de testes de controle do desempenho, e os parâmetros de intensidade foram estipulados pelo técnico.

Foram realizados diversos exercícios educativos para aprimorar a técnica dos quatro nados, com maior ênfase no estilo do nadador. Estes exercícios foram realizados por meio de séries de baixa intensidade e os atletas executavam o nado concentrando-se na técnica mais correta e atentando-se para suas particularidades técnicas e limitações individuais.

Foram realizados tiros de velocidade de 25m com intensidades submáximas e com recuperação completa, para que não houvesse acúmulo de lactato sanguíneo. Não houve séries de tiros com objetivo de produção de lactato.

A resistência de força foi realizada por meio de exercícios com bandas elásticas com movimentos que simulam a braçada do nado e exercícios específicos ao fortalecimento dos membros superiores e inferiores. A resistência de força também foi trabalhada em exercícios abdominais. Durante este período, o programa de resistência de força foi realizada duas vezes por semana.

A flexibilidade foi desenvolvida durante todo o semestre de maneira homogênea, sendo que os atletas realizavam uma série de exercícios de flexibilidade, individualmente ou em duplas todos os dias antes e após o treino dentro da água.

Quadro 03: Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo de *endurance* geral.

	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado
Treino fora da água	Flexibilidade 01 série de 15 segundos  Resistência de força: 06x30 seg com 20 seg descanso.	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos  Resistência de força: 06x30 seg com 20 seg descanso.	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos
Treino dentro da água	1000m solto 300m educativo 16x25m 85% 1'30 seg descanso 200m solto	32x25m solto 3x400m 70% cr/estilo/cr 20x50m 30 seg descanso	32x25m solto 600m educativo 80x25m 80% sendo 04 de perna e 02 com palmar 200m solto 40x25m 80% estilo 500m perna		1000m solto 30x25m 70% 30 seg descanso 200m solto 600m com palmar 300m estilo 75% 20x100m progressivo 40 seg descanso 200m solto	400m solto 3x400m 75% 30 seg descanso 3x200m perna 20 seg descanso 3x100m 75% 10 seg descanso 400m educativo
Treino no período da manhã (atletas juvenis)		400m solto 40x50m 80% sendo 03 de perna e 01 de braço 45 seg descanso 400m educativo 6x25m 90% 45 seg descanso		32x25m solto 30x100m 75% 15 seg descanso 200 solto		

Tabela 01: Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período de *endurance* geral (4 semanas).

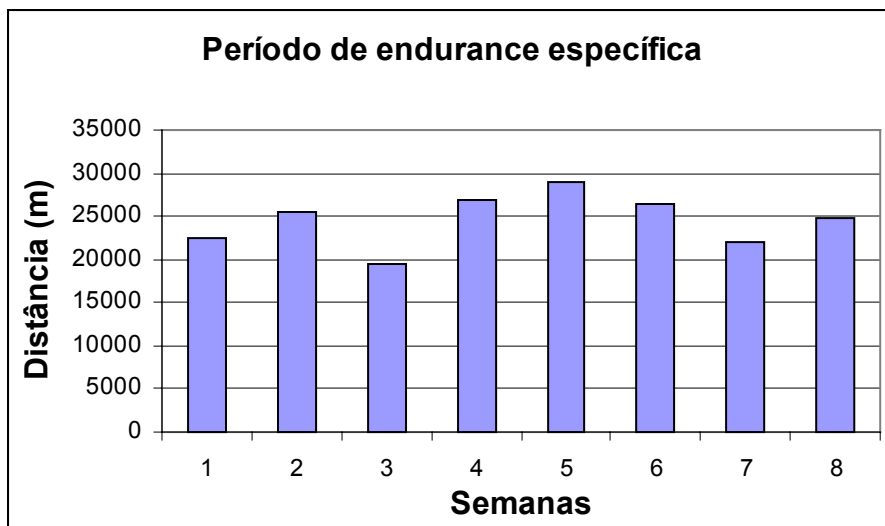
Variáveis	Metragem	Porcentagem
Resistência aeróbia	70800	64,27
Resistência anaeróbia	3400	3,08
Velocidade	700	0,63
Educativo	8700	7,9
Aquecimento e solto	26550	24,1

Para a nomenclatura utilizada acima, pode-se também relacioná-la com a intensidade de esforço conforme a nomenclatura citada por Maglisho (1999), sendo que a resistência aeróbia envolve os nados em intensidades de A2 e A3 nas séries; a resistência anaeróbia abrange as intensidades AN1 e AN2; a velocidade pode também ser classificada como AN3; os exercícios educativos não possuem uma intensidade padrão e em alguns casos são nomeados também como corretivos; o aquecimento pode ser classificado como A2; e o nado solto, como A1.

### Período de *endurance* específica

Este período teve duração de 08 semanas, que corresponde a 34,78% dos microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio foi de 23.300m, sendo realizado 08 sessões de treino. Neste período, observamos uma diminuição de 11,58 % na metragem em relação ao período anterior. A distribuição do volume de nado em cada semana está apresentada no gráfico 02.

Gráfico 02: distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período de *endurance* específica.



Neste período, a ênfase do treinamento na água, continuou sendo a resistência aeróbia, velocidade e técnica do nado, sendo que a intensidade do

treinamento aumentou e o volume diminuiu. O treinamento fora da água teve como objetivo a resistência de força e a flexibilidade.

O trabalho aeróbio foi realizado por meio de séries com tiros de distâncias médias e longas com descanso curto entre os tiros, nadando crawl, estilo e medley completos ou apenas membros superiores (braçada) ou apenas membros inferiores (pernada). Os atletas também realizaram tiros em sobrecarga, nadando com palmares, nadadeiras e sungas com bolsos. A intensidade dos tiros com ênfase na resistência aeróbia foi programada para o tempo no limiar anaeróbio individual ou abaixo desta intensidade, determinado indiretamente pelo cálculo da VC individual. Esta quantificação da intensidade teve como parâmetros a VC, sendo que a velocidade na VC foi denominada de A3, as intensidades mais baixas do trabalho aeróbio foram denominadas A2 e A1, sendo que a intensidade A2 foi acrescido 5% no tempo individual, ou seja, uma diminuição da velocidade em 5%. A intensidade A1 foi acrescido mais 5% no tempo, ou seja, uma diminuição em mais 5% na velocidade de nado.

Foram realizados diversos exercícios educativos para aprimorar a técnica dos quatro nados, com maior ênfase no estilo do nadador. Estes exercícios foram realizados por meio de séries com a intensidade mais alta em relação ao período anterior, podendo ser classificado como intensidade A3. E os atletas executavam o nado concentrando-se na técnica mais correta e atentando-se para suas particularidades técnicas e limitações individuais.

Foram realizados tiros de velocidade de 25m com intensidades submáximas e máximas com recuperação completa, para que não houvesse acúmulo de lactato sanguíneo. Também houve tiros de velocidade com recuperação incompleta, mas com séries curtas, para que o não acumulasse muito lactato sanguíneo. Foi explorado velocidade de saídas e viradas, tiros de 10, 15, 20 metros, além de tiros máximos de 50 metros.

O treinamento de resistência anaeróbia foi realizado com baixo volume de nado, sendo realizado por meio de tiros curtos, de alta intensidade e recuperação incompleta.

Nesta fase também iniciou o treinamento de força dentro da água. Foi utilizado os materiais palmar, nadadeiras, pára-quedas e bandas elásticas amarrada. A característica deste trabalho em sobrecarga foi de tiros de velocidade em sobrecarga, caracterizando um treinamento de potência.

A resistência de força foi realizada por meio de exercícios com bandas elásticas com exercícios que simulam a braçada do nado e exercícios específicos ao fortalecimento dos membros superiores e inferiores. A resistência de força também foi trabalhada em exercícios abdominais. Durante este período, o programa de resistência de força foi realizada duas vezes por semana.

A flexibilidade foi desenvolvida durante todo o semestre de maneira homogenia, sendo que os atletas realizavam uma série de exercícios de flexibilidade, individualmente ou em duplas todos os dias antes e após o treino dentro da água.

Quadro 04: Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo de *endurance* específica.

	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado
Treino fora da água	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	
Treino dentro da água	1000m solto 1x25m 100% 3x400m A1 10s descanso 10x100m A1 10s descanso 30x75m sendo 03 perna e 01 braço 200m educativo	1000m solto 5x400m A3 30 seg descanso 200m solto 30x75m perna 200m solto 600m educativo 10x10m 100%	1000m solto 6x50m 100% 5min descanso 40x50 A2 palmar 200m solto 1000m perna 200m solto	1000m solto 28x100m A3 30s descanso 600m educativo 1500m A2 com respiração 3,5e7x1 400m perna	1000m solto 1x25m 100% 30x100m progressivo últimos 25m A3 40seg descanso 400m solto 6x25m 100%	
Treino no período da manhã (atletas juvenis)		Resistência de força: 3x2min com 01 min descanso		Resistência de força: 5x2min com 01 min descanso		

Tabela 02: Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período de *endurance* específica (8 semanas).

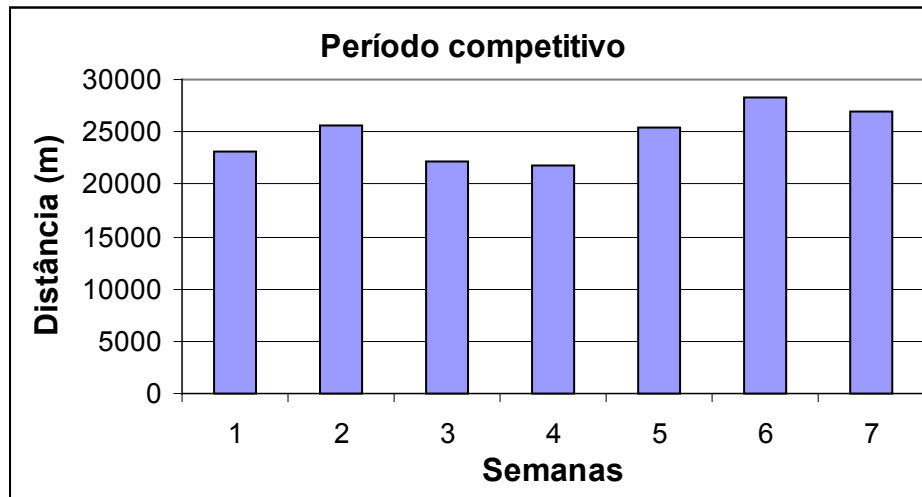
Variáveis	Metragem	Porcentagem
Resistência aeróbia	113600	57,85
Resistência anaeróbia	10150	5,16
Velocidade	9620	4,89
Educativo	10900	5,55
Aquecimento e solto	52100	26,53

### **Período competitivo**

Este período teve duração de 7 semanas, que corresponde a 30,43% dos microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio foi de 24.770m sendo realizado 8 sessões de treino. Neste período, observamos um aumento de 0,90 % na metragem em relação ao período anterior. A distribuição do volume de nado em cada semana está apresentada no gráfico 03.

Durante este período, os atletas participam de competições constantemente. Estas competições têm um caráter de seletiva para outras competições mais importantes que deve ser programada para coincidir com o final do polimento. No caso da equipe de natação pesquisada, os atletas que não obtiveram os índices para a competição alvo tiveram a oportunidade de participar de outra competição de menor nível a qual foi apresentada aos atletas como a mais importante do semestre, para que a estrutura de treinamento se mantivesse para o grupo todo.

Gráfico 03: distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período competitivo.



Neste período, o treinamento na água enfatizou a resistência aeróbia, a resistência anaeróbia a velocidade e técnica do nado, sendo que a intensidade do treinamento aumentou e o volume não se alterou. O treinamento fora da água teve como objetivo a resistência de força e a flexibilidade.

O trabalho aeróbio foi realizado por meio de séries com tiros de distâncias médias e longas com descanso curto entre os tiros, nadando crawl, estilo e medley completos ou apenas membros superiores (braçada) ou apenas membros inferiores (pernada). Os atletas também realizaram tiros em sobrecarga, nadando com palmares, nadadeiras e sungas com bolsos. A intensidade dos tiros com ênfase na resistência aeróbia foi programada para o tempo no limiar anaeróbio individual ou abaixo desta intensidade, determinado indiretamente pelo cálculo da VC individual que foi coletado no início deste período. Esta quantificação da intensidade teve como parâmetros a VC, sendo que a velocidade na VC foi denominada de A3, as intensidades mais baixas do trabalho aeróbio foram denominadas A2 e A1, sendo que a intensidade A2 foi acrescido 5% no tempo individual, ou seja, uma diminuição da velocidade em 5%. A intensidade A1 foi acrescido mais 5% no tempo, ou seja, uma diminuição em mais 5% na velocidade de nado.

Os exercícios educativos foram menos enfatizados comparando aos períodos anteriores, sendo que os atletas realizaram exercícios para aprimorar a técnica do nado crawl e no estilo. Estes exercícios foram realizados por meio de séries com a intensidade próxima da VC. Os atletas executavam o nado concentrando-se na técnica mais correta e atentando-se para suas particularidades técnicas e limitações individuais. Nesta fase também foi trabalhado a parte técnica de viradas e saídas, com intensidades máximas (velocidade) e submáxima (A3).

Foram realizados tiros de velocidade de 25m com intensidades máximas com recuperação completa, para que não houvesse acúmulo de lactato sanguíneo. Também houve tiros de velocidade com recuperação incompleta, mas com séries curtas, para que o não acumulasse muito lactato sanguíneo. Foi mais explorado, comparando aos períodos anteriores, a velocidade de saídas e viradas, tiros de 10, 15, 20 metros, além de tiros máximos de 50 metros.

O treinamento de resistência anaeróbia foi realizado maior volume de nado, sendo realizado por meio de tiros curtos, de alta intensidade e recuperação incompleta e por meio de tiros de 100 metros máximos e recuperação completa e incompleta. Utilizou-se a nomenclatura AN1, AN2 e AN3 para quantificar a intensidade dos tiros anaeróbios. O AN1 corresponde à velocidade acima da VC e o AN3 corresponde à velocidade máxima em tiros de 100 a 200m, e AN2 encontra-se entre AN1 e AN3.

Nesta fase se deu continuidade ao treinamento de força dentro da água. Foi utilizado os materiais palmar, nadadeiras, pára-quedas e bandas elásticas amarrada. A característica deste trabalho em sobrecarga foi de tiros de velocidade em sobrecarga, caracterizando um treinamento de potência.

A resistência de força foi realizada por meio de exercícios com bandas elásticas com exercícios que simulam a braçada do nado e exercícios específicos ao fortalecimento dos membros superiores e inferiores. A resistência de força também foi trabalhada em exercícios abdominais. Durante este período, o programa de resistência de força foi realizada duas vezes por semana. Alguns atletas da



categoria juvenil realizaram treinamento de resistência de força em aparelhos de musculação.

A flexibilidade continuou sendo desenvolvida conforme os períodos anteriores, sendo que os atletas realizavam uma série de exercícios de flexibilidade, individualmente ou em duplas todos os dias antes e após o treino dentro da água.

Quadro 05: Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo competitivo.

	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado
Treino fora da água	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos Resistência de força	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos Resistência de força	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos
Treino dentro da água	500m solto 1x25m 100% 40x50m A3 15seg descanso 10x100m A2 30seg descanso 10x35 seg 100% banda elástica amarrada 400m solto	1500solto 24x100m A2 30seg descanso 200 solto 10x100m A3 com pára- quedas e palmar 1min descanso 200 10x35 seg 100% banda elástica amarrada	1000m solto 6x100m 100% 5min descanso 200m solto 16x10m 100% com pára-quedas e palmar 1min descanso 10x50m perna 30 seg descanso 400m solto 10x35 seg 100% banda elástica amarrada	1000m solto 30x100m A2 30seg descanso 6x200m A1 respiração 6x1 10seg descanso 400m solto 20x15m 100% 30seg descanso 10x35 seg 100% banda elástica amarrada	1000m solto 10x200m A3 30seg descanso 400m solto 20x50m 01perna/ 01braço 20x15m 100% 30seg descanso 10x35 seg 100% banda elástica amarrada	1000m solto 10x50m A3 15seg descanso 12x50m perna 20seg descanso 10x50m A3 15seg descanso 12x50m 200m solto 1000m variando nados

Tabela 03: Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período competitivo (7 semanas).

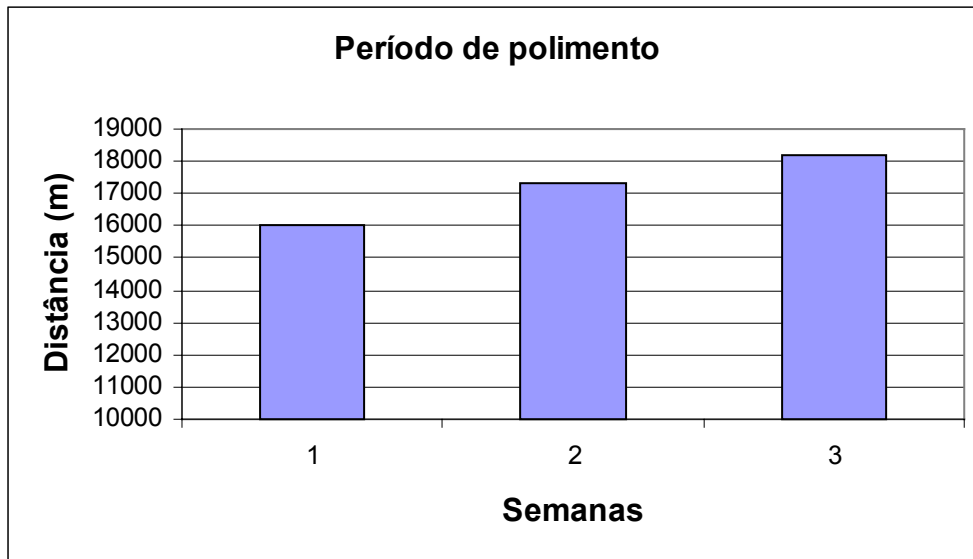
Variáveis	Metragem	Porcentagem
Resistência aeróbia	94150	54,3
Resistência anaeróbia	18100	10,44
Velocidade	7125	4,1
Educativo	4000	2,31
Aquecimento e solto	50000	28,85

### **Período de polimento**

Este período teve duração de 04 semanas, que corresponde a 17,4% dos microciclos de treinamento do semestre. O volume semanal médio foi de 17.150m sendo realizado 06 sessões de treino. Neste período, observamos uma diminuição de 30,7 % na metragem em relação ao período anterior. A distribuição do volume de nado nas três primeiras semanas está apresentada no gráfico 04. A quarta semana foi exclusiva apenas para realização dos testes de controle e, portanto, não houve treino. Após, iniciou-se novamente um período de *endurance*, visando o segundo semestre de 2005.

Neste período, o treinamento na água enfatizou a resistência aeróbia, a resistência anaeróbia e a velocidade, sendo que a intensidade do treinamento não se alterou e o volume diminuiu. O treinamento fora da água teve como objetivo a manutenção da flexibilidade.

Gráfico 04: distribuição do volume semanal de treino em metros nadados no período de polimento.



O trabalho aeróbio foi realizado por meio de séries com tiros de distâncias médias e longas com descanso curto entre os tiros, nadando crawl, estilo e medley completos ou apenas membros superiores (braçada) ou apenas membros inferiores (pernada). Neste período, os atletas não realizaram tiros em sobrecarga. A intensidade dos tiros com ênfase na resistência aeróbia foi programada para o tempo no limiar anaeróbio individual (A3) ou abaixo desta intensidade (A2 e A1).

Os exercícios educativos foram menos enfatizados comparando aos períodos anteriores, sendo que os atletas realizaram exercícios para aprimorar a técnica do nado crawl e no estilo. Estes exercícios foram realizados por meio de séries com a intensidade próxima da VC. Os atletas executavam o nado concentrando-se na técnica mais correta e atentando-se para suas particularidades técnicas e limitações individuais. Nesta fase também foi trabalhado a parte técnica de viradas e saídas, com intensidades máximas (velocidade) e submáxima (A3).

A velocidade foi trabalhada por meio de tiros de 25m com intensidades máximas com recuperação completa, para que não houvesse acúmulo de lactato sanguíneo. Também houve tiros de velocidade com recuperação incompleta, mas com séries curtas, para que o não acumulasse muito lactato sanguíneo. Foi mais

explorado, comparando aos períodos anteriores, a velocidade de saídas e viradas, tiros de 10, 15, 20 metros, além de tiros máximos de 50 metros.

O treinamento de resistência anaeróbia foi realizado maior volume de nado, sendo realizado por meio de tiros curtos, de alta intensidade e recuperação incompleta e por meio de tiros de 100 metros máximos e recuperação completa e incompleta.

Nesta fase diminuiu o treinamento de força dentro da água. Foi utilizado o nado amarrado com bandas elásticas. A característica deste trabalho em sobrecarga foi de tiros de velocidade amarrado, caracterizando um treinamento de potência.

A flexibilidade continuou sendo desenvolvida conforme os períodos anteriores, sendo que os atletas realizavam uma série de exercícios de flexibilidade, individualmente ou em duplas todos os dias antes e após o treino dentro da água.

Quadro 06: Período de uma semana da estruturação de um microciclo do mesociclo competitivo.

	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado
Treino fora da água	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos	Flexibilidade 01 série de 15 segundos
Treino dentro da água	1000m solto 1x25m 100% 20x50m AN1 35seg descanso 200m solto 12x50m com pára-queda A2 20seg descanso 200m solto	1000solto 200 solto 8x50m 100% banda elástica assistida/ resistida 40seg descanso 6x50m A2 15seg descanso	1000m solto 29x25m 100% 1min descanso 200m solto 40x10m 100% com pára-queda e palmar 1min descanso 1000m perna 8x50m 100% banda elástica assistida/ resistida 40seg descanso 20x15m A3 viradas	1000m solto 400m solto 8x50m 100% banda elástica amarrada 20x15m 100% 30seg descanso 12x25m 100% 1min 30seg descanso 200m solto	1000m solto 20x75m A2 30seg descanso perna/braço 200m educativo 8x50m 100% banda elástica assistido 20x15m A3 viradas	1000m solto 20x25 AN1 20seg descanso 12x50m perna30seg descanso 10x50m A3 20 seg descanso

Tabela 04: Quantificação em metros nadados e em porcentagem das variáveis que compuseram o treino na água durante o período de polimento.

Variáveis	Metragem	Porcentagem
Resistência aeróbia	19800	38,44
Resistência anaeróbia	7600	14,75
Velocidade	2500	4,85
Educativo	400	0,77
Aquecimento e solto	21200	41,15

### **Análise estatística**

As avaliações foram realizadas na primeira semana de cada mesociclo. Aplicou-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

Apresentam-se os resultados por meio de tabelas e figuras, considerando Grupo Todo (GT), e separado por gênero: sexo masculino (GM) e feminino (GF). Para a variável tempo de nado 100 metros estilo, os atletas foram divididos em três grupos nos estilos costas, peito e borboleta.

Os Box-plot apresentam os valores mínimos, máximos, bem como a mediana, a média e semi-amplitude interquartilica e os percentis 25 e 75.

As tabelas apresentam os valores numéricos da média e do Intervalo de Confiança a 95% (IC 95%), apontando o momento onde houve diferença significativa entre os quatro testes (T1, T2, T3, e T4).

### Antropometria

Os resultados apresentados para a variável estatura (Tabela 05), demonstram que os atletas cresceram significativamente durante todo o semestre. O GT apresentou um aumento médio de 2,16 cm do T1 para o T4. No período de polimento apenas os atletas do GM apresentaram diferenças significativas, sendo que para o mesmo período, o GF apresentou um aumento numérico na média, mas não significativa.

Tabela 05: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da estatura dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Estatura	T1	T2	T3	T4
Média GT	163,52	164,58 <sup>a</sup>	165,19 <sup>ab</sup>	165,68 <sup>ab</sup>
IC 95%	157,66-169,37	158,91-170,24	159,72-170,66	160,27-171,09
Média GM	168,41	169,66 <sup>a</sup>	170,33 <sup>ab</sup>	170,75 <sup>abc</sup>
IC 95%	159,6-177,22	161,48-177,85	162,6-178,07	163,07-178,43
Média GF	157,23	158,04 <sup>a</sup>	158,58 <sup>ab</sup>	159,16 <sup>ab</sup>
IC 95%	151,05-163,4	152,01-164,07	152,89-164,27	153,57-164,73

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

A variável peso corporal apresenta valores numéricos crescentes em cada momento de avaliação, não sendo significativo apenas no período de *endurance*

específica, tanto para o GT, quanto para o GM e GF. Observa-se, na média do GT um aumento de 3,42 Kg do T1 para o T4 (Tabela 06).

Tabela 06: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do Peso corporal dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Peso	T1	T2	T3	T4
Média GT	57,4	57,85	59,58 <sup>ab</sup>	60,82 <sup>abc</sup>
IC 95%	50,63-64,17	51,15-64,54	52,69-66,46	53,74-67,91
Média GM	64,8	65,48	67,48 <sup>ab</sup>	69,03 <sup>abc</sup>
IC 95%	58,07-71,52	58,88-72,09	60,8-74,17	62,27-75,79
Média GF	47,88	48,02	49,41 <sup>b</sup>	50,27 <sup>abc</sup>
IC 95%	38,02-57,74	38,95-57,1	40,06-58,76	40,67-59,87

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

O IMC dos atletas do GM se comportou semelhante às atletas do GF. Ao se analisar o GT, observa-se que os resultados apresentados na tabela 07 se comportam semelhante ao GM, sendo que não houve diferença significativa do T1 para o T2, mas houve diferenças entre os outros momentos. O GF não apresentou diferença significativa em nenhum momento durante o período de treinamento.

Tabela 07: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do Índice de Massa Corpórea (IMC) dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

IMC	T1	T2	T3	T4
Média GT	21,24	21,17	21,59 <sup>ab</sup>	21,91 <sup>abc</sup>
IC 95%	19,54-22,94	19,63-22,72	19,98-23,2	20,21-23,6
Média GM	22,86	22,72	23,24 <sup>b</sup>	23,65 <sup>abc</sup>
IC 95%	21,04-24,67	21,22-24,22	21,65-24,83	22,04-25,27
Média GF	19,16	19,18	19,46	19,66
IC 95%	16,37-21,94	16,6-21,77	16,88-22,05	16,89-22,43

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

Ao analisar a variável % G (Tabela 08), observa-se os GM e GF apresentaram um comportamento semelhante durante o período de treinamento, sem diferenças significativas durante todo o semestre. Quando unido os grupos, observa-se que houve diferença significativa apenas no período competitivo (T2 para oT3), demonstrando que neste período houve um aumento na % G.



Tabela 08: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da porcentagem de gordura (% G) dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

% G	T1	T2	T3	T4
Média GT	13,73	13,06	14,17 <sup>b</sup>	14,02
IC 95%	11,73-15,73	11,22-14,91	12,04-16,29	12,01-16,03
Média GM	13,14	12,65	13,43	13,22
IC 95%	10,59-15,69	9,93-15,36	10,96-15,9	10,81-15,63
Média GF	14,49	13,61	15,12	15,05
IC 95%	10,42-18,55	10,31-16,89	10,58-19,66	10,9-19,2

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

A variável massa magra também apresenta um comportamento similar entre os GM e GF, embora para o GM observa-se diferenças significativas em todos os momentos e para o GF não houve diferença significativa em nenhum momento. Pode-se observar que nos GM, GF e no GT, a massa magra aumentou durante todo o semestre, sendo que o período competitivo e o polimento foram as fases que apresentaram diferenças significativas para o GT (Tabela 09).

Tabela 09: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Massa magra dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Massa magra	T1	T2	T3	T4
Média GT	49,49	50,26	51,06 <sup>ab</sup>	52,22 <sup>abc</sup>
IC 95%	43,49-55,5	44,25-56,28	45,02-57,11	46,02-58,43
Média GM	56,32	57,28 <sup>a</sup>	58,45 <sup>ab</sup>	59,92 <sup>abc</sup>
IC 95%	49,99-62,64	50,76-63,8	52,23-64,68	53,72-66,12
Média GF	40,72	41,24	41,56	42,33
IC 95%	33,12-48,32	34,43-48,05	35,25-47,88	35,83-48,82

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

A massa gorda apresentou diferença significativa no período competitivo e polimento, quando observado o GT, sendo que o GF não apresentou diferença significativa em nenhum momento e o GM apresentou diferença significativa apenas no período de polimento (Tabela 10).

Tabela 10: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Massa gorda dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Massa gorda	T1	T2	T3	T4
Média GT	7,9	7,58	8,51 <sup>b</sup>	8,6 <sup>ab</sup>
IC 95%	6,44-9,36	6,27-8,89	6,95-10,07	7,06-10,13
Média GM	8,47	8,2	9,03 <sup>b</sup>	9,11 <sup>b</sup>
IC 95%	6,61-10,33	6,46-9,94	7,23-10,82	7,27-10,94
Média GF	7,16	6,78	7,84	7,94
IC 95%	4,26-10,06	4,34-9,22	4,49-11,2	4,69-11,18

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

#### Avaliações neuromusculares

Os resultados da capacidade velocidade, realizada na distância de 25 metros nado crawl, estão apresentados na Tabela 11, onde observa-se que durante o período de *endurance* específica houve uma manutenção dos resultados e durante o período competitivo os tempos de nado diminuiram, demonstrando que os atletas melhoraram durante esta fase do treinamento. Durante o polimento, a média demonstrou uma diminuição no tempo de nado, embora não significativa. Ao observar apenas os resultados dos atletas do GM, os tempos de nado se comportaram de forma semelhante ao GT, já as atletas (GF), apresentaram uma melhora significativa apenas no T4 em relação a T1 e T2. o comportamento da velocidade dos GM e GF durante o macrociclo de treinamento também pode ser visualizado na figura 03.

Tabela 11: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da velocidade dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Velocidade	T1	T2	T3	T4
Média GT	15,31	15,31	14,82 <sup>ab</sup>	14,64 <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	14,16	13,63 <sup>ab</sup>	13,63 <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	16,79	16,36	15,95 <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.

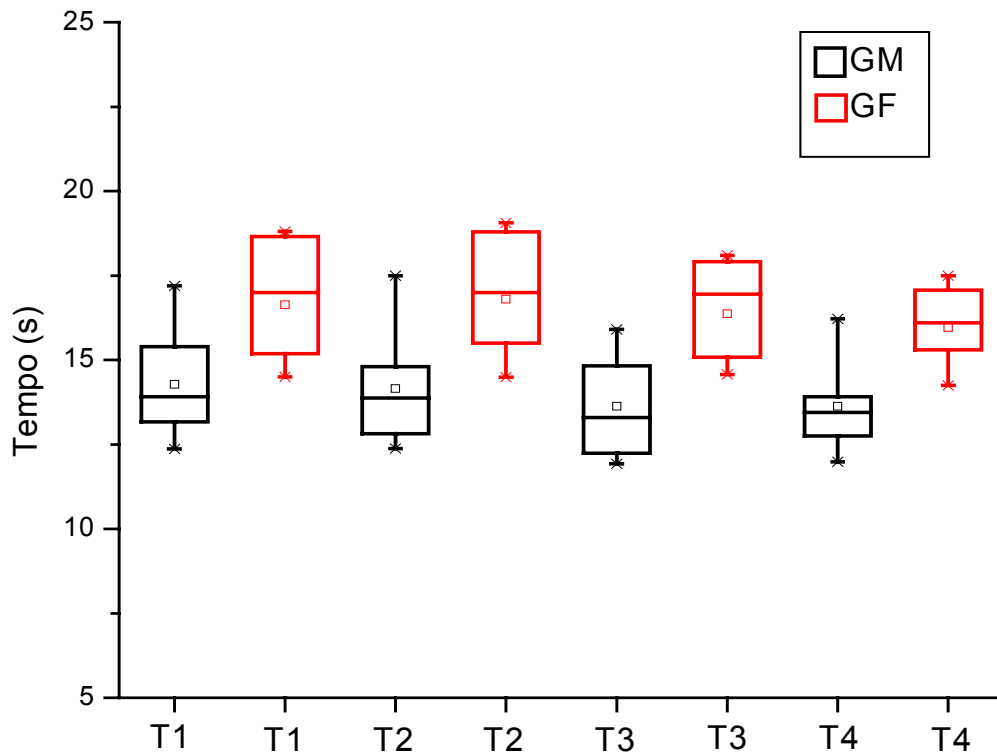


Figura 03: Descrição da variável velocidade (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.

A tabela 12 apresenta os resultados do teste de impulsão vertical e pode-se observar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as avaliações durante o macrociclo de treinamento. Quando analisados apenas o GM ou apenas o GF, pode-se observar que também não houve alteração significativa em ambos os grupos. A variável impulsão vertical pode ser visualizado na figura 4, observando os GM e GF nos quatro momentos de avaliação.

Tabela 12: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Impulsão Vertical dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Impulsão Vertical	T1	T2	T3	T4
Média GT	38,93	38,12	38,75	39,75
IC 95%	34,7-43,17	33,44-42,8	34,59-42,9	35,16-44,34
Média GM	41,77	41,33	42,11	43,44
IC 95%	35,03-48,52	33,32-49,34	35,74-48,48	36,2-50,68
Média GF	35,28	34	34,43	35
IC 95%	30,4-40,17	30,71-37,29	30,09-38,76	30,83-39,17

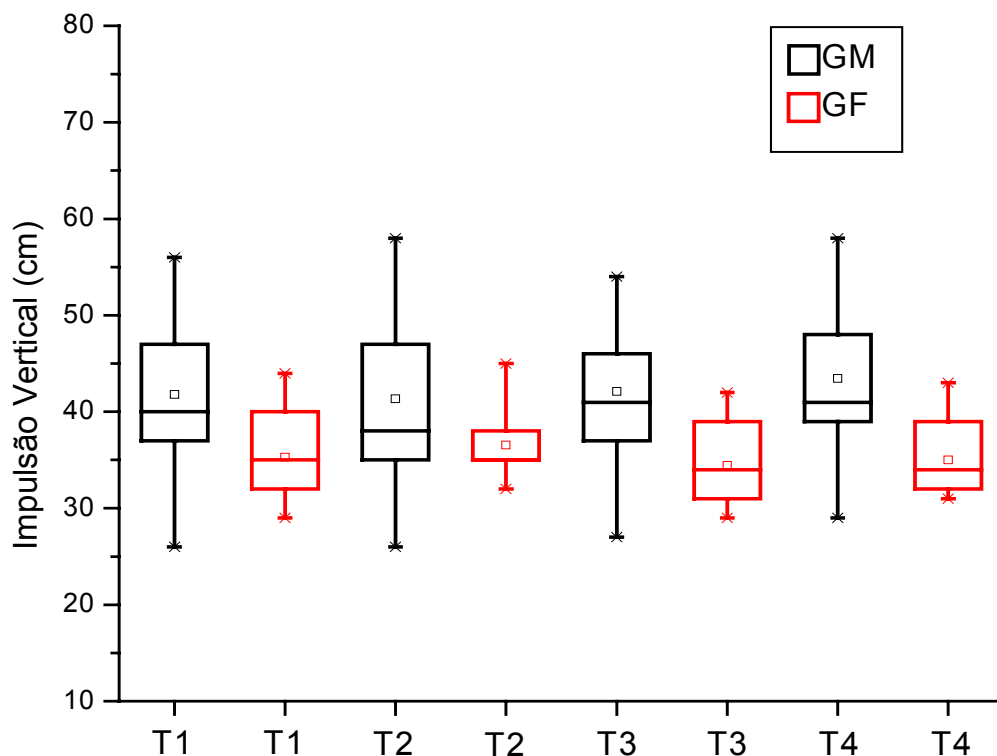


Figura 04: Descrição da variável Impulsão Vertical (expresso em centímetros) segundo os diferentes momentos e gênero.

Os resultados do teste de arremesso de medicine ball estão apresentados na tabela 13. Os dados apontam que a força explosiva melhorou significativamente nos períodos competitivo e polimento no GT. O GM apresentou melhora significativa apenas no período de polimento, enquanto o GF apresentou melhora significativa

apenas no período competitivo. Os dados do resultado do teste de arremesso de medicine ball estão apresentados na figura 5.

Tabela 13: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do Arremesso de Medicine Ball dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Arremesso	T1	T2	T3	T4
Média GT	4	4,06	4,27 <sup>ab</sup>	4,41 <sup>abc</sup>
IC 95%	3,44-4,57	3,41-4,71	3,66-4,89	3,7-5,12
Média GM	4,59	4,68	4,92 <sup>a</sup>	5,15 <sup>abc</sup>
IC 95%	3,8-5,38	3,7-5,65	4,06-5,79	4,14-6,16
Média GF	3,25	3,27	3,45 <sup>ab</sup>	3,45 <sup>b</sup>
IC 95%	2,81-3,69	2,81-3,73	2,99-3,9	2,98-3,93

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

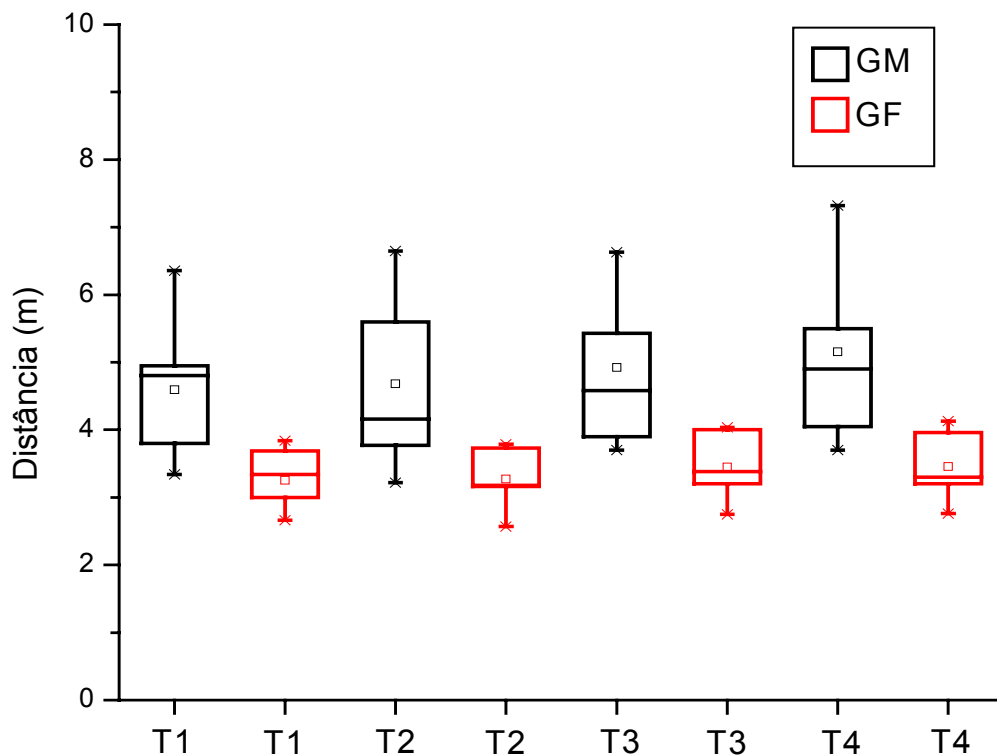


Figura 05: Descrição da variável Arremesso de Medicine Ball (expresso em centímetros) segundo os diferentes momentos e gênero.

Os resultados da variável força máxima de membros inferiores, avaliada por meio do teste de 1 RM no Leg Press, estão apresentados na Tabela 14. Observa-se que os GM e GF não apresentaram diferenças significativas, sendo que o GT apresenta uma melhora significativa no T3 em relação ao T1 e T2, no T4 os dados apontam uma piora significativa em relação ao T3.

Tabela 14: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da força máxima de membros inferiores dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Leg Press	T1	T2	T3	T4
Média GT	140,36	147,63	158,54 <sup>ab</sup>	150,54 <sup>c</sup>
IC 95%	122-158,72	120,61-174,65	135,39-181,7	126,41-174,68
Média GM	158,66	170,66	181,33	169,33
IC 95%	146,31-171,02	134,78-206,55	154,96-207,7	136,42-202,24
Média GF	118,4	120	131,2	128
IC 95%	88,27-148,53	84,18-155,81	104,36-158,04	92,18-163,81

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

A tabela 15 apresenta os resultados da força máxima de membros superiores, os dados demonstram que os atletas aumentaram significativamente a força máxima de membros superiores durante os períodos de *endurance* específica e competitivo. Os mesmos resultados são apresentados pelo GF, e o GM apresentou um aumento de força significativa apenas no período de *endurance* específica.

Tabela 15: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da força máxima de membros superiores dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

Supino	T1	T2	T3	T4
Média GT	36,5	41 <sup>a</sup>	44,21 <sup>ab</sup>	45,71 <sup>ab</sup>
IC 95%	28,6-44,4	33,18-48,81	36,87-51,55	38,31-53,11
Média GM	44,75	48,75 <sup>a</sup>	51,87 <sup>a</sup>	54 <sup>a</sup>
IC 95%	36,18-53,32	38,64-58,86	42,82-60,93	45,19-62,8
Média GF	25,5	30,66 <sup>a</sup>	34 <sup>ab</sup>	34,66 <sup>a</sup>
IC 95%	15,79-35,2	23,43-37,89	27,63-40,36	30,54-38,79

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

A tabela 16 mostra o comportamento da flexibilidade durante o macrociclo de treinamento. Os resultados permitem observar que os atletas se tornaram mais

flexíveis durante o treinamento, sendo que os períodos de *endurance* específica e competitivo foram responsáveis pela alteração desta variável. Quando analisados apenas o GM ou o GF, observamos que os dois grupos se comportaram de maneira similar, mas não apresentando diferença significativa em nenhum momento do macrociclo.

Tabela 16: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da flexibilidade dos GT, GM, e GF durante o macrociclo.

Flexibilidade	T1	T2	T3	T4
Média GT	31,06	33,12 <sup>a</sup>	33,87 <sup>ab</sup>	33,5 <sup>a</sup>
IC 95%	27,12-35	29,66-36,58	30,51-37,23	30,25-36,75
Média GM	31,44	32,88	33,44	33,22
IC 95%	26,88-36,01	28,79-36,98	29,41-37,47	29,44-37
Média GF	30,57	33,42	34,42	33,85
IC 95%	21,85-39,29	25,82-41,03	27,13-41,72	26,66-41,05

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

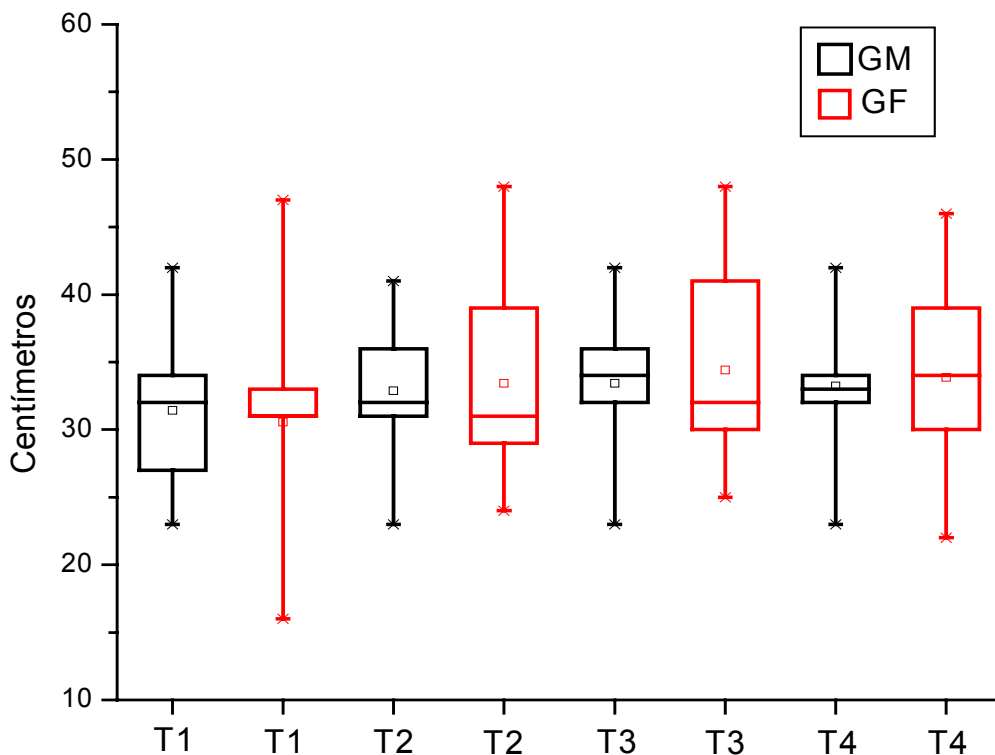


Figura 06: Descrição da variável Flexibilidade (expresso em centímetros) segundo os diferentes momentos e gênero.

## Velocidade crítica

A capacidade aeróbia dos nadadores foi avaliada pelo teste de VC, os resultados estão expressos em metros por segundo (m/s) na tabela 17. Ao analisar o GT, observa-se que o período competitivo foi o momento que apresentou melhora significativa, sendo que os períodos de *endurance* específica e polimento, apresentaram melhoria nos valores na média, mas não significativa. Ao observa-se que os GM e GF separadamente, observamos que não houve apenas uma fase do treinamento responsável pela melhora da VC, mas houve diferença significativa quando comparamos o início do treinamento com os T3 e T4 que apresentaram uma melhor VC.

Tabela 17: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores da Velocidade Crítica (VC) 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>b</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.



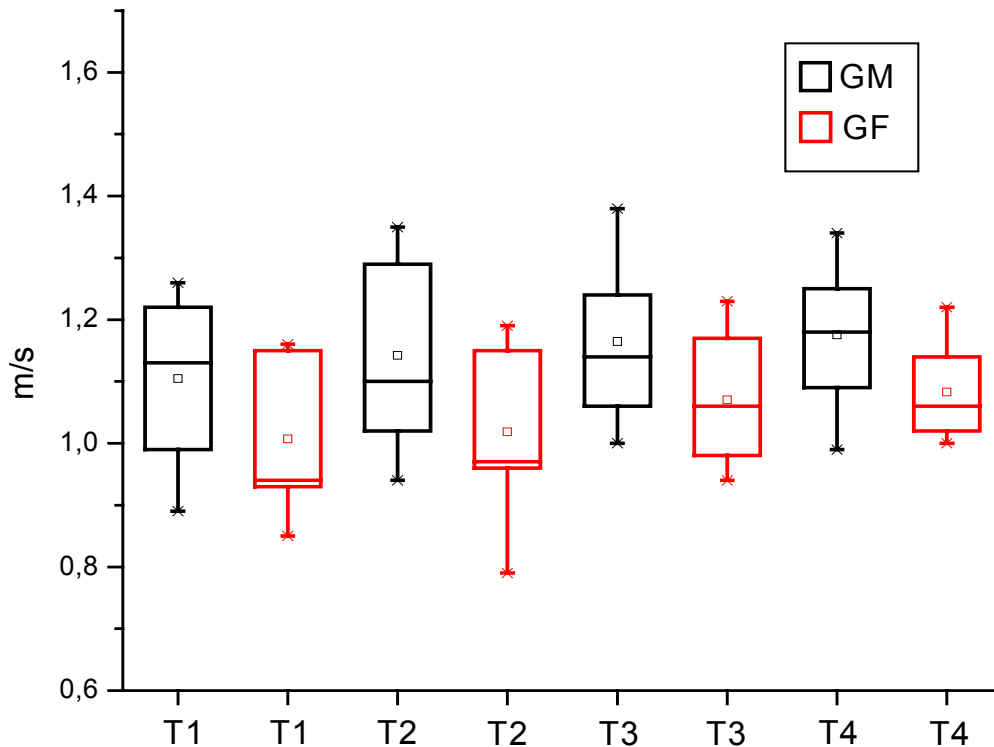


Figura 07: Descrição da variável velocidade Crítica (VC) (expresso em metros por segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.

Para o cálculo da VC é necessário coletar os tempos no nado crawl nas distâncias de 100, 200 e 400m. Para o presente estudo analisou-se também, cada distância isoladamente no intuito de observar como o treinamento periodizado influenciou nestas diferentes distâncias devido ao fato de cada distância ter participação diferente no aspecto metabólico, embora realizado no mesmo nado.

A tabela 18 mostra os resultados do tempo de nado 100 metros nado crawl, apontando que o treinamento influenciou para a melhora neste teste. Quando observado o GT, apenas o período de polimento não apresentou melhora significativa. Para o GM, observa-se que o período de *endurance* específica foi o momento que representou um maior resultado para esta distância. Analisando o GF, notamos que o período de *endurance* específica foi o momento que não representou melhora significativa para o teste de 100 metros, mas os períodos seguintes apresentaram uma melhora significativa.

Tabela 18: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado de 100m nado crawl dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

100m crawl	T1	T2	T3	T4
Média GT	77,4	75,08 <sup>a</sup>	73,15 <sup>ab</sup>	71,75 <sup>ab</sup>
IC 95%	71,33-83,46	69,12-81,03	67,95-78,35	67,12-76,38
Média GM	72,19	69,17 <sup>a</sup>	68,05 <sup>a</sup>	67,26 <sup>ab</sup>
IC 95%	64,94-79,43	62,58-75,76	61,87-74,24	61,87-72,66
Média GF	84,1	82,68	79,71 <sup>b</sup>	77,52 <sup>abc</sup>
IC 95%	74,29-93,9	73,69-91,67	72,41-87,01	70,73-84,32

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

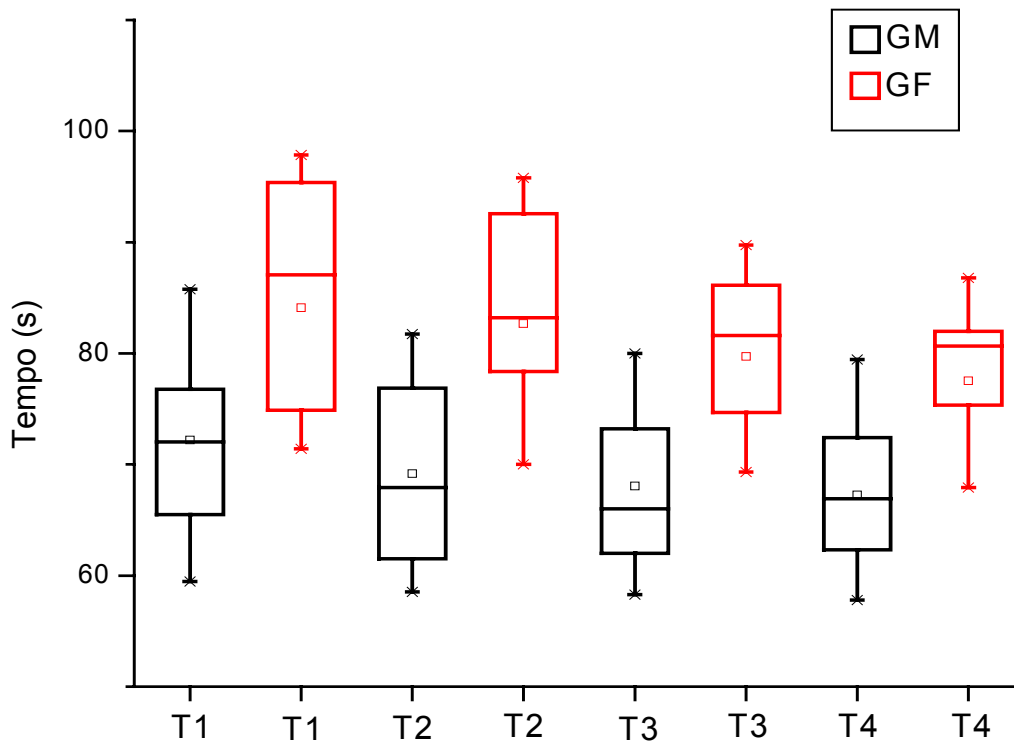


Figura 08: Descrição da variável tempo de nado 100 metros crawl (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.

Os resultados do tempo de nado 200 metros nado crawl estão apresentados na tabela 19 para o GT, demonstrando que houve uma melhora significativa nos períodos de *endurance* específica e competitivo, mas durante o polimento, houve uma piora não significativa no tempo do teste. Observando os GM e GF, estes demonstram um comportamento semelhante quando comparado ao grupo todo,

embora apenas o período de *endurance* geral apresente uma melhora significativa para o GM, e no GF não apresente diferenças significativas em nenhum momento.

Tabela 19: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado de 200m nado crawl dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

200m crawl	T1	T2	T3	T4
Média GT	170,92	164,25 <sup>a</sup>	159,13 <sup>ab</sup>	161,8 <sup>a</sup>
IC 95%	157,88-183,95	152,25-176,24	148,42-169,85	152,43-171,17
Média GM	162,12	154 <sup>a</sup>	150,17 <sup>a</sup>	152,35 <sup>a</sup>
IC 95%	144,9-179,33	139,05-168,95	137,38-162,96	141,33-163,38
Média GF	182,24	177,43	170,65	173,94
IC 95%	160,33-204,15	158,87-195,98	152,95-188,35	161,09-186,79

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

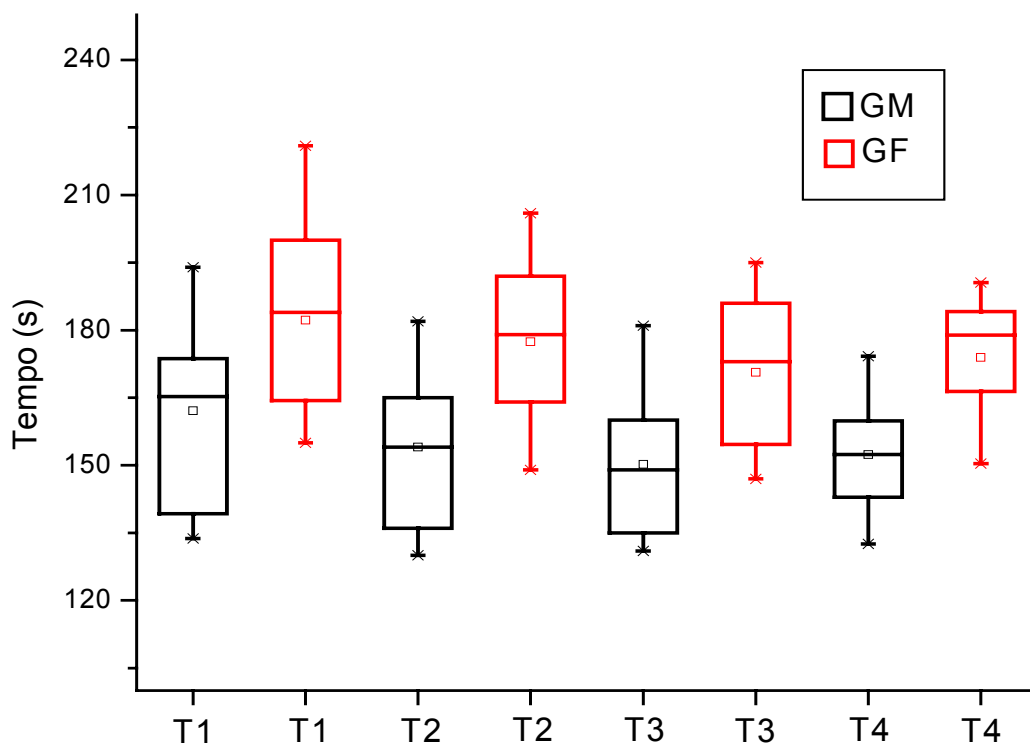


Figura 09: Descrição da variável tempo de nado 200 metros crawl (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.

O tempo de nado 400 metros crawl do grupo todo está apresentado na tabela 20. De acordo com os resultados, observa-se que os atletas melhoraram significativamente durante o período de *endurance* específica e o período

competitivo. Analisando apenas o GM, observa-se que houve uma melhora significativa apenas no período de *endurance* específica. Ao contrário do GM, o GF não apresentou melhora significativa apenas no período de *endurance* específica, mas houve melhora nos dois períodos seguintes.

Tabela 20: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado de 400m nado crawl dos GT, GM e GF durante o macrociclo.

400m crawl	T1	T2	T3	T4
Média GT	363,9	354,05 <sup>a</sup>	343 <sup>ab</sup>	339,96 <sup>ab</sup>
IC 95%	337,67-390,12	327,41-380,68	321,11-364,89	321-358,91
Média GM	346,66	333,55 <sup>a</sup>	329,11 <sup>a</sup>	324,95 <sup>a</sup>
IC 95%	313,09-380,24	301,69-365,41	298,64-359,58	299,71-350,19
Média GF	386,05	380,4	360,85 <sup>b</sup>	359,25 <sup>abc</sup>
IC 95%	339,85-432,25	334,02-426,77	325,49-396,22	330,68-387,82

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

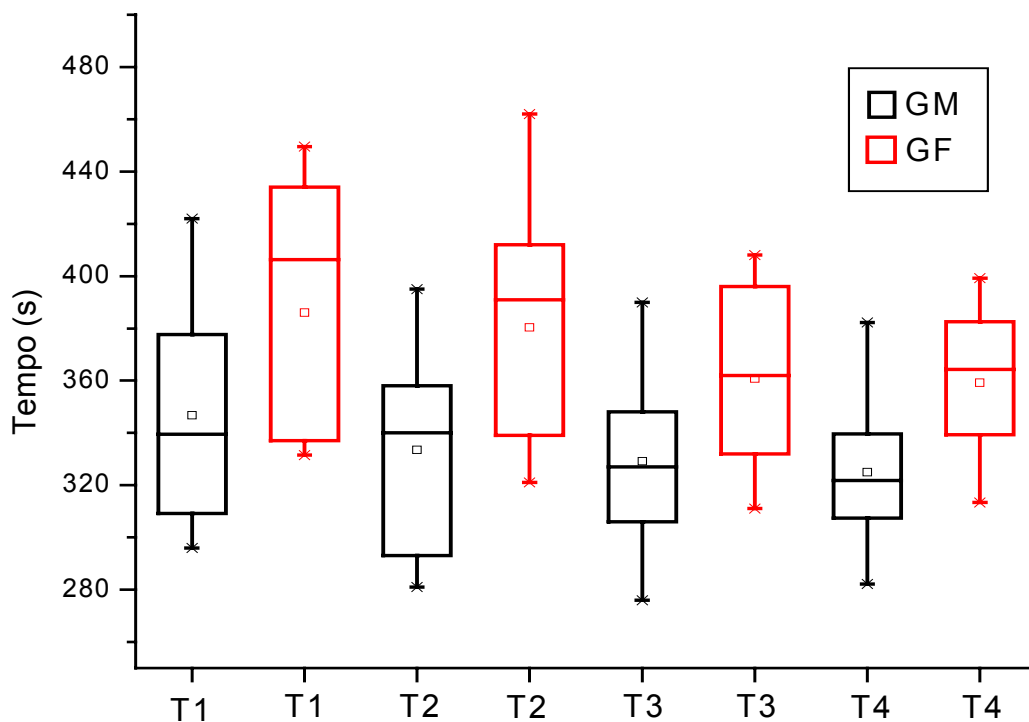


Figura 10: Descrição da variável tempo de nado 400 metros crawl (expresso em segundos) segundo os diferentes momentos e gênero.

### Potência anaeróbia

O teste de potência anaeróbia envolveu as variáveis FCR, FCLap, FC 2min, FC 5min, tempo de 100m nado estilo e coleta de lactato sangüíneo após 3min e 15 min. Os resultados do GT estão apresentados na Tabela 21, e os resultados do tempo de nado separados por estilos, estão apresentados na Tabela 22 e na figura 11. Observando o GT, verifica-se que o tempo de nado não se alterou do T1 para o T2, assim como a Fcrep e Fclap; houve uma melhora significativa nas variáveis lac 3min, lac 15 min, FC 2min e FC 5 min. Comparando o T3 com o T2, observa-se uma melhora significativa no tempo de nado e uma manutenção das outras variáveis. No T4 verifica-se que os valores de FC 2min, FC 5min e lac 3 min são superiores ao T3.

Tabela 21: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado, Fcrep, Fclap, FC 2min, FC 5min, lac 3min e lac 15 min do GT durante o macrociclo.

100m estilo	T1	T2	T3	T4
Média tempo	1,28	1,28	1,26 <sup>ab</sup>	1,25 <sup>ab</sup>
IC 95%	1,21-1,36	1,20-1,35	1,18-1,33	1,18-1,32
Média Fcrep	80,62	77,5	74,93	76,87
IC 95%	73,12-88,12	68,78-86,22	69,29-80,58	71,03-82,71
Média Fclap	184,56	181,25	185,12	184,68
IC 95%	179,18-189,93	175,44-187,05	179,89-190,35	179,25-190,12
Média FC 2min	135,62	126,12 <sup>a</sup>	121,56 <sup>a</sup>	128,25 <sup>ac</sup>
IC 95%	129,36-141,88	115,27-136,98	112,66-130,45	121,49-135
Média FC 5min	116,62	109,37 <sup>a</sup>	104,06 <sup>a</sup>	111,68 <sup>ac</sup>
IC 95%	111,37-121,87	101,26-117,48	98,31-109,81	106,03-117,34
Média lac 3min	10,30	6,75 <sup>a</sup>	7,7 <sup>a</sup>	9,18 <sup>bc</sup>
IC 95%	9,06-11,54	5,66-7,84	6,41-9,13	7,41-10,96
Média lac 15min	8,70	7,05 <sup>a</sup>	6,7 <sup>a</sup>	7,18 <sup>a</sup>
IC 95%	7,06-10,35	5,74-8,36	5,4-7,99	6-8,36

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

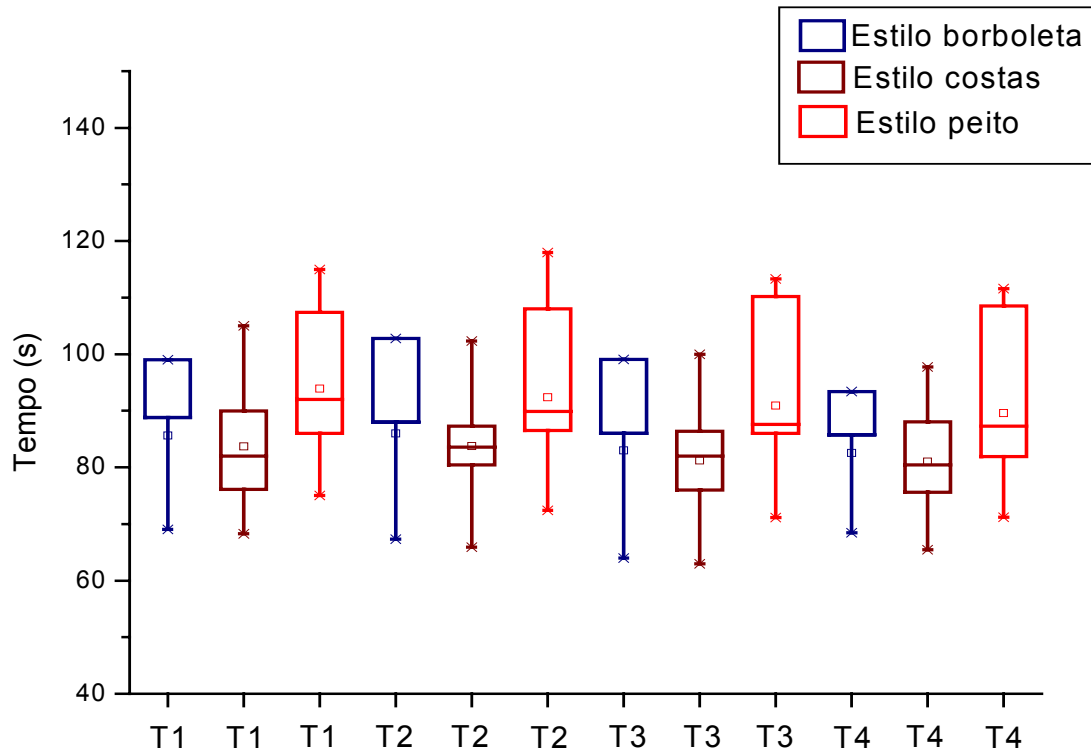


Figura 11: Descrição da variável Potência anaeróbia (tempo de nado 100 metros estilo) expresso em segundos (s) segundo os diferentes momentos e estilos.

Tabela 22: Média e Intervalo de Confiança a 95% (IC) dos valores do tempo de nado do teste de potência anaeróbia segundo os diferentes estilos.

100m estilo	T1	T2	T3	T4
Média borboleta	86,69	86,33	83,87	83,91
IC 95%	66,57-106,81	63,16-109,51	60,67-107,07	66,74-101,07
Média costas	83,72	83,79	81,23 <sup>b</sup>	81,03
IC 95%	70,46-97	71,5-96,09	68,46-94	69,48-92,58
Média peito	93,91	92,38	90,89	89,58
IC 95%	80,67-107,14	77,86-106,91	76,54-105,24	75,62-103,54

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

Todas as médias dos resultados dos GT, GM e GF estão apresentados em tabela única em anexo, assim como a diferença significativa.

## DISCUSSÃO

Os estudos da Performance Humana nos campos da saúde e dos esportes são para dimensionar os valores corporais em diferentes fases da vida, propondo intervenções que assegurem a prática sem riscos aos praticantes. Os seres humanos que praticam esporte sistematizado utilizam suas performances para corresponder às exigências da modalidade escolhida. A Constância na prática desportiva leva o organismo a se auto-organizar. Assim, a melhoria do sistema muscular, quando exigida regularmente, apresenta respostas de acordo com a intensidade, frequência e duração tais como: aumento da força, resistência e habilidade na execução dos movimentos (ALVES et al., 2004). As respostas das variáveis citadas acima são potencializadas quando o treinamento é periodizado (KRAEMER, RATAMESS, 2004; ROWBOTTOM, 2003).

Ao organizar um programa de treinamento periodizado, torna-se importante o controle de cada fase do treino, visto que permite observar quanto o treinamento está sendo assimilado em cada período e se está de acordo com os objetivos estabelecidos inicialmente.

No presente estudo o controle do treinamento periodizado foi realizado por meio de uma bateria de testes aplicados no início e ao final de cada período de treinamento. A escolha de cada teste foi feita para ser de fácil aplicabilidade e de baixo custo considerando a realidade das equipes de natação competitiva no Brasil. As avaliações foram eficazes em apresentar os efeitos do programa de treinamento, sendo que algumas permitiram, ainda, quantificar a intensidade do treinamento. Demonstrando que podem ser aplicados a outras equipes de natação.

O período de *endurance* específica deve prolongar-se por um período de 8 a 12 semanas. A ênfase do treinamento recai em busca da melhoria da capacidade aeróbia, sendo trabalhado com maior volume o estilo individual do nadador (MAGLISCHO, 1999). Esse período no presente estudo foi composto por oito semanas de treinamento com a característica de intensidade moderada. A influência desta fase do treinamento na performance dos nadadores em cada variável analisada é observada comparando-se os resultados do T1 para o T2.

O período de competição é a ocasião onde a ênfase do treinamento muda de resistência aeróbia para velocidade, ritmo de prova, produção de lactato, tolerância ao lactato e potência. O treinamento de resistência aeróbia deve ser suficiente para manter os níveis adquiridos nas fases anteriores (MAGLISCHO, 1999). O período de competição do presente estudo foi composto por 7 semanas de treinamento com característica de intensidade superior à fase anterior. A influência desta fase do treinamento na performance dos nadadores em cada variável analisada é observada comparando os dados do T2 para o T3.

O período de polimento normalmente é composto por três semanas e tem como característica de diminuição nos índices de volume e intensidade a cada semana. Durante este período o objetivo deve ser velocidade, ritmo e estratégia de prova (MAGLISCHO, 1999). Para o presente estudo o polimento foi composto por quatro semanas com características de menor volume em relação aos períodos anteriores e enfatizando ritmo de prova e velocidade, com altos índices de nado solto. A influência desta fase do treinamento na performance dos nadadores em cada variável analisada é observada comparando os dados do T3 para o T4.

As características do grupo de nadadores selecionados foram de ambos os sexos, na faixa etária compreendida entre 13 e 16 anos de idade, com experiência mínima de 01 ano de treinamento em natação, experiências anteriores em competições de natação, objetivando melhorar as marcas individuais de performance. A periodização proposta foi baseada nos estudos dos autores (MAGLISCHO, 1999, OLBREACH, 2000, MAKARENKO, 2001, PLATONOV, 2005). Não foi realizada uma avaliação inicial com os atletas e o período de *endurance* geral, compreendida de 04 semanas de treinamento específico e de baixa intensidade, foi para um nivelamento do grupo de nadadores antes da realização do T1.

### Velocidade

Os resultados apontam que o período de *endurance* específica não modificou a performance de velocidade nos três grupos. Demonstrando que um treinamento



com ênfase no desenvolvimento da resistência aeróbia e com altos índices de trabalho técnico durante 7 semanas, não altera a velocidade em atletas jovens. Isso pode ser explicado pelo fato de apesar da velocidade compor 4,89% do volume total do treino, grande parte do treinamento de velocidade foi realizado em intensidade submáxima. Bompa (2002) cita que para desenvolvimento da velocidade, o treinamento deve ter intensidade máxima, pois só assim o metabolismo e a seleção de fibras musculares serão exigidas para a treinabilidade de velocidade. Stein (2000) aponta que quanto maior a velocidade de execução dos movimentos, maior a possibilidade de melhoria dos fatores neurais.

Já durante o período competitivo, observa-se uma melhora significativa da velocidade no GT e no GM. Durante este período, o volume de treinamento de velocidade não se alterou e a melhora da velocidade pode ser explicada pelo fato de ter aumentado a intensidade nessa fase em comparação aos períodos anteriores e também foi explorado o treinamento de velocidade de forma assistida e resistida. De acordo com Maglischo (1999), estes dois métodos de treinamento, potencializam os resultados da velocidade. Este treinamento especial de velocidade possui um papel importante na pré-adolescência para evitar a barreira de velocidade que 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).

O período de polimento foi o momento que as atletas (GF) apresentaram uma melhora significativa para a velocidade em relação ao T1 e T2, enquanto os atletas (GM) apenas mantiveram seus índices alcançados no período anterior. Para este grupo observamos que os resultados que eram esperados uma melhora na avaliação anterior, apresentou uma melhora significativa apenas no T4. Este fato confirma os efeitos benéficos do período de polimento e estão de acordo com os estudos de Moreira (2002) e Oliveira (1995) que observaram o Efeito Posterior Duradouro do Treinamento, os quais apresentaram resultados adaptativos em uma fase subsequente ao treinamento.

### Impulsão vertical

A força explosiva de membros inferiores, avaliada por meio do teste de impulsão vertical não apresentou diferenças significativas em nenhum momento do treinamento periodizado, para os três grupos. Isso pode estar relacionado com os altos índices de impulsão vertical apresentados desde o T1 e a partir deste momento, apenas uma manutenção dos níveis iniciais.

Os valores apresentados pelo GM no início do macrociclo foi 41,77 cm na média e 43,44 cm ao final do mesmo. Os valores apresentados pelos atletas do presente estudo, demonstram que estão próximo aos valores encontrados para atletas de basquetebol da mesma faixa etária, sendo que Moraes (2003) observou valores de 43 cm no início de um programa de treinamento e Barazetti (2004) encontrou valores de 41,5 cm.

Assim, os resultados demonstram que um programa de treinamento periodizado em natação, conforme aplicado no presente estudo não é capaz de alterar a força explosiva dos membros inferiores de nadadores em nenhum momento do macrociclo. Para o desenvolvimento da mesma faz-se necessário um programa de treinamento específico de força máxima, rápida e explosiva, conforme relatado por alguns estudos (MORAES, 2003; BARAZETTI, 2004; CHIMERA et al., 2004; GALDI, 2000).

### Arremesso de medicine ball

Os resultados do teste de arremesso de medicine ball permitem observar que a força explosiva de membros superiores do GT melhorou significativamente nos períodos competitivo e polimento. O GM apresentou melhora significativa apenas no período de polimento, enquanto o GF apresentou melhora significativa apenas no período competitivo. Demonstrando que a força explosiva se comportou diferente para os gêneros.

A melhora dos grupos para o teste de arremesso de medicine ball, pode estar associada aos altos índices de esforços realizados pelos membros superiores

durante o treinos, visto que o programa não constava de treinamento específico de força explosiva. Deste modo, observa-se a influência positiva do treinamento periodizado em natação para o desenvolvimento da força explosiva de membros superiores, indicando que um treinamento específico de força explosiva será indicado, apenas para potencializar ainda mais os ganhos que um treinamento específico que a natação proporciona.

Observando os resultados do GF, observa-se que as atletas arremessaram a medicine ball a uma distância de 3,25 m no T1 e 3,45 m no T4. Os valores encontrados no presente estudo estão abaixo dos valores encontrados por Oliveira (1998) em atletas de voleibol da categoria infanto-juvenil do sexo feminino, as quais alcançaram índices de 4,53 cm no início de um programa de treinamento e de 5,54 cm após um ano de treino. E estão mais próximos dos valores encontrados por Altini Neto (2004) que realizou o mesmo teste em atletas de voleibol, mas com medicine ball de 1 Kg e obteve valores de 4,39 m no início do programa e de 4,74 m ao final do programa de treinamento.

Alguns estudos confirmaram a importância do teste de arremesso de medicine ball para avaliação e controle da força explosiva de membros superiores em jovens atletas de diversas modalidades esportivas (SALONIA et al., 2004, STOCKBRUGGER, HAENNEL, 2001) e tem se mostrado importante também na natação (VILTE, 2001).

#### Força máxima

Os resultados da força máxima de membros inferiores, avaliada por meio do teste de 1 RM do exercício Leg Press, demonstram que o período de *endurance* específica não alterou esta variável. Isso se deve ao fato de que não houve treinamento específico de força de membros inferiores e a baixa solicitação dos membros inferiores durante o treinamento de natação.

Durante o período competitivo, a força máxima de membros inferiores aumentou significativamente no GT, demonstrando que a maior intensidade do treinamento em geral, assim como um maior volume de exercícios específicos de

saídas e viradas, todos realizados com intensidade máxima, interferem positivamente no aumento de força máxima de membros inferiores em atletas jovens.

Durante o período de polimento a força máxima diminuiu significativamente, sendo que a diminuição do volume e consequentemente de solicitação de esforço dos membros inferiores podem explicar esta diminuição dos índices de força máxima em apenas 04 semanas.

Analisando o comportamento da força máxima de membros superiores, avaliada pelo teste de 1 RM no supino, observa-se que o treinamento periodizado de natação permitiu aos atletas aumentar significativamente os índices de força máxima.

Durante o período de *endurance* específica a força máxima dos membros superiores aumentou significativamente nos três grupos. Esta alteração pode estar associado ao alto grau de esforço realizado pelos membros superiores durante o nado, assim como início do treinamento de potência dentro da água e devido a manutenção do treino de resistência de força realizado fora da água. Permitindo observar a alteração para força máxima em poucas semanas, ressaltando que exercícios específicos ao teste de supino não faziam parte do programa de treinamento em nenhum dos períodos do macrociclo.

Outro fator para a melhora da força máxima pode ser explicada pelo fato de que para o teste de carga máxima, há influência da familiarização ao processo de mensuração (FLECK, KRAEMER, 1999), apesar de tomarmos cuidado com tal procedimento, não descartamos alguma interferência na melhora dos dados, quando comparamos T1 e T2.

Durante o período competitivo a força máxima dos membros superiores continuou a apresentar melhora significativa nos GT e GF, demonstrando que o aumento na intensidade do treino refletiu novamente em um aumento na força máxima. Durante este período houve a manutenção das cargas de resistência de

força e um aumento nos índices de potência, que foram sempre realizados em intensidades máximas de nado.

O período de polimento não alterou a capacidade força máxima de membros superiores, possivelmente pelo fato do período ser de curta duração (4 semanas) e a diminuição do volume geral do treinamento. Observa-se também que apesar de não significativa, a média no T4 é superior a todas as outras avaliações, demonstrando que o treinamento durante este período com características de diminuição do volume com alta intensidade, proporciona uma manutenção nos níveis de força máxima adquiridos na avaliação anterior.

A variabilidade das cargas aplicadas no programa de treinamento, possibilitaram a adaptações neuromusculares que podem ter influenciado positivamente no teste de carga máxima. O teste de carga máxima é influenciado por diversos fatores que dentre eles se destaca o recrutamento de maior número de unidades motoras, razão de ativação e coordenação inter e intra muscular (BADILLO, AYESTARÁN, 2001; KRAEMER et al., 2004; KRAEMER, RATAMESS, 2004).

Assim os testes de força explosiva e força máxima de membros superiores e inferiores, possibilitou observar que um treinamento específico de natação, conforme aplicado no presente estudo, os nadadores jovens desenvolvem maiores índices de força nos membros superiores do que nos membros inferiores.

### Flexibilidade

Os resultados permitem observar que os atletas aumentaram os índices de flexibilidade durante o treinamento, sendo que os períodos de *endurance* específica e competitivo foram responsáveis pela alteração desta variável. Quando analisamos apenas o GM ou o GF, observamos que os dois grupos se comportaram de maneira similar, mas não apresentando diferença significativa em nenhum momento do macrociclo.

Durante o período de *endurance* específica, a flexibilidade melhorou significativamente no GT, sendo que no início desta fase a flexibilidade dos atletas

foi de 31,06 e ao final desta, foi de 33,12. A melhora apresentada pelo grupo demonstra que o trabalho de flexibilidade realizado antes e após cada sessão de treinamento, foi capaz de influenciar positivamente os indicadores iniciais. Deve-se ressaltar também que os atletas haviam voltado de férias do treinamento 4 semanas antes do T1 e os valores alcançados neste momento podem estar associado a pausa nos treinamentos sistematizados durante o período de férias e que um baixo volume de treinamento de flexibilidade garantiu sua melhora durante este período.

A flexibilidade aumentou apenas para GT de 33,12 no T2 para 33,87 no T3. Os dados apontam que apesar de pequena variação positiva na flexibilidade essa diferença foi significativa, demonstrando que a continuidade do trabalho de flexibilidade realizados antes e após cada sessão de treino, foi capaz de não apenas manter os índices alcançados no início desta fase, mas aumentar ainda mais a flexibilidade.

O período de polimento foi capaz de manter os índices de flexibilidade alcançados no período anterior. Apontando que este período com características de treinamento de velocidade, ritmo de prova e tática de prova, não altera a flexibilidade, demonstrando que o treinamento de flexibilidade realizado segundo aplicado no presente estudo, foi capaz de manter os índices adquiridos no teste anterior.

Segundo Maglischo (1999) a flexibilidade deve ser enfatizada durante os períodos preparatórios geral e específico, sendo que durante o período competitivo e o polimento o objetivo deve ser de manutenção da flexibilidade adquirida.

#### Avaliação aeróbia

A VC em nadadores do sexo masculino na faixa etária de 10 a 15 anos, apresentaram uma alta correlação com o Lan e o teste de 30 minutos (T30) não sendo diferentes significativamente. Já para as atletas da mesma idade, a VC é igual ao T30, mas abaixo da intensidade do Lan. A idade não interfere na relação dos três testes que avaliam a capacidade aeróbia (GRECO, 2003). Apesar da busca para avaliar o comportamento da capacidade aeróbia em nadadores, Pyne, Swanwick

(2001) observaram que em nadadores de ranking mundial, a alteração da capacidade aeróbia não corresponde aos resultados de competições.

Durante o período de *endurance* específica, onde o objetivo foi aumentar os índices de resistência aeróbia, a VC não apresentou diferenças significativas durante esta fase. Isso pode ser explicado pelo fato dos atletas já possuírem uma capacidade aeróbia específica desenvolvida pelos treinamentos anteriores, visto que os atletas já treinavam a pelo menos 1 ano. Deve-se ao fato também que o período anterior (*endurance* geral) teve volume superior de nado em relação ao período de *endurance* específica, demonstrando que a intensidade do treinamento proposto para esta fase não foi suficiente para garantir melhora significativa na capacidade aeróbia dos nadadores.

Por outro lado, durante o período competitivo a VC foi estatisticamente maior no T3 (1,12 m/s) em relação ao T2 (1,09 m/s) no GT, demonstrando que a capacidade aeróbia dos atletas melhorou durante esta fase do treinamento. Nesta direção, Ortiz et al. (2003) realizaram um estudo que demonstra que um treinamento aeróbio de alta intensidade é capaz de melhorar a performance em atletas de alto rendimento em um período curto de tempo.

Durante o período de polimento houve uma manutenção da VC nos três grupos, embora no T4 os índices médios alcançados nos três grupos foi o maior do macrociclo, demonstrando que a diminuição do volume de treino e principalmente a carga aeróbia, não foi capaz de diminuir os índices de capacidade aeróbia dos nadadores, independente do sexo. O efeito do treinamento reduzido com a manutenção na performance aeróbia, é relatado também por Rietjens et al. (2001) que observaram o efeito de 21 dias de treinamento reduzido em ciclistas altamente treinados.

#### Performance nas distâncias de 100, 200 e 400 metros nado crawl

O treinamento durante o período de *endurance* específica foi bastante explorado por tiros nas distâncias de 50 a 400 metros em intensidades variadas. Isso permite observar uma interferência direta do treinamento para os testes nas

distâncias de 100, 200 e 400 metros crawl que apresentou melhora significativa para os grupos GT e GM. Os dados demonstram que para o GT a melhora nos testes foram proporcionais na relação tempo-metragem, sendo que o tempo de nado de 100 m melhorou em 2,32 s; para o tempo de 200 m a melhora foi de 6,67 s; e para o tempo de nado de 400 m houve uma melhora de 9,85 s.

Durante o período competitivo, as médias dos tempos de nado 100, 200 e 400m crawl demonstraram melhora para os três grupos, sendo que o GT apresentou diferença significativa em todas as distâncias, enquanto o GF apenas nos 100 e 400m e o GM em nenhuma distância. Os dados demonstram que para o GT a melhora nos testes continuaram apresentando proporção na relação tempo-metragem, sendo que o tempo de nado de 100 m melhorou em 1,93 s; para o tempo de 200 m a melhora foi de 5,12 s; e para o tempo de nado de 400 m houve uma melhora de 11,05 s. Para o GF a melhora na média do tempo de nado de 400m, chama a atenção devido a melhora de 19,55 s durante este período.

Durante o período de polimento o tempo de nado 100m crawl melhorou significativamente apenas para o GF. Esta melhora pode estar associada à melhora do ritmo e tática de prova, visto que o volume de treinamento diminuiu em relação aos períodos anteriores e a curta duração do polimento.

Por outro lado, a performance de nado na distância de 200m crawl teve uma piora não significativa nos três grupos. Isso pode estar associado pelo altos índices de treinamento voltado para ritmo de prova de provas curtas, o que prejudica a realização de um tiro mais longo. Assim torna-se importante uma atenção especial no período de polimento para nadadores de 200 m, para que estes possam buscar uma melhora durante esta fase nos aspectos de ritmo e tática de prova.

O teste de 400m nado crawl melhorou nos três grupos, apresentando diferença significativa apenas para o GF. Os dados demonstram que este período composto por apenas 4 semanas permitiu uma nova adaptação na performance do GF e garantiu a manutenção dos resultados anteriores do GM, demonstrando que um treinamento específico para competição com altos índices de tática e ritmo de provas curtas, não interfere da mesma forma na performance de 200 e 400m crawl.



### Potência anaeróbia

O teste de potência anaeróbia avaliou a performance dos nadadores em seu estilo específico, o qual foi enfatizado durante o treinamento. Para a análise dos dados desta variável, observa-se o GT, devido ao baixo número de atletas para cada grupo.

Durante o período de *endurance* específica, observa-se que o tempo de nado, a  $F_{crep}$  e a  $F_{clap}$  não foram diferentes significativamente, mas a recuperação da FC nos min 2 e 5 foram melhores no T2 e a concentração de lactato no 3º e 15º min após o esforço também foram inferiores no T2. Demonstrando que apesar da manutenção do tempo de nado, os atletas produziram menor quantidade de lactato e com uma recuperação mais rápida da FC após o esforço. Isso se deve ao fato de que o treinamento no período de *endurance* específica teve altos índices de treinamento aeróbio e baixo volume de resistência anaeróbia com produção de lactato, sendo assim, os resultados estão de acordo com autores que apontam a recuperação rápida da FC e menor concentração de lactato sanguíneo para a mesma intensidade, refletem uma melhora na capacidade aeróbia (McMASTER, STODDARD, DUNCAN, 1989; MONTGOMERY, 1990, McARDLE, KATCH, KATCH, 1998; PYNE, SWANWICK, 2001; ISSURIN, KAUFMAN, TENENBAUM, 2001; BARTHOLOMEU NETO, PELLEGRINOTTI, 2002).

Durante o período competitivo observa-se que tempo de nado foi significativamente melhor no T3 em relação ao T2, sendo que todas as outras variáveis não são diferentes significativamente, permitindo observar que houve uma melhora na performance de nado no estilo específico dos nadadores. A melhora no tempo de nado pode ser explicada devido ao aumento do volume de treinamento de resistência anaeróbia, assim como maior intensidade no treinamento de todas as variáveis. A melhora no tempo de nado com a manutenção das outras variáveis apontam que houve uma melhora na potência anaeróbia durante este período, assim como a manutenção dos resultados adquiridos no período anterior. Os resultados do presente estudo estão de acordo com outros estudos que verificaram o efeito do treinamento específico e a adaptação das variáveis de desempenho em

atletas (GRECO, DENADAI, 1998; BARTHOLOMEU NETO, PELLEGRINITTI, 2001; ORTIZ et al., 2003)

Durante o período de polimento, o tempo de nado se manteve, assim como a Fcrep, Fclap e o Lac no 15º min; apresentando valores superiores para as variáveis FC nos min 2 e 5, e Lac no 3º min após o esforço. Dessa maneira o polimento apresentou ser um período em que os índices de performance de nado são mantidos, apresentando uma diminuição na capacidade aeróbia quando observado a FC de recuperação, indicando que esforços repetidos, sem recuperação completa podem ser prejudicados ao final deste período (McMASTER, STODDARD, DUNCAN, 1989; McARDLE, KATCH, KATCH, 1998).

O programa de treinamento periodizado conforme apresentado no presente estudo permite observar, por meio de avaliações, a influência de cada fase do treinamento em cada capacidade física. Os resultados obtidos demonstram que as melhores performances em cada teste foram obtidas nos T3 ou T4, confirmando os efeitos benéficos do treinamento periodizado, visto que o planejamento do macrociclo visava a melhor performance no T4.

O período de polimento apresentou diminuição significativa apenas para a variável Leg Press e ainda melhorou algumas variáveis específicas, demonstrando que o polimento é importante para que os atletas se sintam mais descansados e preparados para as competições mais importantes do semestre.

#### Antropometria

Os resultados apresentados para a variável estatura, demonstram que os atletas cresceram significativamente durante todo o semestre. O GT apresentou um aumento médio de 2,16 cm do T1 para o T4. Os atletas do GM cresceram, na média, 2,34 cm e as atletas do GF cresceram 1,93 cm na média. Estes achados indicam que os atletas estavam em fase sensível para o crescimento.

Os resultados encontrados no presente estudo estão próximos aos achados de Guedes, Guedes (1995), demonstrando que os atletas cresceram em estatura

devido ao desenvolvimento próprio desta faixa etária, e não devido ao programa de treinamento. Nesta perspectiva encontramos o estudo de Silva et al. (2004), que realizaram uma extensa revisão bibliográfica sobre o efeito do exercício físico no crescimento de crianças e adolescentes e observaram que ainda não há conclusões definitivas se o exercício físico interfere de alguma forma na estatura.

A variável peso corporal apresentou nos três grupos valores numéricos crescentes em cada momento de avaliação, não sendo significativo apenas no período de *endurance* específica. Quando comparados as médias do T1 com o T4, o GT apresentou aumento de 3,42 Kg; o GM aumentou em 4,23 Kg; e o GF aumentou sua massa corpórea em 2,39 Kg (tabela 06).

Altini Neto (2005) observou as variáveis antropométricas durante 8 meses em atletas de voleibol do sexo feminino na faixa etária de 14 a 15 anos e não encontrou diferenças significativas para as variáveis peso e estatura durante este período.

Para maior compreensão do comportamento da variável peso corpóreo, observamos também a relação entre a massa magra e a massa gorda em cada fase do treinamento. A massa magra do grupo todo, assim como o GM e GF, apresentaram valores crescentes durante cada fase do treinamento, embora significativa para o GM e não significativa para GF.

A massa gorda apresentou um comportamento diferente quando comparamos com a massa magra, sendo que durante o T2, as médias foram inferiores ao T1, embora não significativas, aumentando posteriormente nos T3 e T4.

A porcentagem de gordura demonstrou que foi pouco alterada pelo programa de treinamento periodizado, sendo que quando observamos o GM e o GF isoladamente, nota-se que não houve diferença significativa em nenhum momento. Para o grupo todo, a porcentagem de gordura aumentou significativamente apenas no período competitivo.

O IMC permite observar a relação entre ganho de peso e estatura em indivíduos na fase de desenvolvimento. No presente estudo o IMC demonstrou um

aumento em cada fase do treinamento, tanto para GM quanto para GF, apresentando diferença significativa apenas no GM nos períodos competitivo e polimento, demonstrando que o ganho de peso foi relativamente maior em relação ao aumento em estatura. A alteração não significativa da variável IMC para o GF, vai ao encontro dos achados de Altini Neto (2004) que observou atletas de vôlei durante um período de 8 meses de treinamento periodizado e não encontrou diferença significativa para o IMC.

Observando o IMC do presente estudo, o GF apresenta valores inferiores ao GM, que está de acordo com os estudos de Costa (2001) que apresenta as mesmas diferenças entre os gêneros.

VanHeest (2004) observou em um grupo de nadadores de alto nível especialistas em travessias tinham como características idade média de 18,6 anos; 177,3 cm de altura; 71,25 Kg de peso corporal; e 9,8 %G. as atletas do sexo feminino, tinham como características idade de 17,8 anos; 168,3 cm de altura; 63,52 Kg de peso corporal; e 22,8 %G.

As avaliações antropométricas permitiram observar o comportamento de cada variável durante todo o macrociclo de treinamento, da equipe toda (GT) e dos atletas separado por gênero (GM e GF). Em todas as variáveis os grupos apresentaram resultados com comportamento similares, embora o GF não apresentou diferença significativa, conforme observado para o GM, quando uniu-se o grupo todo, observa-se novamente a similaridade dos dados.

## CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu concluir que:

A periodização com organização de volume e intensidade de acordo com a performance dos atletas, foi importante na melhoria das capacidades dos nadadores;

Os testes aplicados possibilitaram compreender o comportamento da assimilação das cargas pelos atletas em cada período do macrociclo;

A periodização do treinamento de natação possibilitou aos atletas atingir melhores desempenhos no momento importante do macrociclo, ou seja, durante o período de polimento;

As avaliações durante a periodização permitiu analisar como as cargas são assimiladas em cada gênero;

A performance do nado na distância de 100 metros nos estilos dos atletas, indicaram assimilação positiva do treinamento aplicado, visto que da avaliação T1 ao T4 os resultados foram significativos.

A VC mostrou-se significativamente melhorada, no período competitivo, em consequência das cargas cumulativas de treinamento ao longo da periodização.

O sistema neuromuscular se apresentou sensível ao programa de treinamento realizado, pois o melhor desempenho se deu no T3 para velocidade, força máxima de membros inferiores e flexibilidade. E, para força explosiva de membros superiores e força máxima de membros superiores a melhora se deu no T4.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, S.C.C., BORIN, J.P., CESAR, M.C., PELLEGRINOTTI, I.L. Intervenção e conhecimento em Performance Humana: atividade física no âmbito do treinamento desportivo e da saúde. In: MOREIRA, W.W., SIMÕES, R. (ORG). **Educação Física: intervenção e conhecimento científico**. Piracicaba, Ed. UNIMEP, 2004. p. 207-19.

ALTINI NETO, A. **Efeitos de um programa de treinamento sobre a performance de atletas iniciantes de voleibol de 14 e 15 anos**. Dissertação de mestrado. Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Ciências da Saúde, 2005.

ASSUMPÇÃO C.O., BARTHOLOMEU NETO, J., CIELO, F.M.B.L., LUCHIARI, R., OLIVEIRA, G.S. Comparação entre os tempos de um treino de velocidade em natação comparado com o melhor tempo na distância de 25 metros. **IV Congresso Internacional de Educação Física e Motricidade Humana**. v. 11, n.01, p. S14, 2005.

BADILLO, J.J.G., AYESTARÁN, E.G. **Fundamentos do treinamento de força: Aplicação ao alto rendimento desportivo**, e. 2, Porto Alegre, Artmed Editora, 2001.

BARAZETTI, L.K. **Respostas das variáveis neuromuscular em atletas de basquetebol do sexo masculino na faixa etária de 16-17 anos submetidos a um programa de treinamento físico geral**. Dissertação de mestrado. Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Ciências da Saúde, 2004.

BARBANTI, V.J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. 2ª ed., São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1997.

\_\_\_\_\_. Manifestações de força motora no esporte de rendimento. In: BARBANTI, V.J., BENTO, J.O., MARQUES, A.T., AMADIO, A.C. (ORGS) **Esporte e atividade física: interação entre rendimento e qualidade de vida**. São Paulo, Ed. Manole, 2002. p.13-25.

BARBANTI, V.J., TRICOLI, V., UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, p. 101-9, 2004.

BARTHOLOMEU NETO, J., PELLEGRINOTTI, I.L. Avaliação do desempenho de nadadores velocistas após treinamento e suplementação nutricional. **10º Congresso de Iniciação Científica UNIMEP/CNPq**. p. 61-62, 2002.

BOHME, M.T.S., KISS, M.A.P.D.M. Avaliação da evolução da aptidão física de jovens atletas. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**. v. 13, n. 1, p. 35-43, 1998.

BOMPA, T.O. **Treinamento de potência para o esporte: pliometria para o desenvolvimento máximo de potência**. São Paulo, Ed. Phorte, 2004.

\_\_\_\_\_. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4ª ed., São Paulo, Ed. Phorte, 2002.

CIELO, F.M.B.L. PELLEGRINOTTI, I.L. BARTHOLOMEU NETO, J. DANIEL, J.F. Perfil glicêmico, lactato sangüíneo e frequência cardíaca em nadadoras de 13 a 16 anos de idade após tiros de 100 e 200 metros crawl. **XXV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**. p.134, 2002.

COLWIN, C.M. **Nadando para o século XXI**. São Paulo. Ed. Manole, 2000.

COSTA, R.F. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação**. São Paulo. Ed. Manole, 2001.

COSTA, J.M., KOKUBUN, E. Lactato sangüíneo em provas isoladas do triatlo: possíveis implicações para o desempenho. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, n.2, p.125-130, 1995.

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

DENADAI, B.S. BALIKIAN, P. relação entre o limiar aeróbio e "performance no short triathlon. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, n.1, p.10-15, 1995.

FELIU, J., VENTURA, J.L., SEGURA, R., RODAS, G., RIERA, J., ESTRUGH, A., ZAMORA, A., CAPDEVILA, L. Differences between lactate concentration of sample from ear lobe and the finger tip. **Journal Physiology Biochem**, v. 55, n. 4, p.333-9, 1999.

FILIN, V.P. **Desporto juvenil: teoria e metodologia**. Londrina, PR, CID, 1996.

FLECK, S.J., KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2ª ed., Porto Alegre, Artmed, p. 200-11, 1999.

FOSS, M.L., KETEVIAN, S.J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6ª ed., São Paulo, Manole, 2000.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164-8, 1998.

GALDI, E.H.G. Pesquisas com salto vertical: uma revisão. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 05, n. 02, p. 51-61, 2000.

GOMES, A.C. Treinamento desportivo – processo de muitos anos de preparação. *In*: SILVA, F.M. (org.) **Treinamento desportivo: reflexões e experiências**. João Pessoa, Ed. Universitária UFPB, 1998.

GRECO, C.C. **Limiar anaeróbio (4mMol de lactato sanguíneo), velocidade crítica determinada a partir de diferentes distâncias e performance aeróbia em nadadores e nadadoras de 10 a 15 anos**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, 2003.



GRECO, C.C., DENADAI, B.S. Limiar anaeróbio nos estilos crawl e costas : efeito do treinamento durante o período específico da natação. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**, v. 13, n.1, p.12-17, 1998.

GUEDES, J.E.R.P., GUEDES, D.P. características de crescimento em crianças e adolescentes do município de Londrina. **Revista da Associação dos Professores de Educação física de Londrina**, v. 10, n. 17, p. 56-70, 1995.

HOFF, J., GRAN, A., HELGERUND, J. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. **Scand J Med Sci Sports**, v.12, p. 288-95, 2002.

HOOVER, S.L., MACNNON, L.T., HOWARD, A. Physiological and psychometric variables for monitoring recovery during tapering for major competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 8, p. 1205-10, 1999.

ISSURIN, V.B., KAUFMAN, L.E., TENENBAUM, G. Modeling of velocity regimens for anaerobic and aerobic power exercises in high-performance swimmers. **Journal of Sports Medicine Physical Fitness**, v. 41, n. 4, p. 433-40, 2001

KEITH, S.P., JACOBS, I., McLELLAN, T.M. Adaptions to training at the individual anaerobic threshold. **Europe Journal Applied physiology**, v. 65 p. 316-23,1992.

KRAEMER, W.J., RATAMESS, N.A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 4, p.674-88, 2004.

KRAEMER, W.J., NINDL, B.C., RATAMESS, N.A., GOTSHALK, L.A., VOLEK, J.S., FLECK, S.J., NEWTON, R.U., HAKKINEN, K. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, p. 697-708, 2004.

LAZARINI, L.H. Natação: iniciação esportiva e planejamento a longo prazo. **Treinamento Desportivo**, v. 3, n. 2, p. 40-5, 1997.

MAGLISCHO, E.W. **Nadando ainda mais rápido**. São Paulo, Manole, 1999.

MAKARENKO, L.P. **Natação: seleção de talentos e iniciação desportiva**. Porto Alegre, Artmed Editora, 2001.

MARINHO, P.C.S. **Mensuração da força propulsora mediante o emprego do “nado amarrado” e sua relação com a velocidade básica de nadadores**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, 2002.

MATAVULJ, D., KUKOLJ, M., UGARKOVIC, D., TIHANYU, J., JARIC, S. Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 41, n. 02, p.159-64, 2001.

MATSUDO, V.K.R. **Testes em ciências do esporte**. 5ª ed., São Caetano do Sul, CELAFISCS, 1995.

MATVEEV, L.V. **Preparação desportiva**. Londrina, centro de informações desportivas, 1996.

MATVEEV, L.V. **Fundamentos do treino desportivo**. Lisboa, Livros Horizonte, 1991.

McARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.

McMASTER, W.C., STODDARD, T., DUNCAN, W. Enhancement of blood lactate clearance following maximal swimming. Effect of velocity of recovery swimming. **American Journal of Sports Medicine**, v. 17, n. 4, p. 472-7, 1989.

MONEDERO, J., DONNE, B. Effect of recovery interventions on the lactate removal and subsequent performance. *International Journal of Sports Medicine*, v. 21, n.8, p.593-7, 2000.

MONTGOMERY, D. Papel do lactato em exercícios e performance esportiva. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 4, n. 2, p. 32-50, 1990.

MORAES, A.M. **Treinamento de saltos e de velocidade em atletas de basquetebol infantil masculino para a melhoria da performance neuromuscular**. Dissertação de mestrado, Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Ciências da Saúde, 2003.

MOREIRA, A. **Basquetebol: sistema de treinamento em bloco – organização e controle**. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, 2002.

MUJIK, I., PADILLA, S. Scientific bases for precompetition tapering strategies. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 7, p.1182-7, 2003.

OLBRECHT, J. **The science of winning: planning, periodizing and optimizing swim training**. Luton, Swimshop, 2000.

OLIVEIRA, P.R. **O efeito posterior duradouro de treinamento (EPDT) das cargas concentradas de força – investigação a partir de ensaio com equipe infanto juvenil e juvenil de voleibol**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, 1998.

OLIVEIRA, P.R. **O processo de desenvolvimento da resistência motora e sua relação com a preparação geral e especial**. *In: PELLEGRINOTTI, I.L. Performance humana: saúde e esporte*. São Paulo, Tecmedd, 2003. p. 181-230.

ORTIZ, M.J., DENADAI, B.S., STELLA, S., MELLO, M.T. Efeitos do treinamento aeróbio de alta intensidade sobre a economia de corrida em corredores de endurance. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, n. 3, p. 53-6, 2003.

PAPOTI, M., MARTINS, L., CUNHA, S., ZAGATTO, A., GOBATTO, C. Padronização de um protocolo específico para determinação da aptidão anaeróbia de nadadores utilizando células de carga. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v. 3, n. 3, p. 36-42, 2003.

PELLEGINOTTI, I.L, CESAR, M.C., ROCHELLI, S.L.A, ROCHELLI, M.C.S.A, CAVAGLIERI, C.R. Determinação de uma intensidade de esforço para treinamento de natação de longa duração. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. v. 24, n. 1, p. 117-125, 2002.

PLATONOV, V. **Treinamento desportivo para nadadores de alto nível**. São Paulo, Phorte, 2005.

PYNE, D.B. LEE, H., SWANWICK, K.M. Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 2, p. 291-7, 2001.

REILLY, T., WOOLDBRIDGE, V. Effects of moderate dietary manipulations on swim performance and on blood lactate-swimming velocity curves. **International Journal of Sports Medicine**, v.20, n.2, p.93-97,1999.

ROWBOTTOM, D.G. Periodização do exercício. *In*: GARRET, KIRKENDALL. **A ciência do exercício e dos esportes**. 2003. p.531 – 546.

RIETJENS, G.J.W.M., KEIZER, H.A., KUIPERS, H., SARIS, W.H.M. A reduction in training volume and intensity for 21 days does not impair performance in cyclists. **Br J Sports Med**, v. 35, p. 431-4, 2001.

SALONIA, M.A., CHU, D.A., CHEIFETZ, P.M., FREIDHOFF, G.C. Upper-body power as measured by medicine-ball throw distance and its relationship to class level among 10-and 11-year-old female participants in club gymnastics. **Journal of strength and conditioning research**, v. 18, n. 4, p. 695-702, 2004.

SANTO, E., JANEIRA, M.A., MAIA, J.A.R. Efeitos do treino e do destreino específicos na força explosiva: um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 11, n. 2, p. 116-127, 1997.

SHARP, R.L. Fisiologia da natação. *In*: GARRET, KIRKENDALL. **A ciência do exercício e dos esportes**. 2003. p. 814-824.

SILVA, C.C., GOLDBERG, T.B.L., TEIXEIRA, A.S., MARQUES, I. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 6, p. 520-4, 2004.

SMITH, D.J., NORRIS, S.R., HOOG, J.M. Performance evaluation of swimmers: scientific tools. **Sports Medicine**, v. 32, n. 9, p. 539-54, 2002.

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

STOCKBURGGER, HAENNEL, R. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. **Journal of strength and conditioning research**, v. 15, n. 4, p. 431-38, 2001.

TOUSSAINT, H.M., HOLLANDER, A.P., BERG, C.V.D., VORONTSOV, A.R. Biomecânica da Natação. *In*: GARRET, KIRKENDALL. **A ciência do exercício e dos esportes**. 2003. p. 655 – 677.

VANHEEST, J.L., MAHONEY, C.E., HERR, L. Characteristics of elite open-water swimmers. **Journal of strength and conditioning research**, v. 18, n. 2, p. 302-5, 2004.

VERKHOSHANSKI, Y.V. **Preparação de força especial**. Rio de Janeiro, ed. Grupo Palestra Sport, 1995.

VERKHOSHANSKI, Y.V. Problemas atuais da metodologia do treino desportivo. **Treinamento Desportivo**, v. 1, n. 1, p. 33-45, 1996.

VILTE, E. Tests para la comprobacion de la capacidad de rendimiento en la etapa de el trenamiento de base de natación. **Lecturas: EF y Deportes Revista Digital**. Año 7, n. 34, 2001.

ZAKHAROV, A. **Ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro, Ed. Grupo Palestra Sport, 1992.

WAKAYOSHI, K., YOSHIDA, T., UDO, M., KASAI, T., MORITANI, T., MUTOH, Y., MIYASHITA, M. A simple method for determining critical speed as swimming fatigue threshold in competitive swimming. **International Journal of Sports Medicine**, v. 13, n. 5, p. 367-71, 1992.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo. Ed. Manole, 1991.

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

## **ANEXOS**

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – STRICTO-SENSU  
ÁREA: PERFORMANCE HUMANA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projeto de Pesquisa: “Avaliação do desempenho em nadadores com faixa etária de 13 a 16 anos submetidos a um programa de treinamento periodizado”

Orientador: Prof. Dr. Ídico Luís Pellegrinotti

Mestrando: João Bartholomeu Neto

Este projeto visa examinar os resultados de um programa de treinamento periodizado para melhoria das variáveis de performance do praticante de natação na faixa etária de 13-16 anos.

Para que se possam avaliar as alterações nas variáveis de performance em atletas de natação, torna-se necessário a aplicação de testes e retestes em um período de 6 (seis) meses, aproximadamente 26 semanas de treinamento.

Os voluntários submeter-se-ão aos testes e medidas que avaliarão as condições físicas iniciais do atleta, bem como as respostas orgânicas em consequência do treinamento de natação. Para tanto serão aplicados os seguintes testes e avaliações:

- 1- **Teste de salto vertical**: para medir a potência de saltos dos atletas, serão utilizados testes de impulsão vertical, onde o executante realizará um esforço máximo com a finalidade de obter a maior altura possível. Será realizada a técnica de Salto com movimento preparatório e Contra-movimento com auxílio dos braços.
- 2- **Teste de arremesso de medicineball**: serve para medir a força explosiva (potência) dos membros superiores e cintura escapular. Da posição sentado ao solo, com as costas na parede, o testando segura a bola medicinibol de 2 Kg com as duas mãos contra o peito e logo abaixo do queixo, com os cotovelos na altura da bola. Terá três tentativas de arremesso onde será computada a distância, em centímetros do melhor resultado obtido.
- 3- **Teste de sentar-e-alcançar**: para medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores. O testando deve sentar apoiando a base do pé no banco e flexionar o tronco tentando atingir a maior amplitude possível. Não é permitido flexionar os joelhos. As mãos estarão sobrepostas e o testando terá três tentativas sendo considerada para análise a de melhor resultado.
- 4- **Teste de Velocidade (25 metros de natação)**: mede a capacidade de aceleração. Ao sinal do avaliador o testando deverá nadar com a maior velocidade possível em uma piscina de 25 metros no nado crawl. O testando terá apenas uma tentativa que será considerado para análise de resultado.
- 5- **Força máxima de membros superiores (Supino com barra)**: decúbito dorsal, com a barra na linha dos ombros, com os braços estendidos, realizar o movimento excêntrico (flexão do cotovelo e abdução dos ombros) e após realizar o movimento concêntrico (extensão do cotovelo e adução dos ombros). Com o objetivo de realizar 01 movimento com a máxima carga.



- 6- **Força máxima de membros inferiores (Leg press na máquina 45°):** decúbito dorsal a 45°, com os pés afastados na plataforma da carga, na posição agachado, realizar o movimento concêntrico (extensão do quadril e joelho) e após o movimento excêntrico (flexão do quadril e joelho). Com o objetivo de realizar 01 movimento com a máxima carga.
- 7- **Teste de potência anaeróbia:** Um tiro de 100 metros no estilo realizado de forma semelhante à competição (sair do bloco de partida ao sinal do avaliador), o atleta percorrerá a distância na máxima velocidade. A coleta de sangue será realizada no terceiro e no décimo quinto minuto após o nado para análise da concentração de lactato. O sangue será coletado do lóbulo da orelha, por intermédio de um capilar graduado de 25 microlitros e analisado no Lactímetro Accusport®. Será aferida a frequência cardíaca nos intervalos de tempos: antes (repouso), logo após, 2 minutos após e no quinto minuto, por intermédio de freqüencímetro da marca POLAR®. Os nadadores ao finalizar cada nado apontarão o nível de esforço realizado com base na escala subjetiva de esforço (escala de Borg). A escala é composta por valores de 06 a 20 que estão associados a diversas expressões que procuram dimensionar a percepção do esforço realizado.
- 8- **Teste de limiar anaeróbio (velocidade crítica):** os atletas realizarão três tiros máximos de 50, 100 e 200 metros nado crawl na piscina, anotando-se os respectivos tempos. A velocidade crítica será determinada por meio da inclinação da reta de regressão linear entre as distâncias e seus respectivos tempos obtidos em cada repetição.
- 9- **Avaliação da técnica do nado:** Durante os testes de limiar anaeróbio e de potência anaeróbia, os atletas serão filmados por uma câmera, para observar a estratégia de prova e a técnica do nado.
- 10- **Avaliação Antropométrica:** Os dados coletados serão: peso, altura, circunferências, perímetros ósseos e dobras cutâneas.
- 11- **Avaliação subjetiva de esforço:** Ao final de cada treino (todos os dias) os atletas apontarão subjetivamente, em uma escala de 0 a 10, o esforço realizado durante o treino, de acordo com o trabalho de FOSTER (1998).
- 12- **Maturação biológica:** para a determinação da maturação biológica será utilizado o protocolo de auto-avaliação, onde serão fornecidas as pranchas de classificação maturacional desenvolvido por Tanner (1962) que utiliza as variáveis pêlos pubianos, e genitália para os meninos e pêlos pubianos, genitálias e mamas para as meninas. As pranchas de classificação utiliza 5 estágios para cada variável analisada. O atleta realizará a auto-avaliação em um local fechado, após receber as pranchas de classificação. Os valores serão anotados em folhas individuais e não será fornecida qualquer informação a respeito de outros participantes.

O controle de treinamento será realizado diariamente pela avaliação subjetiva de esforço. As avaliações de velocidade, arremesso de medicineball e impulsão vertical serão realizadas duas vezes por semana (2ª feira e 6ª feira). Os demais testes e avaliações serão realizadas a cada 4 semanas no período de fevereiro a agosto de 2005.

Eu \_\_\_\_\_ RG n° \_\_\_\_\_  
 residente à \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ bairro \_\_\_\_\_  
 CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ UF \_\_\_\_\_ Fone \_\_\_\_\_

Li e entendi as informações precedentes e, voluntariamente, concordo em participar do projeto de pesquisa acima mencionado.

Sei que os testes e medidas não trarão nenhum risco à minha saúde e que os dados coletados serão mantidos em sigilo e não serão consultados por pessoas leigas sem a minha devida autorização, no entanto poderão ser utilizados e publicados para fins de pesquisa científica de acordo com o rigor ético que rege a mesma, desde que minha privacidade e identidade sejam sempre resguardadas.

Os pesquisadores me orientaram quanto: 1- total liberdade para me retirar da pesquisa; 2- objetivo e importância da pesquisa; 3- responder todas as questões que eu possa ter e mesmo me ressarcir de possíveis despesas que houver em consequência do trabalho; 4- não haver ônus por minha participação e ser indenizado de acordo com a terminação legais; 5- todo o trabalho estará respaldado em proteger minha integridade física, psíquica e social; 6 - Risco: o mais freqüente é a dor tardia de ordem muscular no início do programa. O aparecimento de sintomas atípicos ao esclarecido devo entrar em contato com a responsável pelos treinamentos, por meio de telefone, ou pessoalmente.

Estou informado que os testes serão acompanhados pelo professor pesquisador e professores responsáveis do Núcleo de Performance Humana da Universidade Metodista de Piracicaba e que os benefícios são a) melhoria da minha capacidade física para prática esportiva; b) melhoria de habilidade corporal; c) aumento da minha performance e proteção a saúde.

Comprometo-me a freqüentar as sessões de treinamento visando além dos benefícios físicos obtidos com o treinamento, colaborar para um bom desempenho do trabalho científico. Comprometo-me também a não praticar nenhum outro tipo de atividade física que seja sistematizada, pois estou ciente que isso afetaria os resultados da pesquisa. Aceito os procedimentos a serem utilizados nas avaliações, responsabilizando-me pela informação prestada quanto a meu estado de saúde para a execução dos testes propostos.

Santa Bárbara D'Oeste, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2005.

---

Voluntário

---

Responsável

---

João Bartholomeu Neto  
 Mestrando (Professor pesquisador) – tel: (19) 3422 6338

---

Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti  
 Orientador – tel: (19) 3124 1515 ramal 1239

Médias dos valores de todas as variáveis analisadas do GT nos quatro momentos do macrociclo.

Média GT	T1	T2	T3	T4
Estatura	163,52	164,58 <sup>a</sup>	165,19 <sup>ab</sup>	165,68 <sup>ab</sup>
Peso	57,4	57,85	59,58 <sup>ab</sup>	60,82 <sup>abc</sup>
IMC	21,24	21,17	21,59 <sup>ab</sup>	21,91 <sup>abc</sup>
% G	13,73	13,06	14,17 <sup>b</sup>	14,02
Massa magra	49,49	50,26	51,06 <sup>ab</sup>	52,22 <sup>abc</sup>
Massa gorda	7,9	7,58	8,51 <sup>b</sup>	8,6 <sup>ab</sup>
Velocidade	15,31	15,31	14,82 <sup>ab</sup>	14,64 <sup>ab</sup>
Impulsão Vertical	38,93	38,12	38,75	39,75
Arremesso	4	4,06	4,27 <sup>ab</sup>	4,41 <sup>abc</sup>
Supino	36,5	41 <sup>a</sup>	44,21 <sup>ab</sup>	45,71 <sup>ab</sup>
Flexibilidade	31,06	33,12 <sup>a</sup>	33,87 <sup>ab</sup>	33,5 <sup>a</sup>
VC	1,06	1,09	1,12 <sup>ab</sup>	1,13 <sup>ab</sup>
100m crawl	77,4	75,08 <sup>a</sup>	73,15 <sup>ab</sup>	71,75 <sup>ab</sup>
200m crawl	170,92	164,25 <sup>a</sup>	159,13 <sup>ab</sup>	161,8 <sup>a</sup>
400m crawl	363,9	354,05 <sup>a</sup>	343 <sup>ab</sup>	339,96 <sup>ab</sup>
100m estilo	1,28	1,28	1,26 <sup>ab</sup>	1,25 <sup>ab</sup>
FCrep	80,62	77,5	74,93	76,87
FClap	184,56	181,25	185,12	184,68
FC 2min	135,62	126,12 <sup>a</sup>	121,56 <sup>a</sup>	128,25 <sup>ac</sup>
FC 5min	116,62	109,37 <sup>a</sup>	104,06 <sup>a</sup>	111,68 <sup>ac</sup>
lac 3min	10,30	6,75 <sup>a</sup>	7,7 <sup>a</sup>	9,18 <sup>bc</sup>
lac 15min	8,70	7,05 <sup>a</sup>	6,7 <sup>a</sup>	7,18 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

Médias dos valores de todas as variáveis analisadas do GM nos quatro momentos do macrociclo.

Média GM	T1	T2	T3	T4
Estatura	168,41	169,66 <sup>a</sup>	170,33 <sup>ab</sup>	170,75 <sup>abc</sup>
Peso	64,8	65,48	67,48 <sup>ab</sup>	69,03 <sup>abc</sup>
IMC	22,86	22,72	23,24 <sup>b</sup>	23,65 <sup>abc</sup>
% G	13,14	12,65	13,43	13,22
Massa magra	56,32	57,28 <sup>a</sup>	58,45 <sup>ab</sup>	59,92 <sup>abc</sup>
Massa gorda	8,47	8,2	9,03 <sup>b</sup>	9,11 <sup>b</sup>
Velocidade	14,28	14,16	13,63 <sup>ab</sup>	13,63 <sup>ab</sup>
Impulsão Vertical	41,77	41,33	42,11	43,44
Arremesso	4,59	4,68	4,92 <sup>a</sup>	5,15 <sup>abc</sup>
Supino	44,75	48,75 <sup>a</sup>	51,87 <sup>a</sup>	54 <sup>a</sup>
Flexibilidade	31,44	32,88	33,44	33,22
VC	1,1	1,14	1,16 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup>
100m crawl	72,19	69,17 <sup>a</sup>	68,05 <sup>a</sup>	67,26 <sup>ab</sup>
200m crawl	162,12	154 <sup>a</sup>	150,17 <sup>a</sup>	152,35 <sup>a</sup>
400m crawl	346,66	333,55 <sup>a</sup>	329,11 <sup>a</sup>	324,95 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.

Médias dos valores de todas as variáveis analisadas do GF nos quatro momentos do macrociclo.

Média GF	T1	T2	T3	T4
Estatura	157,23	158,04 <sup>a</sup>	158,58 <sup>ab</sup>	159,16 <sup>ab</sup>
Peso	47,88	48,02	49,41 <sup>b</sup>	50,27 <sup>abc</sup>
IMC	19,16	19,18	19,46	19,66
% G	14,49	13,61	15,12	15,05
Massa magra	40,72	41,24	41,56	42,33
Massa gorda	7,16	6,78	7,84	7,94
Velocidade	16,64	16,79	16,36	15,95 <sup>ab</sup>
Impulsão Vertical	35,28	34	34,43	35
Arremesso	3,25	3,27	3,45 <sup>ab</sup>	3,45 <sup>b</sup>
Supino	25,5	30,66 <sup>a</sup>	34 <sup>ab</sup>	34,66 <sup>a</sup>
Flexibilidade	30,57	33,42	34,42	33,85
VC	1	1,02	1,07 <sup>a</sup>	1,08 <sup>b</sup>
100m crawl	84,1	82,68	79,71 <sup>b</sup>	77,52 <sup>abc</sup>
200m crawl	182,24	177,43	170,65	173,94
400m crawl	386,05	380,4	360,85 <sup>b</sup>	359,25 <sup>abc</sup>

<sup>a</sup> indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação ao T1, <sup>b</sup> em relação ao T2, <sup>c</sup> em relação ao T3.