



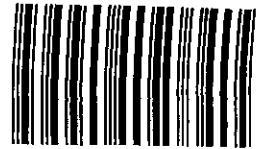
TCC/UNICAMP
Sa32a
3200 FEF/1177

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

DANILA CHUQUER SALES

**Alterações no Limiar Anaeróbio, na Resistência de Velocidade e na
Resistência Anaeróbia de Atletas Submetidos a 13 Semanas de
Treinamento em Natação**

CAMPINAS
2006



1290003200

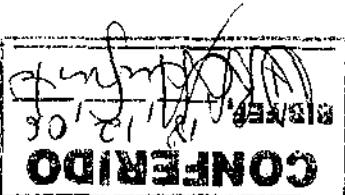
DANILO CHUQUER SALES

**Alterações no Limiar Anaeróbio, na Resistência de Velocidade e na
Resistência Anaeróbia de Atletas Submetidos a 13 Semanas de
Treinamento em Natação**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Educação
Física, da Universidade Estadual de
Campinas para a obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

**ORIENTADOR:
ORIVAL ANDRIES JUNIOR**

**CAMPINAS
2006**



UNIDADE	FEF	1177
N.º	N.º 1177	
LOCAL	FEF/UNICAMP	
PROF.	Sa32a	
V.	E.	
TEMPO	3000	
PROG.		
C	☐	
PREÇO	02,00	
DATA	03/03/04	
N.º CPD	405607	

2002 13310

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
PELA BIBLIOTECA FEF - UNICAMP**

Sa32a Sales, Danila Chuquer.
Alterações no limiar anaeróbio, na resistência de velocidade e na resistência anaeróbia de atletas submetidos a 13 semanas de treinamento em natação / Danila Chuquer Sales. – Campinas, SP: [s.n], 2006.

Orientador: Orival Andries Junior.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

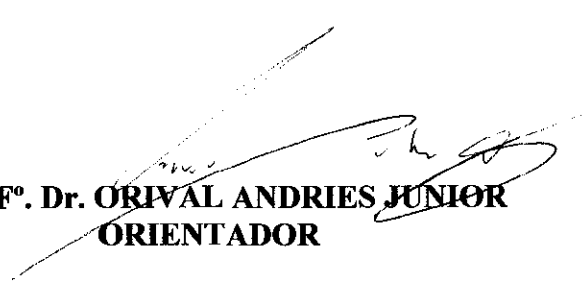
1. Limiar anaeróbio. 2. Velocidade – Resistência. 3. Resistência. 4. Natação. I. Andries Junior, Orival. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

(asm/feef)

DANILA CHUQUER SALES

**Alterações no Limiar Anaeróbio, na Resistência de Velocidade e na
Resistência Anaeróbia de Atletas Submetidos a 13 Semanas de
Treinamento em Natação**

Este exemplar corresponde à redação
final do Trabalho de Conclusão de Curso
(Graduação) defendido por Danila
Chuquer Sales e aprovado pela comissão
julgadora em 27/11/2006.



PROFº. Dr. ORIVAL ANDRIES JUNIOR
ORIENTADOR

CAMPINAS
2006

COMISSÃO JULGADORA

PROFº. DR. ORIVAL ANDRIES JUNIOR

PROFº. ERNESTO CLEBER GREGÓRIO

PROFª . DR. MARIÂNGELA GAGLIARDI CARO SALVE

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus,
Aos meus pais, Nino e Solange.
Aos meus irmãos, Gabriel e Camilo.
E ao meu grande amigo e
companheiro, Gilberto.
Como forma de agradecimento pela
força que me deram durante toda
essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer meu orientador, Profº Dr. Orival Andries Junior, que teve, como sempre, muita paciência comigo, e principalmente por estar presente em todas as etapas da construção deste trabalho.

Aos membros da banca por participarem e opinarem neste trabalho.

Aos meus amigos Ipa (Augusto), Mion (Rafael) e Fê (Magaldi), a Cailinha, a Papá, o Fabiotes, a Cris, a Mazinha, e a toda “Patotinha”, pela força que me deram durante todo esse tempo, pelas boas conversas e discussões acadêmicas, pela convivência e amizade.

A Rep. Jungle, pelo espaço e acolhimento.

Ao Bruninho e ao Marcel que me ajudaram bastante na coleta dos dados e nos treinos durante vários semestres.

A Ritinha, que sempre deu um jeitinho para atender a todos do projeto; o Paulinho, salva-vidas e todos do projeto de Natação da FEF, que contribuíram de forma muito positiva na minha vida profissional.

Aos meus alunos, em especial: Guilherme, Alexandre, Marcos, Haroldo, Daniel, Matias, Rodolfo, Diego P., Diego R., Eustáquio, Samuel, Rodrigo, Daniel G., Marco (Banana), Leonardo, Carlos, Vitor, L. Gustavo, Patrícia Z., L. Sérgio, que com muita dedicação realizaram os treinos, os testes e contribuíram para que esse trabalho se concretizasse.

A minha família (meus pais: Nino e Solange e meus irmãos: Gabriel e Camilo), que sempre me apoiou em todas as minhas escolhas; que esteve sempre presente na minha vida, atuando de forma positiva em todos os momentos. Amo muito vocês!

E especialmente ao meu “Amorzão”, que com um jeitinho todo especial me ensinou muito, me apoiou e me deu forças para continuar lutando por toda essa longa caminhada. Gilbertinho, Eu Te Amo!

A todos que participaram direta ou indiretamente na elaboração e concretização deste trabalho, o meu sincero MUITO OBRIGADA!

SALES, D.C. Alterações no Limiar Anaeróbio, na Resistência de Velocidade e na Resistência Anaeróbia de Atletas Submetidos a 13 Semanas de Treinamento em Natação. 2006. 47f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

RESUMO

O treinamento é uma das principais formas de otimizar o desempenho do atleta, gerando no organismo adaptações positivas quando elaborado de forma adequada às características do indivíduo seja ele atleta ou não e assim melhorando suas capacidades. As sessões de treinamento levam ao máximo rendimento, ou seja, o organismo tende a trabalhar de forma econômica visando atender as necessidades do corpo submetido determinado estímulo. Acreditando na importância de testes para a verificação do desempenho dos atletas durante todo o programa de treinamento, o estudo foi proposto com objetivo de obter relações entre dois protocolos distintos e viáveis para a modalidade natação, ambos propõem de forma indireta a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio: T10' e T30', Teste de 10 e 30 minutos nadando, respectivamente. Além disso, este trabalho objetivou propor testes, de fácil aplicação, para a verificação das variáveis de Resistência de Velocidade (Tn) e de Resistência Anaeróbia (T50), comparando, também, as alterações obtidas em grupos que treinaram três e cinco dias na semana. Em relação aos dados encontrados no presente estudo podemos afirmar que a atividade física realizada com frequência de três vezes por semana realmente gera adaptações de forma que o indivíduo se torne capaz de realizar tarefas com maior facilidade, porém, quando se fala de melhora das capacidades físicas, essa frequência de treino não mostrou bons resultados, ou seja, as capacidades verificadas no estudo não sofreram alterações significativas, embora os alunos tenham encontrado menor dificuldade de cumprir os treinos propostos e até mesmo os testes. Tais resultados nos mostram que o treinamento realizado com frequência de cinco dias na semana é mais adequado para a melhora das capacidades físicas, tais como: resistência de velocidade, resistência anaeróbia e limiar anaeróbio.

Palavras-chave: Limiar Anaeróbio, Resistência de Velocidade, Resistência Anaeróbia, Natação.

SALES, D.C. Changes in anaerobic threshold, Speed Resistance and Anaerobic Resistance of the Athletes Submitted to 13 Weeks in Swimming Training. 2006. 47f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

ABSTRACT

Athletic training is one of the main ways for optimizing an athlete's performance, promoting positive adaptations in the organism when planned according to the individual characteristics, an athlete or not, and improving his capacities. Training sessions promote maximum performance, which means that the organism tends to work economically, aiming to satisfy the needs of the body submitted to certain stimulation. Believing on the importance of testing for athletes' performance during the whole training program, this study was proposed with the objective of observing relations between two distinct protocols for swimming: 10 minutes and 30 minutes swimming (T10' and T30'). Both protocols are used for indirect consideration of the velocity correspondent to the anaerobic threshold. Besides, this paper intends to propose tests, of easy application, for checking Speed Resistance (Tn) and Anaerobic Resistance (T50), comparing the performance changes in groups that trained 3 times a week and 5 times a week. Regarding the obtained data, one can affirm that taking physical activity three times a week actually promotes adaptations that allow the individual to carry through daily tasks easier, although, regarding the improvement of physical capacities, this frequency of training did not promote significant changes on the analyzed capacities; even though the athletes presented less difficult to execute the proposed training sessions and the tests applied. Such results show that a frequency of 5 times week training is more proper to improving physical capacities, such as speed resistance, anaerobic resistance and anaerobic threshold.

Keywords: Anaerobic Threshold, Speed Resistance, Anaerobic Resistance, Swimming.

1- Introdução	09
1.1 - Planificação do Programa de Treinamento	10
2- Justificativa	13
3- Objetivos	14
4- Síntese Bibliográfica	15
5- Procedimentos Metodológicos	24
5.1- Amostra	24
5.2- Programa de Treinamento	24
5.3- Variáveis de estudo	25
5.4- Coleta de Dados	27
5.5- Local de realização dos Testes	27
6- Forma de Análise	28
7- Resultados e Análise dos Dados	29
7.1- T30'	29
7.2- T10'	32
7.3- Índice de Fadiga (IF)	35
7.4- Número de Repetições (Tn)	38
8- Considerações Finais	41
9- Conclusão	43
10- Referências Bibliográficas	44
Anexos	46

1 INTRODUÇÃO

O treinamento gera variados tipos de adaptações ao estresse (resposta ao treinamento) no organismo do atleta. Essas mudanças dependem, de vários fatores entre eles: endógenos (genética) e exógenos (alimentação, ambiente). Por essa razão, nem todos atletas respondem da mesma maneira a determinado estímulo (WEINECK, 2003).

Colwin (2000), afirma que todos os sistemas envolvidos durante as sessões de treinamento sofrem uma adaptação de forma que passa a funcionar com maior eficiência. Ainda segundo o autor, alguns princípios do processo de treinamento permitem essas adaptações, tais como: a sobrecarga, fenômeno que gera estresse no organismo; a adaptação, processo gradual que permite que o organismo responda de forma positiva ao estímulo que é submetido e a especificidade, ou a utilização de movimentos específicos e mais importantes para o desenvolvimento das capacidades e das condições exigidas pela modalidade.

A adaptação do organismo aos estímulos do treinamento não é imediata, pois, cada organismo e sistema que o compõe podem responder de forma distinta ao mesmo estímulo. Sabe-se também que o processo de treinamento tem caráter cumulativo e, portanto, os treinadores devem ser capazes de propor cargas adequadas de treinamento para seus atletas de forma que todos melhorem a performance. (COLWIN, 2000).

Segundo Maglischo (1999), é extremamente importante a determinação dos ritmos de nado durante as sessões de treinamento, para isso pode-se utilizar testes indiretos que ajudarão na adequação dos treinos para todos os “níveis” de atletas.

O teste de 30 minutos nadando (**T30'**) (OLBRECHT et al., 1985 apud MAGLISCHO, 1999) e o teste de 10 minutos nadando (**T10'**) (MATSUNAMI et al., 1999 apud DENADAI, 2000), ambos no nado crawl, representam de forma indireta a intensidade de esforço na natação que indicam o limiar anaeróbio. Com isto, o teste de Limiar Anaeróbio se torna extremamente pertinente, uma vez que, sabendo a velocidade de limiar do atleta pode-se prescrever séries de caráter aeróbio e anaeróbio com maior precisão, já que se conhece a maior velocidade do mesmo, em aerobiose.

Maglischo (1999) afirma que, a capacidade anaeróbia permite o atleta reciclar ATP por meio de mecanismos anaeróbicos e permite o indivíduo tolerar acúmulo de lactato. A sua melhora tem importância inquestionável para velocistas visto que a alta velocidade não pode ser mantida sem elevadas taxas de glicose. A capacidade do atleta em manter esse metabolismo fica limitada pela sua capacidade de acúmulo de lactato antes da acidose.

Durante o programa de treinamento também não se pode esquecer da importância da aplicação de testes que verifiquem o desempenho dos atletas e a forma com que cada um está respondendo às sessões de treino. Para isso deve-se propor testes de fácil aplicação que verifiquem a resposta ao treinamento em diferentes variáveis, como: Resistência de Velocidade e Resistência Anaeróbia.

1.1 PLANIFICAÇÃO DO PROGRAMA DE TREINAMENTO

O treinamento foi proposto e adaptado nos princípios de Maglischo (1999). A periodização do desporto natação foi dividida em fases (Anexo1) e os microciclos foram apresentados da seguinte forma:

- Regenerativo (Reg): Nado de soltura em baixa intensidade.
- Sub-limiar, ou Endurance Training Básico (A1): Intensidade baixa, 120-150 bpm (COUNSILMAN, 1980), ácido graxo como principal fonte energética. Importante para melhora de algumas variáveis da capacidade aeróbia, como o aumento do metabolismo de ácidos graxos durante o treinamento o que leva a uma economia energética do organismo.
- Limiar ou Endurance Training no Limiar (A2): Intensidade média, 150-160 bpm (COUNSILMAN, 1980), a principal fonte energética vem tanto dos ácidos graxos como também do glicogênio muscular. Tem por finalidade melhorar a capacidade aeróbia, sem que ocorra considerável aumento nas concentrações de lactato durante o exercício, essa característica

exige que durante o exercício haja participação das fibras de contração rápida e também das de contração lenta, melhorando a capacidade aeróbia de ambas. A velocidade correspondente ao limiar anaeróbio individual do atleta, ou seja, a máxima velocidade alcançada com predominância do metabolismo aeróbio, pode ser obtida por meio de testes. É considerado pelo autor como o melhor modo de se melhorar a capacidade aeróbia.

- Supra-limiar ou Endurance Training em Sobrecarga (A3): Intensidade alta, 160-180 bpm (COUNSILMAN, 1980). Sua principal fonte energética deriva do glicogênio muscular. Ótima maneira de se obter melhora na capacidade aeróbia e também no VO_2 máx (máxima captação de oxigênio pelo organismo, durante um minuto de exercício).

O Endurance Training supracitados, em todas as suas variáveis tem como principal objetivo à melhora da capacidade aeróbica, que segundo Maglischo (1999), leva os atletas a nadarem numa velocidade relativamente alta com menor apoio do metabolismo anaeróbico.

- Produção de Lactato ou Vel-2 (PL): Velocidade mais rápida possível, intervalos que proporcionem repouso suficiente para que se verifique a remoção do lactato de modo que não ocorra queda de performance nas séries. O principal objetivo deste tipo de treino é o aumento da velocidade de funcionamento da via glicolítica através da otimização de suas enzimas para assim obtermos ATP da maneira mais rápida possível com uma conseqüente produção de lactato (produto final desta via), simulando o tiro final, os últimos 30 a 50 metros de uma prova. Esse treinamento leva a uma melhora na taxa do metabolismo anaeróbio.
- Tolerância ao Lactato ou Vel-1 (TL): Velocidade mais rápida possível, causando uma acidose severa, com intervalos

suficientemente pequenos a ponto de não haver restauração do pH intramuscular entre as repetições. A finalidade deste tipo de treinamento é a melhora da capacidade de tamponamento nos músculos e no sangue e uma maior tolerância à dor gerada, dentre outros fatores, pela queda no pH intramuscular. Sendo mais tolerante a acidose o atleta é capaz de sustentar uma velocidade alta mesmo em concentrações altas de prótons H^+ .

- Potência ou Vel-3 (Pot): Tiros curtos em velocidade máxima, com algum tipo de resistência. Visa aumentar a potência muscular durante o nado para que assim o atleta obtenha maiores velocidades, pode estar relacionado à frequência ou a força muscular aplicada durante o nado.
- Resistência de Força (RF): Nadar com alguma resistência, num período de tempo relativamente longo, aproximadamente 30 a 45 minutos. A intensidade pode variar conforme o objetivo. Exercícios para os membros superiores podem ser realizados em 4/8 repetições, já os membros inferiores podem ser trabalhos em cerca de 8/12 repetições.
- Velocidade (Vel e/ou *): Estímulos de velocidade com o objetivo de trabalhar os seguintes fundamentos: chegada, virada e saída do bloco. Além da velocidade de reação.

Ao longo de todo o programa de treinamento buscou-se o desenvolvimento das capacidades dos atletas, para que na segunda tomada de testes os mesmos apresentassem melhora nas variáveis estabelecidas.

2 JUSTIFICATIVA

Atualmente diversos protocolos para a verificação indireta da velocidade correspondente ao limiar anaeróbio são propostos e utilizados por grande parte dos técnicos de natação. No entanto são poucos os testes com embasamento teórico científico que dão suporte aos responsáveis por equipes de treinamento na modalidade. Além disso, pouco se encontra sobre testes que verifiquem a capacidade de resistência anaeróbia e a resistência de velocidade na natação, fazendo com que a maioria dos técnicos encontrem problemas na elaboração de programas de treinamento.

Portanto a importância na realização desta pesquisa encontra-se em elaborar meios que facilitem a organização de programas e principalmente nas sessões de treinos de natação, na vertente do trabalho com as variáveis: resistência de velocidade, resistência anaeróbia e limiar anaeróbio.

3 OBJETIVO GERAL

Acreditando na importância de testes para a verificação do desempenho dos atletas durante todo o programa de treinamento, o estudo foi proposto com a finalidade de obter relações entre dois protocolos distintos e viáveis para a modalidade natação, ambos propondo de forma indireta a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio. O presente trabalho tem também o intuito de propor testes, de fácil aplicação, que verifiquem as variáveis de resistência de velocidade e de resistência anaeróbia.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Identificar a correlação entre o índice de fadiga (**IF**) obtido no **T50** (baseado em 5 repetições de 50m com 30 segundos de intervalo em intensidade máxima), com o número de repetições realizados no **Tn** (n repetições de 50m com intervalo de 15 segundos a 85% da intensidade máxima).
- 2- Verificar as diferenças entre o **T10'** e o **T30'**, visto que ambos propõem de forma indireta a velocidade de nado correspondente ao limiar anaeróbio.
- 3- Comparar os testes aplicados em dois grupos e analisar as diferenças ocorridas em decorrência da frequência semanal de treino.

4 SÍNTESE BIBLIOGRÁFICA

O treinamento é uma das principais formas de otimizar o desempenho do atleta melhorando suas capacidades motoras, cognitivas e psicológicas. Quando elaborada de forma adequada às características do indivíduo seja ele atleta ou não, as sessões de treinamento levam ao máximo rendimento, ou seja, o organismo tende a trabalhar de forma econômica visando atender as necessidades do corpo submetido a um certo tipo de estímulo.

Alois Mader (1976) apud Maglischo (1999), apresentou uma teoria sobre o trabalho de Endurance Training. Afirmando que a maneira mais eficiente de se obter melhora na capacidade aeróbica e de menor risco, no que diz respeito ao supertreinamento são as sessões de treinamentos realizados na velocidade do limiar anaeróbio individual do atleta. O autor define limiar anaeróbio como a velocidade em que o metabolismo aeróbio e os mecanismos de remoção de lactato estão em atividade próxima da máxima. Há um equilíbrio entre a produção e a remoção de lactato e, portanto, não há acúmulo significativo do mesmo no músculo, ou seja, não há acidose uma vez que o lactato é transportado com um próton para fora do músculo por co-transporte/simporte.

Barbanti (1997), define Limiar anaeróbio como o limite do organismo em liberar energia necessária para a realização de trabalho sem que ocorra acúmulo de lactato, ou seja, intensidade de esforço em que a principal fonte energética é de origem aeróbia e a concentração de lactato sanguíneo na maioria das pessoas não ultrapassa 4Mmol.

McArdle, Katch, Katch (1998), afirmam que o Limiar Anaeróbio corresponde à máxima intensidade ou nível de captação de oxigênio que não eleva consideravelmente as concentrações de lactato no sangue. Segundo os autores, intensidades de esforço acima desse limiar aumenta as concentrações de lactato no sangue para níveis superiores a 4Mmol e esse ponto de início de acúmulo denomina-se *OBLA (Onset Blood Lactate Accumulation)*.

Vale ressaltar que em alguns indivíduos a concentração de 4Mmol de lactato sanguíneo não corresponde à intensidade máxima de esforço em predomínio aeróbio, ou seja, não corresponde ao Limiar Anaeróbio (McARDLE, KATCH, KATCH, 1998). Os mesmos autores ainda afirmam que tanto em crianças como em adultos o

treinamento é capaz de alterar o ponto do *OBLA* sem necessariamente modificar o ponto de Vo_2 máx (máxima captação de oxigênio pelo organismo, durante um minuto de exercício); isso provavelmente ocorra por serem influenciadas por alguns fatores diferentes.

Weineck (1989) define resistência como a capacidade psicofísica do indivíduo em sustentar a fadiga. Wineck (2000), afirma que o trabalho de resistência proporciona melhoras morfológicas e funcionais nos sistema vascular e circulatório. Essa maior eficiência dos sistemas leva a uma melhora da capacidade de resistência do organismo.

Platonov e Fessenko (2003), destacam dois tipos de resistência: a geral e a especial. A geral é caracterizada pela capacidade de realizar uma atividade prolongada de forma eficiente e com capacidade de influenciar positivamente as habilidades desportivas. Já a resistência especial é definida como a capacidade de realizar uma atividade específica de forma eficaz e de superar a fadiga ao executar cargas requisitadas pela modalidade, seja ela de curta, média ou longa duração. Na natação os fatores que determinam o nível de resistência podem estar relacionados ao sistema de fornecimento de energia e com a capacidade de utilização da mesma pelo organismo do atleta em competição e durante o treinamento.

A formação de energia necessária para a realização de trabalho, segundo Platonov e Fessenko, (2003) e Maglischo (1999), pode ser obtida por meio de três processos:

- 1- *Anaeróbio Alático* (ATP-CP), capaz de fornecer energia por até 15-30 segundos, é a principal fonte energética dos tiros de 25 e 50 metros;
- 2- *Anaeróbio Lático* (glicose), principal fonte energética dos exercícios com duração entre 30 segundos e 6 minutos, provas de 100 e 200 metros;
- 3- *Aeróbio* (oxidação de hidratos de carbono e gordura), capaz de fornecer energia por várias horas, é o principal fornecedor de energia das provas de 400, 800 e 1500 metros, mas já desempenha papel de extrema importância nas provas de 100 e 200 metros.

McArdle, Katch, Katch (1998), dizem que a natação se difere das demais modalidades devido ao ambiente em que é praticada, a água. Em geral os organismos submetidos à prática da natação tendem a gastar mais energia do que quando submetido a esforços de outros esportes, isso ocorre devido à posição corporal (o corpo gasta energia para sustentar a posição horizontal e para manter-se flutuando), e também devido à resistência provocada pela água que leva a aplicação de uma força maior para que o corpo se desloque. Segundo os autores se um nadador e um corredor percorrerem as mesmas distâncias, cada um em sua modalidade, o nadador poderá gastar cerca de quatro vezes mais energia que o outro atleta. Tal dado se deve ao tempo que os atletas levam para realizar a mesma distância em suas provas. Numa corrida de 100m um atleta de nível completa a prova em cerca de 10 segundos enquanto que, o nadador pode levar cerca de 50 segundos para realizar a mesma metragem na natação.

Outro fator significativo ressaltado pelos autores é a diferença de gasto energético durante as provas de natação de atletas do sexo masculino e feminino. Segundo eles as mulheres economizam mais energia que os homens (cerca de 30%), isso porque a concentração de gordura corporal nas mulheres, principalmente na região dos quadris e pernas, é maior que a dos homens, e essa característica favorece a flutuabilidade do corpo; é possível também que com essa maior concentração elas apresentem melhor posicionamento das pernas durante o nado de forma que a resistência exercida pela água seja menor que as dos homens.

Segundo Kazlov e Tupitsin (1985) apud Platonov e Fessenko (2003), quando o treinamento de resistência é feito de forma eficaz pode-se observar mudanças importantes no trabalho, metabolismo e na espessura das células do coração, em geral algumas variações ocorrem de acordo com a especialidade do atleta. As alterações ocorrem também no número e no tamanho das mitocôndrias e na quantidade enzimas oxidativas, que aumentam, para melhorar o fornecimento e consumo de energia; há também um aumento na capilarização e o sistema muscular se adapta para trabalhar de forma mais econômica, aumentando a eficiência do organismo durante todo o exercício. Maglischo (1999), completa afirmando que o organismo treinado tende também a ressintetizar ATP pela via mais econômica, ou seja, a via aeróbia é utilizada ao máximo, dentro dos seus limites de fornecimento energético na velocidade nadada.

Platonov e Fessenko (2003) ressaltam a importância de intensificar o consumo, transporte e utilização do oxigênio durante o trabalho. Segundo os autores, quanto antes se alcançar elevada magnitude no consumo de oxigênio, maior será a utilização aeróbia e a economia de energia durante a atividade. Maglischo (1999), afirma que uma das funções mais importantes de um programa de treinamento é a de aumentar a contribuição do metabolismo aeróbio durante o exercício de forma que forneça quantidade significativa de energia durante todas as provas de natação. Outro fator importante é a capacidade de manter o consumo de oxigênio adequado em diferentes manifestações de trabalho. O treinamento tende a levar o organismo a economia de trabalho. Ainda segundo Maglischo (1999), o aumento da concentração de lactato no sangue confirma que o esforço está acima do limiar; esse limite muitas vezes corresponde a um consumo de oxigênio próximo a 45-50% do VO_2 máx; essa magnitude pode variar e depende de inúmeros fatores (sistema de transporte de oxigênio e sua adaptação a várias intensidades de esforço, tipos de fibras musculares...).

Maglischo (1999) afirma que, quando um nadador é capaz de nadar numa velocidade correspondente a uma porcentagem muito próxima do VO_2 máx sem que a concentração de lactato sangüíneo se altere, ou seja, quando seu Limiar Anaeróbio é muito próximo do seu VO_2 máx, seu organismo já tem grande vantagem sobre aqueles em que o VO_2 máx é elevado, mas possui uma capacidade aeróbia não tão desenvolvida, isso porque, o nadador com maior capacidade aeróbia tende a nadar em uma velocidade muito maior que o atleta com característica de capacidade oposta.

Para Weineck (1999), há vários tipos de resistência, que quando analisada pela participação muscular durante o exercício, tem-se: resistência geral e localizada; quando observada pela modalidade esportiva: resistência especial ou geral; quando analisada pelo consumo energético tem-se a resistência aeróbia ou anaeróbia e quanto aos requisitos motores há a resistência de força, de velocidade e de força rápida.

Segundo o mesmo autor, resistência de velocidade é a capacidade de manutenção de uma determinada velocidade por um tempo máximo. Para Gundlach (1969) apud Weineck (1999), esta capacidade pode ser treinada em modalidades cíclicas e acíclicas. A sua melhora deve-se principalmente pelo aumento das concentrações de ATP-CP e glicogênio muscular, além da maior concentração das enzimas responsáveis pelo

fornecimento de energia dessa via metabólica. Os melhores velocistas do atletismo mostram-se capazes de manter sua velocidade em percursos de até 100m.

No treinamento para resistência de velocidade, o atleta deve tornar-se capaz de sustentar esforço em máxima velocidade, ou seja, deve manter a velocidade máxima atingida por um período de tempo relativamente prolongado.

Segundo Weineck (2000), quando o esforço exige uma menor frequência de movimentos, apenas um pequeno número de unidades motoras são recrutadas, neste tipo de esforço a energia provem principalmente de metabolismo aeróbio. Se aumentar a velocidade de execução do movimento ocorre um aumento crescente de recrutamento de unidades motoras e o trabalho passa a ser, cada vez mais, realizado de forma anaeróbia, se a velocidade aumentar a níveis quase máximos, todas as unidades motoras serão recrutadas e o trabalho passará a ser exclusivamente anaeróbio.

A figura abaixo, encontrada em Weineck (2000), mostra a influência da resistência de velocidade nos esforços de diferentes durações. Nota-se que essa capacidade exerce maior influência nos exercícios de curta duração e menor influência nos exercícios de longa duração.

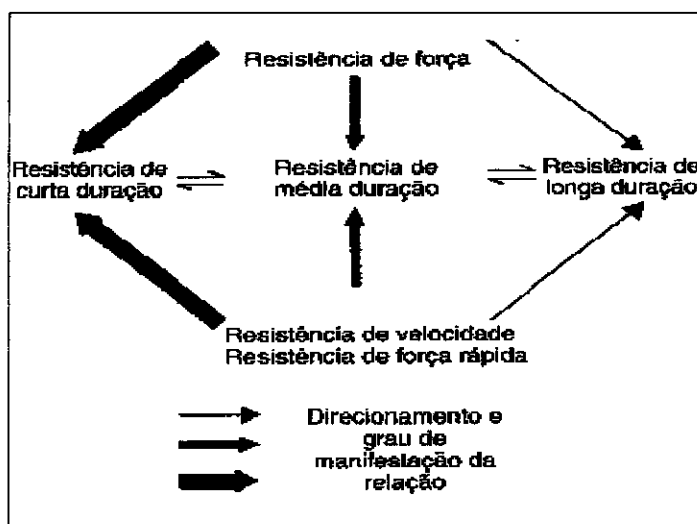


Figura 1: Relação Variável entre as modalidades de Resistência

Fonte: HARRE, 1976

Weineck (1999) define resistência anaeróbia como aplicação de estímulos de alta intensidade ou frequência em que o organismo deve fornecer energia por

metabolismos anaeróbios, visto que a quantidade de oxigênio disponível é insuficiente para a necessidade de fornecimento de energia em relação ao tempo disponível.

Weineck (1999) e Maghischo (1999), acreditam que na prática as duas vias aeróbia e anaeróbia são requisitadas durante o exercício, o que caracteriza o mesmo é a predominância das fontes. Sendo assim, Wineck (1999), afirma que a melhor classificação de resistência é a feita por tempo:

- 1- *Resistência de Curta Duração* (45 segundos a 2 minutos) na qual o fornecimento energético origina principalmente do metabolismo anaeróbio;
- 2- *Resistência de Media Duração* (2 a 8 minutos) fase na qual a obtenção de energia pela via aeróbia é crescente;
- 3- *Resistência de Longa Duração*, subdividida em resistência de longa duração *I* (8 a 30 minutos), resistência de longa duração *II* (30 a 90 minutos) e resistência de longa duração *III* (fornece energia por mais de 90 minutos), nessas três subcategorias a principal fonte energética é a via aeróbia.

Já para Maghischo (1999), a diferença na contribuição de cada metabolismo depende da distância e da velocidade do nado, nos tiros de velocidade há predominância do metabolismo anaeróbio, porém uma pequena contribuição vem do metabolismo aeróbio, a importância e a maior contribuição deste, vem com o aumento na distância de prova e diminuição da velocidade do nado, na qual há tempo suficiente para a produção de ATP por essa via.

Mazzoco e Torres (1999), afirmam que a concentração de ATP no músculo é capaz de fornecer energia por apenas 1-2 segundos, a fosfocreatina (Pc) funciona como um reservatório adicional e sua concentração no músculo permitem que a energia seja fornecida por cerca de 6-8 segundos. A utilização destes dois processos como fonte principal de energia, só ocorrem em esforços estritamente anaeróbios, como os 25m na natação. Se o trabalho muscular continuar por mais tempo outras fontes de energia vão gradativamente sendo acionadas e sua importância no fornecimento energético também aumenta de forma crescente. O glicogênio muscular é o próximo suplemento e sua degradação ocorre inicialmente de forma anaeróbia, visto que a quantidade de oxigênio no

músculo é pequena; esse processo leva a um aumento nas concentrações de lactato. Essa via fornece energia por aproximadamente 1-2 minutos, é a principal fonte nas provas de 100 e 200 m da natação.

Quando os esforços devem ser mantidos por um tempo ainda maior o fornecimento energético pela via anaeróbia vai perdendo importância e, aos poucos, é substituído pela via aeróbia, os sistemas circulatórios e respiratórios são acionados e o fornecimento de oxigênio ocorre de forma mais apropriada para que a oxidação dos ácidos graxos ocorra e, conseqüentemente, haja produção e liberação de energia. Essa via fornece energia por um período de tempo prolongado.

Sobre a capacidade Velocidade, Platonov e Fessenko (2003), afirmam que para o nadador, velocidade nada mais é que um conjunto de capacidades funcionais do organismo que permitem a execução de ações no menor tempo possível. É influenciada por processos de excitação e inibição dos sistemas nervosos, além da coordenação neuromuscular e de outros fatores geneticamente determinados, como as particularidades do sistema muscular. O autor ainda afirma que os níveis de força máxima, explosiva e técnicas de nado desenvolvidas no atleta podem determinar o nível de manifestação dessa capacidade.

Martin, Carl e Lehnertz (1991) apud Weineck (1999), definem velocidade como capacidade de condicionamento que depende da mobilização dos mecanismos energéticos, mas principalmente da coordenação do sistema nervoso central. Schiffer (1993) apud Weineck (1999), define velocidade motora como capacidade psíquica, cognitiva, coordenativa, influenciada geneticamente e pelas capacidades de aprendizado, de desenvolvimento sensorial, neural, muscular e energética. Esse tipo de velocidade, segundo o autor pode ser dividido em:

- *Pura*: (dependentes de fatores genéticos e do sistema nervoso central, são elas: velocidade de reação, de ação, de frequência),
- *Complexa*: velocidade de força, de força rápida, de velocidade máxima, esta definida como capacidade de resistir a fadiga, mantendo a velocidade do movimento cíclico constante e em contração máxima.

Weineck (1999), acredita que a velocidade é uma capacidade pouco treinável, ou seja, o treinamento para velocidade leva a ganhos de no máximo 20% e raramente esse valor é ultrapassado, isso provavelmente ocorre porque a capacidade é muito influenciada geneticamente e, portanto o treinamento não leva a alterações capazes de melhorar a velocidade do indivíduo de forma ainda mais significativa.

Bauerfeld (1992), Tabachnik (1992), Lehmann (1993) apud Wineck (1999), acreditam que ganhos consideráveis na capacidade velocidade ocorrem quando o treinamento é feito na idade pré-escolar e na pré-adolescência. Wineck (1999), também afirma que com a idade a velocidade tende a atingir valores cada vez maiores.

O treinamento de velocidade pode gerar algumas alterações morfológicas no músculo como alteração na massa muscular, adaptações no retículo endoplasmático, modificações na velocidade de condução nervosa, entre outras. O organismo apresenta fibras do tipo IIX ou também conhecidas como fibras de contração rápida; fibras do tipo I ou de contração lenta e fibras intermediárias (IIa), que podem tornar-se rápidas ou lentas de acordo com o treinamento ou exigência do organismo (WEINECK, 1999). Para Maglischo (1999), a diferença principal entre esses tipos de fibra está na capacidade de resistência e na capacidade de força. As fibras de contração lenta apresentam maior concentração de mitocôndria e conseqüentemente maior capacidade de resistência, já as fibras de contração rápida são constituídas por maiores concentrações de proteínas, cálcio e conseqüentemente são mais preparadas para o metabolismo anaeróbio. As fibras de contração lenta são mais exigidas durante os exercícios em baixa ou moderada intensidade, porém ambas são requisitadas durante os exercícios em alta intensidade; o recrutamento das fibras de contração rápida vai crescendo conforme a demanda de força, isso porque esse tipo de fibra necessita de um nível elevado de estimulação nervosa para que ocorra a contração.

Quando o treinamento de velocidade é realizado nas idades sensíveis Wineck (1999) acredita que essas fibras intermediárias transformam-se em fibras de contração rápida e desta forma a capacidade (velocidade) pode ser ainda mais intensificada. Maglischo (1999), afirma que o êxito na natação provavelmente está relacionado ao percentual de fibras de contração rápida e lenta de cada atleta. Segundo ele os que apresentam proporções iguais ou muito semelhantes dos dois tipos de fibras levam uma grande vantagem sobre os nadadores com outras características; isso porque o ATP pode

ser reciclado em quantidades significativas pelos dois metabolismos: aeróbio e anaeróbio. Todas essas características fisiológicas somadas a um bom programa de treinamento e uma boa mecânica de nado podem gerar resultados muito relevantes durante as competições.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa de campo. Com base nos princípios da bioquímica e da fisiologia do exercício alguns testes foram propostos para verificar o desempenho dos atletas durante um programa de treinamento em natação.

5.1 AMOSTRA

Para este estudo foram utilizados um total de 20 atletas, com idade média de 24,1 anos ($\pm 3,796$), todos praticantes da modalidade natação, sendo que 7 praticaram a modalidade três dias na semana e 13 a praticaram por cinco dias na semana, completando um total de 16 semanas. Todos freqüentadores do Projeto de Treinamento em Natação oferecido pela Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas – FEF/Unicamp. Apenas um sujeito era do sexo feminino.

Os alunos foram submetidos à uma hora de treinamento por dia. O grupo foi determinado de forma não probabilística e por critério de acessibilidade, ou seja, de acordo com o interesse pela matrícula na modalidade treinamento em natação, oferecido semestralmente pela faculdade.

Durante todo o programa foi levada em conta a freqüência dos alunos em aula, de forma fidedigna, a fim de evitar erros nos resultados.

5.2 PROGRAMA DE TREINAMENTO:

O treinamento utilizado neste trabalho seguiu a proposta de Maglischo (1999) e a periodização (Anexo A), foi baseada na proposta de Matveev. O programa foi composto por um total de 16 semanas, divididas em três períodos: Preparatório, Competitivo e Transitório. O período preparatório, como apresenta Weineck (1989), tem a finalidade de desenvolvimento da forma esportiva e, neste trabalho foi dividido em mediociclos de:

- *Período preparatório*, como apresenta Weineck (1989), tem a finalidade de desenvolvimento da forma esportiva e, neste trabalho foi dividido em mediociclos de: Base de Desenvolvimento Geral (BDG), para gerar adaptações no organismo visando principalmente o desenvolvimento da capacidade aeróbia, neste também foram realizados testes (período de controle) para verificação da condição inicial dos atletas, antes de qualquer ganho de capacidade;
- *Base de Desenvolvimento Específica (BDE)*, no qual a ênfase recaiu sobre o desenvolvimento das capacidades mais importantes e específicas da modalidade e do estilo principal do atleta.

Depois desta fase, teve início o Período Competitivo, como apresenta Weineck (1989) tem a finalidade de apuramento da performance esportiva e participação em competições, para este estudo, o mesmo foi dividido em período Pré-Competitivo e Competitivo. No médiociclo competitivo o pico de performance do atleta foi atingido na 12^a e 13^a semana, onde foram realizados os re-testes (período de controle) de verificação de desempenho aeróbio, anaeróbio e de resistência de velocidade.

O Período Transitório corresponde ao período de destreinamento, no qual a intensidade e volume de treino foram reduzidos progressivamente, preparando o atleta para um período de descanso. Segundo Weineck (1989) esse período corresponde à fase de recuperação ativa e regeneração do indivíduo, além da perda da forma esportiva.

O treinamento teve início no período preparatório e término no transitório. No período onde o volume máximo foi atingido houve microciclos em que os atletas nadavam 2800m por sessão.

5.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis utilizadas neste trabalho foram: Teste de 10 minutos (**T10'**), Teste de 30 minutos (**T30'**), ambos para a verificação indireta da intensidade de esforço. O Teste de Resistência Anaeróbia (**T50**) e o Teste de Resistência de Velocidade (**Tn**) para a determinar a capacidade de resistência dos sujeitos.

O **T10'** proposto por Matsunami et al (1999), apud Denadai (2000) consiste em um teste onde o atleta percorre a maior distância possível no nado crawl

durante o tempo de 10 minutos. Os atletas tiveram 10 minutos de aquecimento e iniciaram o teste após um sinal sonoro que foi repetido ao completar 5 e 10 minutos de teste; cada atleta foi responsável pela contagem da metragem nadada. Com esse dado é possível determinar, de forma indireta, o Limiar Anaeróbio do atleta através da aplicação da equação:

$$OBLA = [1,047 \times Vm T10' (m/s)] - 0,068$$

Onde:

OBLA= intensidade de exercício correspondente à concentração de 4mM de lactato sanguíneo.

Vm T10'= velocidade média do T10' em metros/segundo.

Segundo Maglischo (1999), o teste desenvolvido por Olbrecht et al. (1985), o **T30'** consiste numa tomada de tempo de 30 minutos, no qual o nadador deve realizar esforço máximo no nado crawl durante todo o percurso. Deve ser registrada também a metragem total realizada neste período de tempo. Assim como o T10', o teste teve início quando dado um sinal sonoro que se repetiu quando completados 15 e 30 minutos de teste. Neste o atleta também foi responsável pela contagem da metragem nadada.

Assim como o T10', o T30' permite a identificação da intensidade de esforço correspondente à concentração de 4mMol de lactato sanguíneo por meio do seguinte cálculo:

$$\text{Velocidade Média dos 100m} = \text{distância percorrida no T30} / 30\text{minutos}.$$

Olbrecht et al. (1985) apud Maglischo (1999), comprovaram que essa velocidade média corresponde ao ritmo de nado que leva a concentração de 4mMol de lactato sanguíneo. Maglischo (1999), ainda completa: essa velocidade pode corresponder, para a maioria dos nadadores, ao limiar anaeróbio individual, ou seja, o nadador não deverá ser capaz de sustentar o nado numa velocidade superior a essa média por um período de tempo relativamente longo.

O teste **Tn**, utilizado para verificar a resistência de velocidade, consiste em: repetições de 50 metros, no nado crawl, com intervalos de 15 segundos e intensidade média/máxima, sendo que neste estudo a mesma correspondeu a 85% da máxima, sempre saindo da borda. Ao piorar o desempenho por três vezes seguidas em meio segundo ou quando a velocidade de nado não correspondia à faixa entre 85% e 100%, o teste era encerrado e o número de repetições registrado. Os atletas não foram informados sobre o tempo que realizaram em cada tiro enquanto estavam em teste. Foi permitida, dentro destas condições, qualquer velocidade de nado entre 85% e 100%.

O **T50**, utilizado para a verificação do desempenho Anaeróbio consiste em cinco repetições de 50 metros no nado crawl, em velocidade máxima, com 30 segundos de descanso entre cada repetição, sempre saindo da borda. O cronômetro só foi acionado quando os pés do atleta perderam o contato com a parede. Com esse teste foi possível verificar o índice de fadiga dos atletas e relacionar os mesmo com o número de repetições do **Tn** a fim de encontrar alguma correlação.

5.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu em dois momentos: na 1ª e 2ª semana, e na 12ª e 13ª semana. Os dados foram coletados sempre no mesmo horário. A temperatura da água e as condições da piscina foram mantidas de forma a não interferir nos resultados do trabalho. Os dados foram coletados pela mesma pessoa em todos os momentos.

5.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO DOS TESTES

Todos os testes foram realizados na piscina semi-olímpica (25m) da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (FEF/Unicamp).

6 FORMA DE ANÁLISE

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa Statistica for Windows. O tratamento foi iniciado com a verificação da normalidade dos dados através do Teste de Shapiro Wilk. Confirmada a normalidade as diferenças intragrupos e intergrupos foram testadas pela Análise de Variância (ANOVA) seguida pelo Teste de Post-hoc de Scheffé. Essa análise foi precedida pela verificação da homocedasticidade pelo Teste de Levene. As diferenças intragrupos e intergrupos de dados não-paramétricos foram obtidas através do Teste de Kruscall-Wallis. Para localizar as diferenças intragrupos foi aplicado o Teste de Wilcoxon e para as diferenças intergrupos o Teste de Mann-Whitney. As correlações foram obtidas a partir do coeficiente linear de Pearson, quando apresentada a distribuição gaussiana, caso contrário foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância foi pré-fixado em $p < 0,05$.

7 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

A análise feita dividiu os atletas em dois grupos:

- 1- G3- treinamento realizado três vezes na semana.
- 2- G5- treinamento de natação realizado cinco vezes na semana.

Os dois grupos apresentaram boa homogeneidade em todos os testes.

Tabela 1 - Resultados – G3/ G5, em todos os testes (T10' e T30', T50-IF, Tn- N° repetições)

Testes Atletas	T30 (Vel Med)-m/s		T10 (OBLA)-m/s		IF- T50		N° REP- Tn	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
A	0,75	0,75	0,83	0,70	0,19	0,19	3	3
B	1,05	0,97	1,11	1,12	0,10	0,18	6	4
C	0,99	0,97	0,98	1,04	0,19	0,10	4	3
D	0,83	0,83	0,89	1,02	0,19	0,18	5	4
E	0,93	0,95	1,11	1,14	0,19	0,19	-	-
F	0,76	0,82	1,05	0,87	0,18	0,09	3	3
G	1,06	1,03	1,02	1,13	0,10	0,10	4	4
H	0,94	0,97	0,94	1,01	0,28	0,18	3	4
I	0,96	1,01	1,00	1,05	0,19	0,18	4	4
J	0,90	1,03	1,02	1,11	0,10	0,10	5	4
L	0,98	1,10	1,01	1,09	0,20	0,10	4	5
M	0,98	1,06	1,05	1,04	-	-	3	3
N	1,10	1,17	1,14	1,24	0,19	0,10	5	5
O	0,92	0,80	0,91	0,91	0,19	0,18	5	3
P	0,92	0,91	0,93	1,04	0,20	0,20	3	2
Q	1,04	1,16	0,98	1,16	0,19	0,18	3	6
R	0,94	0,93	0,98	1,11	0,19	0,18	4	4
S	1,14	1,26	1,04	1,33	0,18	0,10	5	6
T	0,83	0,87	1,02	0,94	0,18	0,10	-	-
U	0,97	0,97	1,07	1,01	0,18	0,10	4	4

7.1 T30'

As tabelas abaixo mostram os resultados do teste de 30 minutos nadando, onde C1 e C2 representam respectivamente o primeiro e o segundo momento de coleta:

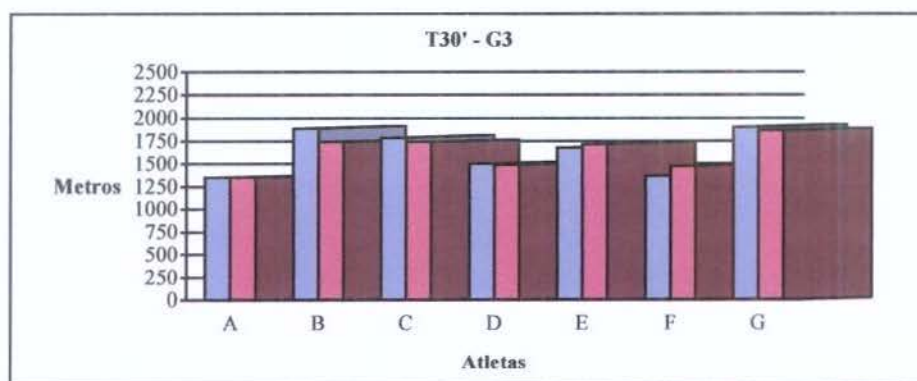
Atleta	T30-	
	C1	C2
A	0,75	0,75
B	1,05	0,97
C	0,99	0,97
D	0,83	0,83
E	0,93	0,95
F	0,76	0,82
G	1,06	1,03

→ Resultados obtidos pelo G3 no T30' (Vmed – m/s)

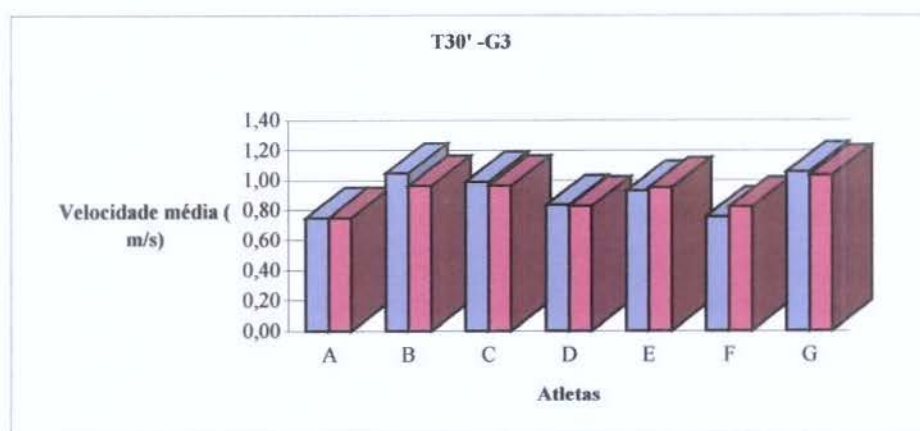
	(C1)	(C2)
A	1350m	1350m
B	1887,5m	1737,5m
C	1785m	1737,5m
D	1500m	1485m
E	1675m	1712m
F	1362,5m	1475m
G	1900m	1862,5m

→ Resultados obtidos pelo G3 no T30' (metros)

Os gráficos abaixo mostram os resultados obtidos pelo G3 em C1 e C2:



→ C1 → C2



→ C1 → C2

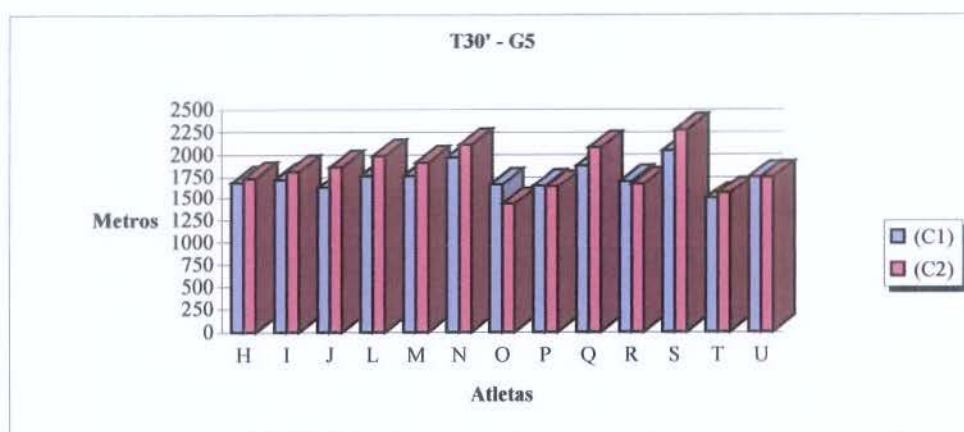
Atleta	T30	
	C1	C2
H	0,94	0,97
I	0,96	1,01
J	0,90	1,03
L	0,98	1,10
M	0,98	1,06
N	1,10	1,17
O	0,92	0,80
P	0,92	0,91
Q	1,04	1,16
R	0,94	0,93
S	1,14	1,26
T	0,83	0,87
U	0,97	0,97

	(C1)	(C2)
H	1687,5m	1737,5m
I	1725m	1815m
J	1625m	1862,5m
L	1770m	1987,5m
M	1770m	1912,5m
N	1975m	2110m
O	1662,5m	1437,5m
P	1650m	1640m
Q	1880m	2080m
R	1700m	1675m
S	2050m	2275m
T	1500m	1562,5m
U	1750m	1750m

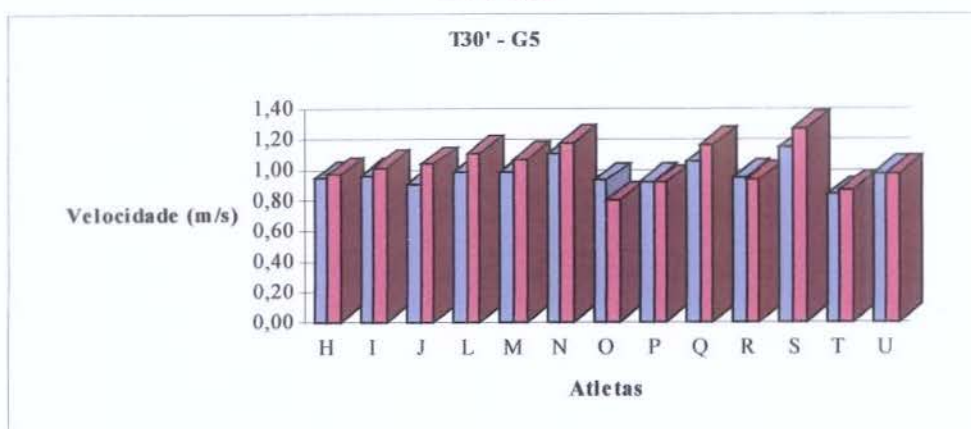
→ Resultados obtidos com o G5 no T30' (Vmed – m/s)

→ Resultados obtidos com o G5 no T30' (metros)

Os gráficos abaixo mostram os resultados obtidos pelo G5 no T30':



→ C1 → C2



→ C1 → C2

Análise:

Como mostram as tabelas acima, no grupo G3 a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio praticamente não se alterou de C1 para C2, mesmo que as metragens apresentadas tenham sofrido alterações os grupos não apresentaram melhoras significativas estatisticamente, nesta velocidade. Como era esperado, o G5 apresentou uma melhora um pouco maior que o G3 neste teste, embora também não significativa estatisticamente, ($p < 0,001$).

7.2 T10'

Tabela de resultados:

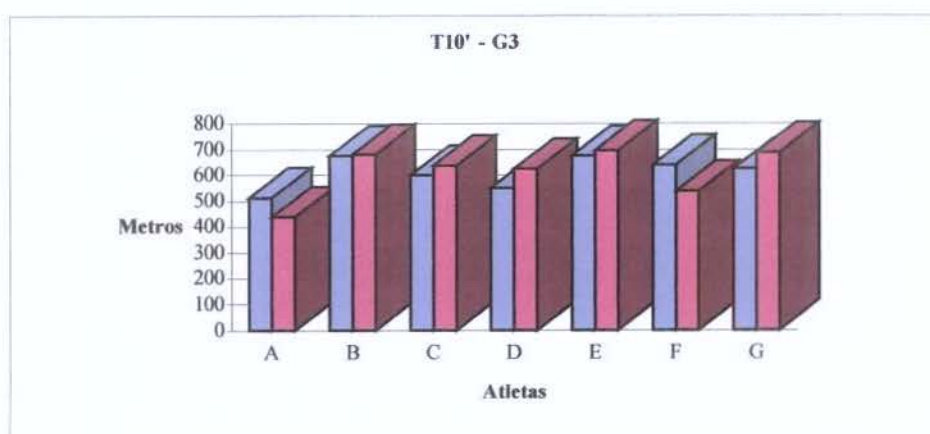
Atleta	T10'	
	C1	C2
A	0,83	0,70
B	1,11	1,12
C	0,98	1,04
D	0,89	1,02
E	1,11	1,14
F	1,05	0,87
G	1,02	1,13

→ Resultados obtidos pelo G3 no T10'(OBLA – m/s)

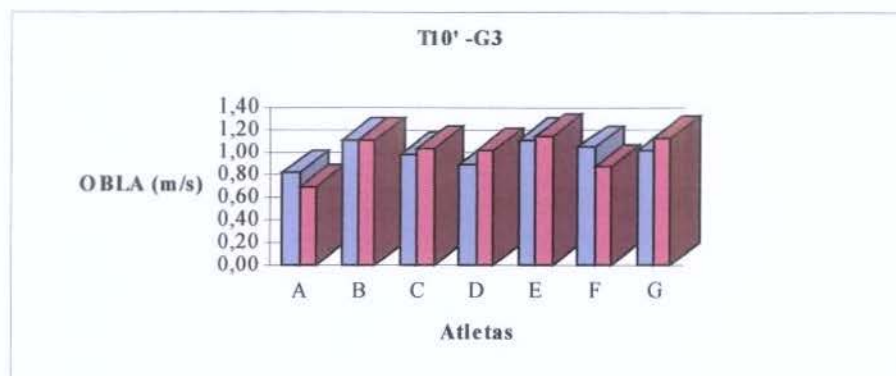
	C1	C2
A	512,5m	437,5m
B	675m	680m
C	600m	637,5m
D	550m	625m
E	675m	695m
F	640m	537,5m
G	625m	687,5m

→ Resultados obtidos com o G3 no T10' (metros)

Os gráficos abaixo mostram os resultados obtidos pelo G3 no T10':



→ C1 → C2



→ C1 → C2

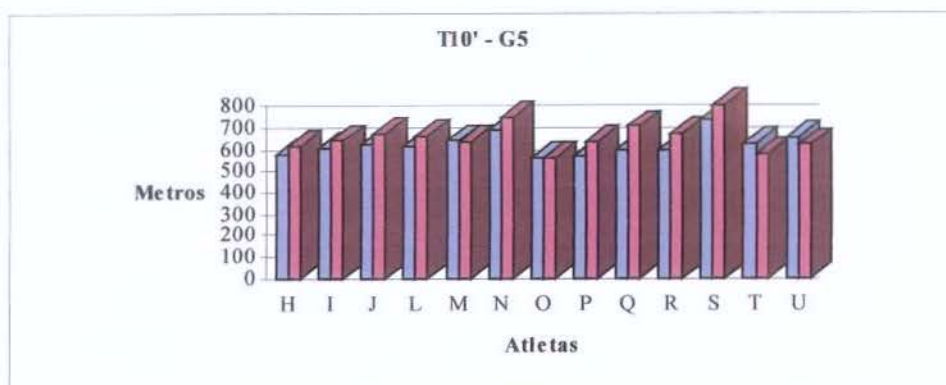
Atleta	T10	
	C1	C2
H	0,94	1,01
I	1,00	1,05
J	1,02	1,11
L	1,01	1,09
M	1,05	1,04
N	1,14	1,24
O	0,91	0,91
P	0,93	1,04
Q	0,98	1,16
R	0,98	1,11
S	1,04	1,33
T	1,02	0,94
U	1,07	1,01

	C1	C2
H	580m	615m
I	610m	640m
J	625m	675m
L	615m	665m
M	640m	637,5m
N	690m	750m
O	562,5	562,5m
P	570m	632,5m
Q	600m	705m
R	600m	675m
S	737,5	800m
T	625m	575m
U	650m	620m

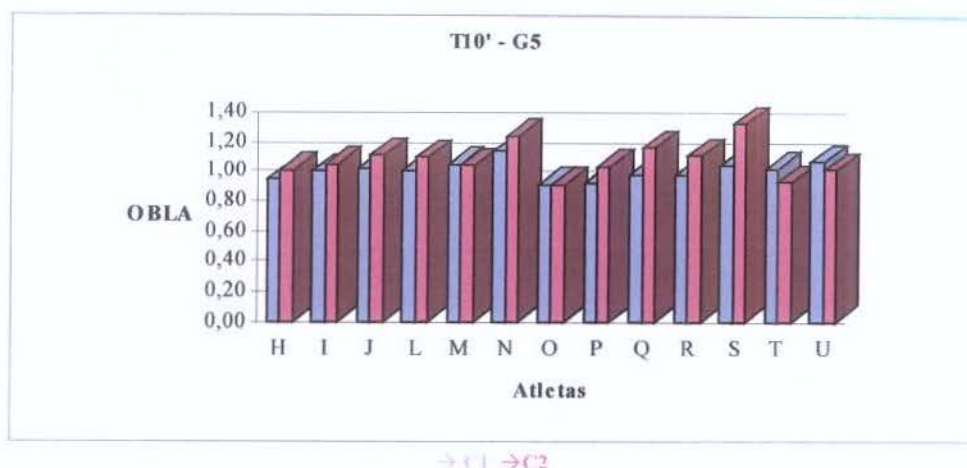
→ Resultados obtidos com o G5 no T10' (OBLA - m/s)

→ Resultados obtidos com o G3 no T10' (metros)

Os gráficos abaixo mostram os resultados obtidos pelo G5 no T10':



→ C1 → C2



Análise:

O **T10'** não apresentou diferenças significativas intragrupos ou intergrupos nos dois momentos da coleta.

De acordo com as tabelas acima, a velocidade de nado correspondente ao limiar anaeróbio sofreu pequenas mudanças. O G5 sofreu alteração de C1 para C2 embora não significativa estatisticamente. A maioria dos atletas apresentou melhor desempenho no teste da segunda coleta. Já o G3 não apresentou nenhuma alteração de C1 para C2.

Novamente esses resultados nos levam a crer que o treinamento realizado com frequência semanal de 5 dias apresenta resultados mais rápidos que o treinamento realizado com uma menor frequência semanal. Embora não significativos estatisticamente os dados obtidos no segundo momento de coleta foram melhores que os obtidos no primeiro momento para o grupo G5 enquanto G3 não sofreu alterações.

Comparação: T10' x T30'

A correlação entre o teste **T10'** e **T30'** foi encontrada apenas no segundo momento de coleta (C2). Em ambos os grupos, essa relação foi positiva e significativa neste momento. Os dados mostram que 88% dos casos do G3, em C2, e 91% dos casos em G5, também em C2, a velocidade média encontrada no **T10'** se altera de forma semelhante com a velocidade encontrada no **T30'**. Esses resultados explicam a não alteração dos resultados do G3 e as pequenas mudanças desta em G5, em ambos os testes.

As primeiras oito semanas da periodização foram destinadas à melhoria da capacidade aeróbia e preparo dos atletas para receberem estímulos mais intensos e menos volumosos, depois destas, o programa priorizou treinos mais intensos e menos volumosos para que houvesse também o desenvolvimento da capacidade de resistência anaeróbia e velocidade. Os dois grupos, G3 e G5 tiveram o programa desenvolvido com essas características, porém devido a maior frequência de treino durante a semana, o G5 apresentou melhores resultados nos testes de determinação indireta do limiar anaeróbio que o G3.

O G5 apresentou melhor desempenho nos dois testes, embora os resultados não tenham sido considerados significativos estatisticamente. Já o G3 não apresentou alterações na velocidade média no T10' e no T30'.

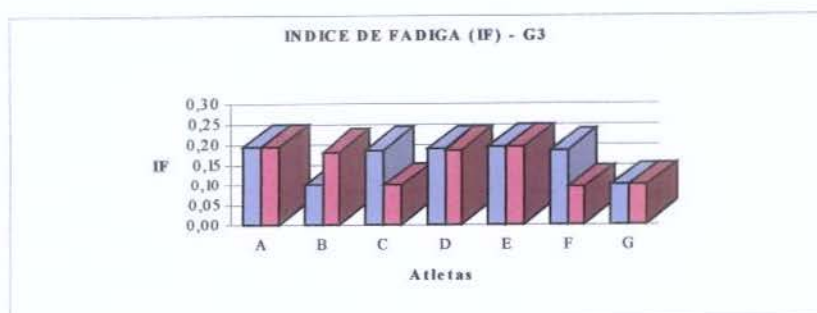
7.3 Índice de Fadiga (5x50)

Tabela de resultados:

Atleta	IF	
	C1	C2
A	0,19	0,19
B	0,10	0,18
C	0,19	0,10
D	0,19	0,18
E	0,19	0,19
F	0,18	0,19
G	0,10	0,10

→ Resultados obtidos pelo G3 no 5x50

O gráfico abaixo mostra os resultados obtidos pelo G3 no IF:

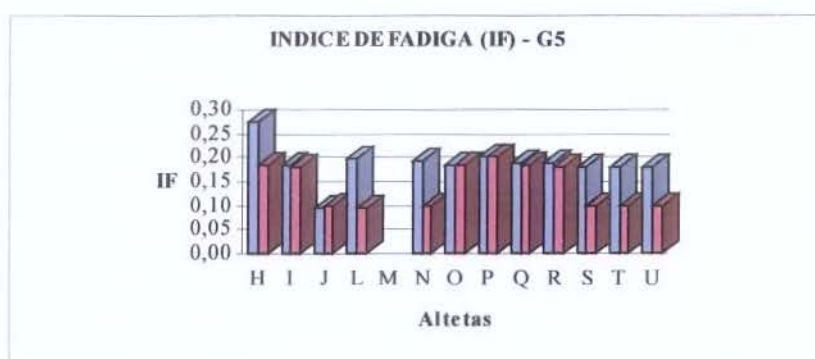


→ C1 → C2

Atleta	IF	
	C1	C2
H	0,28	0,18
I	0,19	0,18
J	0,10	0,10
L	0,20	0,10
N	0,19	0,10
O	0,19	0,18
P	0,20	0,20
Q	0,19	0,18
R	0,19	0,18
S	0,18	0,10
T	0,18	0,10
U	0,18	0,10

→ Resultados obtidos com o G5 no 5x50

O gráfico abaixo representa os resultados obtidos pelo G5 no IF:



→ C1 → C2

Os gráficos abaixo representam os tempos obtidos pelos atletas no T50 em C1 (gráfico 1) e em C2 (gráfico 2).

Onde:

→ Tempo Ideal corresponde a somatória do melhor tempo realizado no teste. Como o T50 caracterizou-se em 5 repetições, o melhor tempo foi multiplicado por 5, representando tal tempo.

→ Tempo Real corresponde a somatória dos tempos reais obtidos durante o teste.

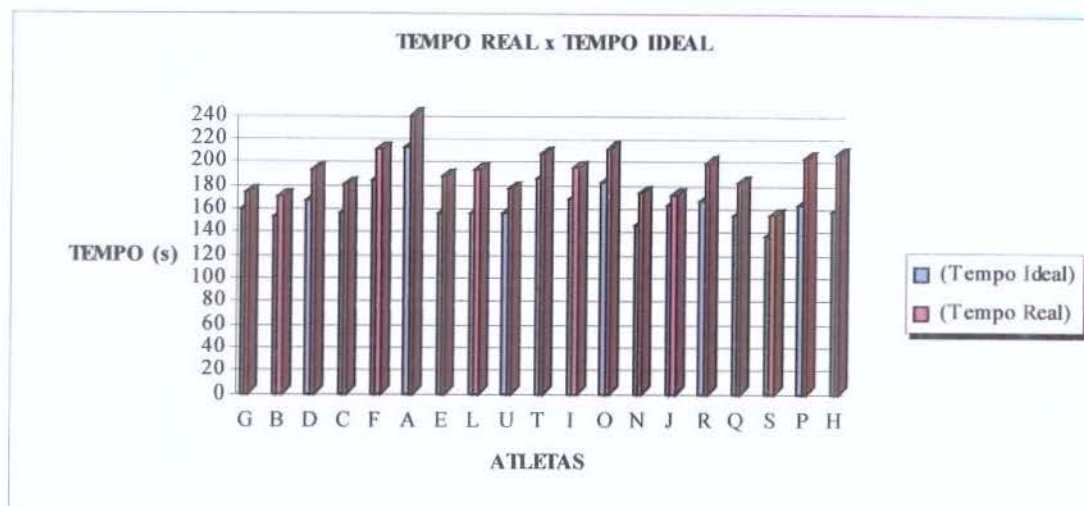


GRÁFICO 1 –G3/G5 em C1

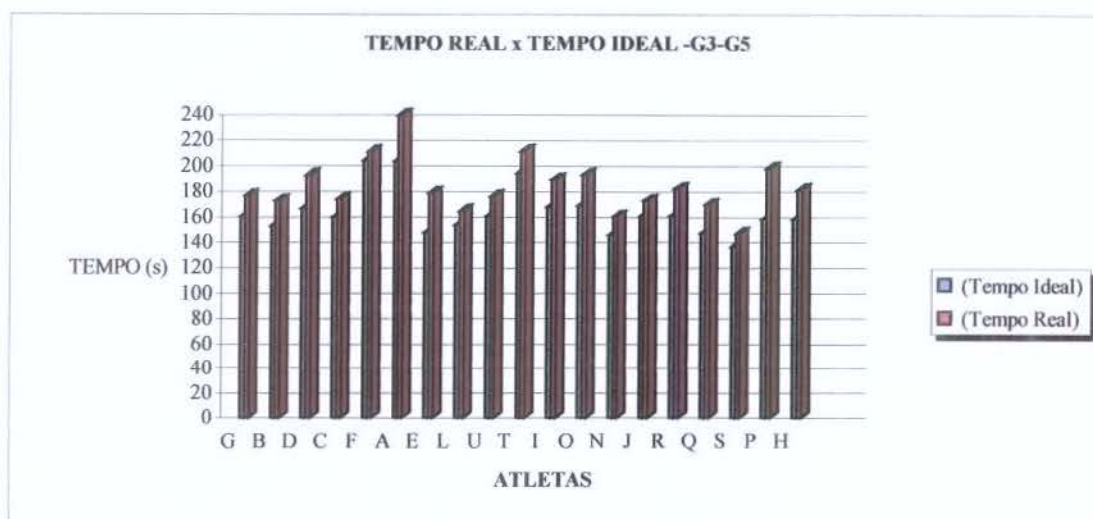


GRÁFICO 2 – G3/G5 em C2

Análise:

O dados encontrados durante este trabalho mostraram que o G3 não apresentou diferenças intragrupo em C1 e em C2, já no G5 o índice de fadiga foi significativamente alterado de C1 para C2.

Essa melhora do índice de fadiga no G5 pode ter relação com os dados encontrados no teste **T30'** e **T10'**, no qual os atletas que treinaram cinco dias na semana tiveram uma maior alteração (positiva) no limiar anaeróbio, ou seja, poderiam sustentar uma intensidade de nado maior no mesmo período de tempo. Essa melhora pode ter influenciado de forma, também positiva, os resultados encontrados na análise do índice de

fadiga deste grupo em C2, em outras palavras os atletas poderiam estar mais preparados para sustentar esforços mais intensos.

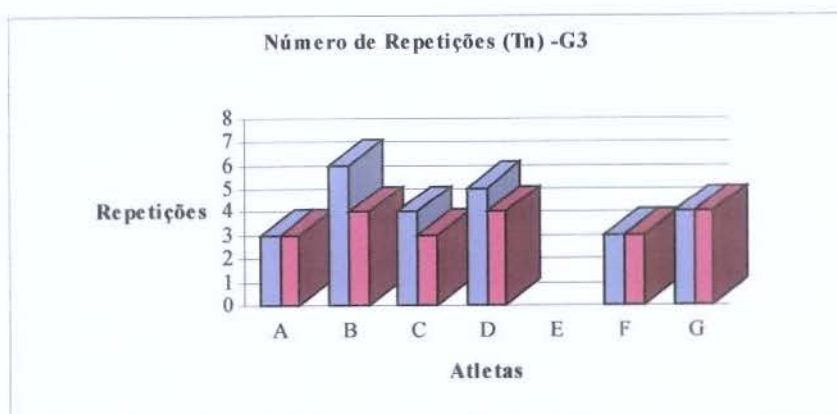
7.4 Número de Repetições (Tn)

Tabela de resultados:

Atleta	REP	
	C1	C2
A	3	3
B	6	4
C	4	3
D	5	4
E		
F	3	3
G	4	4

→ Resultados obtidos pelo G3 no Tn

O gráfico abaixo representa os resultados obtidos pelo G3 no Tn:

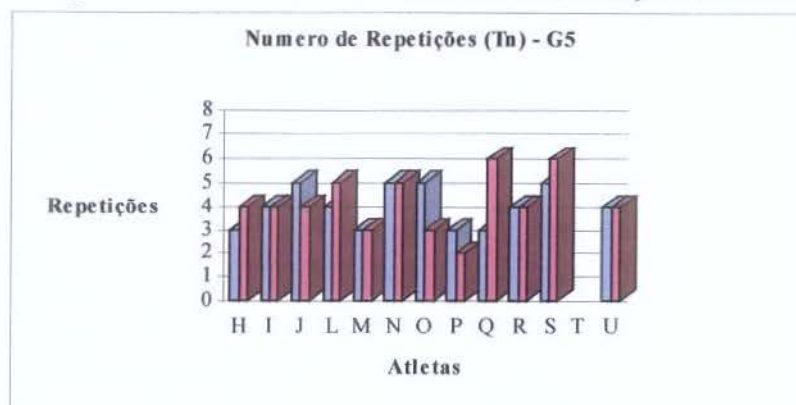


→ C1 → C2

Atleta	REP	
	C1	C2
H	3	4
I	4	4
J	5	4
L	4	5
M	3	3
N	5	5
O	5	3
P	3	2
Q	3	6
R	4	4
S	5	6
T		
U	4	4

→ Resultados obtidos com o G5 no Tn

O gráfico abaixo mostra os resultados obtidos pelo G5 no Tn:



→ C1 → C2

Análise:

No G3 não se verificou diferença intragrupo, o mesmo ocorre com o G5 que também não apresentou alterações significativas de C1 para C2.

Acreditamos que esses resultados possam ser explicados pela dificuldade que todos os atletas encontraram em manter a sua velocidade de nado correspondente a 85% da máxima. A maioria, mesmo depois de sessões de treino em diferentes velocidades não conseguia perceber em que velocidade estava nadando cada um dos tiros.

Comparação: T_n x T50

Quando se buscou uma correlação entre os teste de resistência de velocidade e resistência anaeróbia obteve-se os seguintes resultados: no G3 o índice de fadiga não se correlacionou de forma positiva e significativa com o número de repetições, em C1 e em C2. Já no G5 foi encontrada uma correlação significativa entre essas variáveis somente no primeiro momento.

Esses resultados podem ser explicados pela dificuldade que todos os atletas tiveram em realizar o T_n, visto que eles não tinham a percepção da velocidade em que realizaram cada um dos tiros. No momento de coleta C1, os atletas de ambos os grupos apresentavam menor desempenho que em C2, nos dois testes. Já no segundo momento, como foi mostrado nas tabelas acima, o G5 apresentou alterações positivas e significantes no IF. Essa dificuldade em realizar o T_n pode ter acarretado essa correlação positiva entre os testes apenas no primeiro momento de coleta, C1. A partir do momento que os atletas melhoram o IF e não conseguiram nadar na velocidade exigida pelo T_n, os testes perderam a correlação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados mostraram com maior nitidez o ganho obtido pelo treinamento realizado com frequência de cinco dias na semana, porém não podemos deixar de mencionar o ganho obtido pelo treinamento realizado com frequência de 3 dias na semana. Os atletas deste último grupo se apresentavam menos cansados durante as sessões de treinamento, realizavam com maior facilidade os exercícios propostos, porém nesses testes selecionados eles não apresentaram uma melhora significativa de C1 para C2 e também tiveram maior dificuldade para executá-los que o G5. Esses resultados podem nos levar a crer que o treinamento realizado com uma maior frequência semanal apresenta, para esses testes, resultados de forma mais rápida.

A atividade física realizada com frequência de três vezes por semana realmente gera, no organismo, adaptações de forma que o indivíduo se torne capaz de realizar tarefas com maior facilidade, porém, como foi encontrado neste trabalho, quando se fala de melhora das capacidades físicas, essa frequência de treino não mostra bons resultados, ou seja, as capacidades verificadas no estudo não sofreram alterações significativas, embora os alunos tenham encontrado menor dificuldade de cumprir os treinos propostos e até mesmo os testes.

Tal dado nos leva a crer que o treinamento realizado com frequência de cinco dias na semana é mais adequado para a melhora das capacidades físicas, tais como: resistência de velocidade, resistência anaeróbia e limiar anaeróbio. No geral, os alunos apresentaram alterações nos testes, embora os resultados tenham sido positivos, eles não foram estatisticamente significantes.

Quanto ao Tn, a maioria dos alunos, de ambos os grupos apresentaram grande dificuldade de distinguir em que velocidade estava nadando cada um dos tiros dos testes de resistência de velocidade, embora nas sessões de treinamento eles tenham conseguido nadar em diferentes intensidades respeitando as características dos diversos tipos de treino. Nos dois grupos o número de repetições realizadas não sofreu alterações significativas, mas vale ressaltar que os atletas estavam nadando inicialmente a uma velocidade maior em C2 que em C1, visto que a maioria obteve melhora na velocidade.

Isso pode ser visto com uma alteração positiva no desempenho do grupo, ou seja, a maioria mostrou-se mais apta a sustentar uma velocidade de nado maior em C2 que em C1, embora as alterações não tenham sido significativas estatisticamente.

9 CONCLUSÃO

Esses resultados podem nos levar a crer que os atletas que treinaram cinco dias por semana apresentaram uma maior resistência que os que treinaram apenas três dias na semana, e que o treinamento realizado com uma maior frequência semanal pode apresentar resultados mais rápidos e mais favoráveis à melhora das variáveis: Resistência de Velocidade, Resistência Anaeróbia e Limiar Anaeróbio, que o treinamento realizado três dias na semana, como mostrou os testes escolhidos para o presente estudo.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1997.
- BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2002.
- COLWIN, C.M. **Nadando para o século XXI**. São Paulo: Manole, 2000.
- COUNSILMAN, J. E. **Natación competitiva: entrenamiento técnico e táctico**. Barcelona: Hispano Europea, 1980.
- DANTAS, E E. H. M **A prática da preparação física**. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1995.
- DENADAI, B. S. et al. Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. **Motriz**, Rio Claro, 2000.
- _____. et al. Comparação entre a velocidade de limiar anaeróbio e velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. **Revista Paulista de Educação física**, São Paulo. v.11, n. 2, p. 128-133.1997.
- FOSS, M. L; KETEYIAN, S. J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6. edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- GRECO, C. C. et al. Limiar anaeróbio e velocidade crítica determinada com diferentes distâncias em nadadores de 10 a 15 anos: relações com a performance e a resposta do lactato sanguíneo em testes de endurance. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v. 9, n.1, p.2-8. 2003.
- MAGLISCHO, E. **Nadando ainda mais rápido**. São Paulo: Manole, 1999.
- MAKARENKO, L. P. **Natação: seleção de talentos e iniciação desportiva**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- MARZZOCO, A; TORRES, B. B. **Bioquímica básica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. São Paulo: Manole, 2000.

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

PEREIRA, R.R. et al. Validação de dois protocolos para a determinação do limiar anaeróbio na natação. **Motriz**, Rio Claro. v. 8, n. 2. 2002

PLATONOV, V. N; FESSENKO, S. L. **Os sistemas de treinamento dos melhores nadadores do mundo**. Rio de Janeiro: Sprint, 2003. v.2

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003.

_____. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 2002.

_____. **Manual de treinamento esportivo**. São Paulo: Manole, 1989.

ANEXOS

PERIODIZACAO DE NATACAO – 1ºSEMESTRE 2006 – TURMA DAS 18:00 –TOTAL DE 15 SENANAS																
Mês	Marco			Abril				Maio					Junho			
Macro	PREPARATORIO								COMPETITIVO					TRANSIT		
Meso	BDG				BDE				PRE-COMPET			COMPET		TRANSIT		
Micro	CO	CO	EST	ORD	ORD	CHO	RA	CHO	CHO	EST	REC	CO	CO	ORD	EST	REC
Semana	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Segunda	13 T10	20 T30	27 A1*	03 A2	10 A3*	17 RF	24 A1*	01 FERI	08 TL	15 A2*	22 A2	29 T10	05 T30	12 A3*	19 A3*	26 A1*
Terça	14 REC	21 REC	28 A2	04 A3	11 A2*	18 A2*	25 A2*	02 PL	09 POT	16 A3*	23 REC*	30 REC	06 REC	13 A2	20 A2*	27 A2
Quarta	15 5x50	22 NX50	29 A2	05 A1*	12 POT	19 TL	26 A1*	03 RF	10 PL	17 VEL	24 A1*	31 Nx50	07 5x50	14 A3*	21 A1	28 A1*
Quinta	16 A1/A2	23 REC	30 A1	06 A2/A3	13 FERI	20 A3	27 REC	04 TL	11 RF	18 A2*	25 REC	01 REC	08 REC	15 FERI	22 A2*	29 A2
Sexta	17 A2*	24 A1	31 A1*/A3	07 A2*	14 FERI	21 FERI	28 VEL	05 POT	12 TL	19 A3*	26 A1*	02 A2*	09 A3	16 FERI	23 VEL	30 A1
Sábado	18 -	25 -	01 -	08 -	15 -	22 -	29 -	06 PAUL	13 -	20 -	27 -	03 -	10 Unami	17 -	24 -	01 -
Domingo	19 Unami	26 -	02 Unami	09 -	16 -	23 -	30 -	07 PAUL	14 -	21 -	28 -	04 -	11 -	18 -	25 -	02 -
Vol.Diário	2000	2000	2200	2400	2600	2800	2500	2300	2200	2600	2700	2000	2000	2400	2200	2000
Intensidade	50%	50%	50%	70%	80%	85%	40%	90%	100%	60%	30%	50%	50%	75%	55%	20%
Vol.Semanal	10000	0000	1000	2000	7800	12000	2500	9200	11000	13000	3500	0000	0000	7200	1000	0000

19/03-Festival Máster Limeira

06-07/05- Campeonato Paulista Máster – Tênis

02/04- Copa Guarani

10/06-Copa Careca

Cho 80-100% Ord 60-80% Est 40-60% Ra 20-40% Rec 0-20%

PERIODIZACAO DE NATACAO – 1ºSEMESTRE 2006 – TURMA DAS 17:00 –TOTAL DE 16 SENANAS																
Mês	Marco			Abril				Maio					Junho			
Macro	PREPARATORIO								COMPETITIVO					TRANSIT		
Meso	BDG				BDE				PRE-COMPET			COMPET		TRANSIT		
Micro	CO	CO	EST	ORD	ORD	CHO	RA	CHO	CHO	EST	REC	CO	CO	ORD	EST	REC
Semana	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Segunda	13 T10	20 T30	27 A1*	03 A2	10 A2*	17 RF	24 A2*	01 FERI	08 TL	15 A2*	22 VEL	29 T10	05 T30	12 A3*	19 A2*	26 A2*
Quarta	15 5X50	22 NX50	29 A2	05 A1*	12 A3*	19 A3*	26 A1*	03 TL	10 RF	17 A3*	24 A2*	31 NX50	07 REC	14 VEL	21 A3	28 A1
Sexta	17 A2*	24 A1	31 A1/A2*	07 A1/A3	14 FERI	21 FERI	28 REC/A3	05 POT	12 PL	19 A2*	26 A1*	02 REC	09 5x50	16 FERI	23 A2*	30 REC
Sábado	18 -	25 -	01 -	08 -	15 -	22 -	29 -	06 PAUL	13 -	20 -	27 -	03 -	10 Unami	17 -	24 -	01 -
Domingo	19 Unami	26 -	02 Unami	09 -	16 -	23 -	30 -	07 PAUL	14 -	21 -	28 -	04 -	11 -	18 -	25 -	02 -
Vol.Diário	2000	2000	2200	2400	2600	2800	2500	2300	2200	2600	2700	2000	2000	2400	2200	2000
Intensidade	50%	50%	50%	70%	80%	85%	40%	90%	100%	60%	30%	50%	50%	75%	55%	20%
Vol.Semanal	6000	6000	6600	7200	5200	5600	7500	4600	6600	7800	8100	6000	6000	4800	6600	6000

19/03-Festival Máster Limeira

06-07/05- Campeonato Paulista Máster – Tênis

02/04- Copa Guarani

10/06-Copa Careca

Cho 80-100% Ord 60-80% Est 40-60% Ra 20-40% Rec 0-20%