

# INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE NATAÇÃO COM DIFERENTES FREQUÊNCIAS SEMANAIS NA FREQUÊNCIA CARDÍACA, NO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) E NA CAPACIDADE AERÓBICA

**Marcos Franken**

Acad. Curso Educação Física CEFD/UFSM

**Felipe Pivetta Carpes**

Prof<sup>o</sup> Ms. ESEF/UFRGS

**Flávio Antônio de Souza Castro**

Prof<sup>o</sup> Ms. ESEF/UFRGS

## RESUMO

*Este estudo teve como objetivo verificar a influência do treinamento de natação realizado com diferentes frequências semanais na frequência cardíaca (FC), no IMC e na capacidade aeróbica. 14 indivíduos do grupo 1 (2 vezes/semana) e 9 indivíduos do grupo 2 (3 vezes/semana), de ambos os sexos, que após avaliação inicial realizaram treinamento com diferentes frequências semanais, mesma duração de 50 minutos/sessão e mesmo limiar de intensidade de 70% da FC máxima, por um período de oito semanas. Constataram-se diferenças estatisticamente significativas para ambos os grupos apenas no IMC e na capacidade aeróbica.*

**Palavras-chave:** treinamento, natação, frequências semanais.

## ABSTRACT

*This study has had as an objective to verify the influence of swimming training performed with different weekly frequencies in the heart rate (HR), on the IMC and on the aerobic capacity. 14 people of the group1 (twice/week) and 9 people of the group2 (three times/week), both sex, after initial evaluation performed training with different weekly frequencies, the same duration of 50 minute/session and the same up to the intensity of 70% of the HR maximum, for a period of eight weeks. It was found differences statistically significant for both groups only on the IMC and on the aerobic capacity.*

**Key-words:** training, swimming, weekly frequencies.

## EXTRACTO

*Este estudio tuvo como el objetivo verifica la influencia del trenamiento de la natación con las diferentes frecuencias semanales en la frecuencia del corazón (FC), en IMC y en la capacidad aerobic. 14 individuos del grupo 1 (2 vezes/semana) y 9 individuos del grupo 2 (3 vezes/semana), de ambos sexos que despúes de la avaliacion iniciiale hicieron entrenamientos con las frecuencias semanal diferentes, misma duración de 50 minutos/session y el mismo limiar de intensidad de 70% de FC máximo, por ocho semanas. Las diferencias estatisticamente significativas se verificaron para ambos los grupos sólo en IMC y em la capacidad aerobic.*

**Palabras-claves:** trenamiento, natación, frecuencias semanales.

## INTRODUÇÃO

Aliado aos mais variados benefícios que a natação traz para a qualidade de vida das pessoas, inúmeros profissionais da área da saúde recomendam a prática deste tipo de exercício por ajudar na recuperação de atletas e pessoas lesionadas ou com problemas no sistema circulatório, locomotor e respiratório.

De acordo com Kruehl et al. (1997), em função da imersão e conseqüente facilidade de execução dos movimentos, os exercícios de recuperação de ordem motora e fisiológica na água tornam-se menos penosos e compõem um primeiro passo na retomada do trabalho físico e muscular. Assim a natação é um tipo de atividade física que vem sendo muito utilizada também, como forma de manutenção de um bom condicionamento físico. Fatores que devem ser considerados em relação à imersão são (1) o efeito hidrostático sobre o sistema cardiorrespiratório e (2) a capacidade de intensificar a perda de calor quando comparado com o ambiente seco, podendo-se esperar, portanto, que o exercício físico aquático produza reações biomecânicas e fisiológicas diferentes daquelas ao ar livre (Kruehl, 1994).

Referindo-se ao comportamento da frequência cardíaca no meio aquático, a literatura é contraditória, pois existem relatos de bradicardia, de taquicardia e também de nenhuma mudança na frequência cardíaca com a imersão (Blomqvist et al., 1980 citado por Kruehl, 1994).

A frequência cardíaca é o método preferido de monitoração da intensidade do exercício, pois ela está intimamente relacionada ao trabalho do coração, permitindo um aumento progressivo da taxa de treinamento com melhorias do condicionamento físico para manter a mesma frequência cardíaca de treinamento (Wilmore & Costill, 2001). Um método útil consiste em registrar as frequências cardíacas em exercício durante uma série padronizada de repetições de treinamento, além do uso do seu registro durante o período de repouso permitindo o diagnóstico e monitoramento dos efeitos do treinamento físico (Maglischo, 1999).

No que se refere ao comportamento da FC em função de uma prática sistemática e padronizada de exercícios físicos, é comum observar-se uma redução de 12 a 15 batimentos por minuto como resultado do treinamento aeróbico, já a FC máxima geralmente não se altera (McArdle et al., 1998; Wilmore & Costill, 2001).

Fazendo menção especificamente ao monitoramento da FC durante as sessões de treinamento, a mesma deve ser mensurada logo após cada repetição de determinado esforço, realizando-se a contagem dos batimentos cardíacos de pulso durante os dez dos primeiros quinze segundos (Howley & Powers, 2000).

Referindo-se especificamente a intensidade de trabalho Powers & Howley (2000), afirmam que a zona alvo de 60-80% da FC de reserva ou de 70-85% da FC máxima é um parâmetro razoável de intensidade, considerado adequado para a prática de atividade física voltada para o condicionamento físico em geral. Sendo muito eficaz também, em alguns casos, na redução de medidas antropométricas em geral dos indivíduos.

O treinamento físico pode alterar a composição corporal e vários estudos já demonstraram de forma conclusiva, a promoção de alterações moderadas antropométricas (Zuti & Golding, 1976).

Entende-se por treinamento físico um conjunto de procedimentos e meios que visam atingir um nível mais elevado de condicionamento físico, a partir do uso de exercícios sistematizados, produzindo efeitos sobre os sistemas cardiovascular, neuromuscular, proprioceptivo e afetivo, estando vinculado aos diferentes objetivos propostos (Weineck, 1986; Martin, 1975; Dantas, 2003).

Para o desenvolvimento da endurance e das capacidades de velocidade dos nadadores, utilizam-se várias zonas de cargas de trabalho. A partir daí, as transformações fisiológicas que ocorrem no organismo do nadador, são controladas pelo nível de concentração de lactato no sangue, pela frequência cardíaca e pela velocidade relativa da natação (Makarenko, 2001). Segundo Makarenko (2001), ao planejar-se o treinamento de nadadores, deve-se levar em conta o nível de condicionamento físico, a idade biológica, as suas particularidades individuais, a coordenação motora e a especialização própria de cada um nas distâncias e nos estilos de nados.

A capacidade de desempenho físico deve ser desenvolvida de uma forma complexa, pois somente com o desenvolvimento harmônico de todos os seus fatores determinantes pode-se atingir bons resultados (Weineck, 1986). Em um estudo com nadadores universitários, foi analisado um grupo que treinava duas sessões por semana e outro que treinava diariamente com a mesma duração de cada treinamento, no entanto, não foram observadas diferenças significativas na potência de nado, na endurance e nos tempos de desempenho entre os grupos (Costill, 1991).

De acordo com McArdle et al. (1998), ainda não se tem um padrão para uma duração limiar de cada sessão de treinamento responsável por melhoras no sistema cardiovascular. Irá depender de muitos fatores, como intensidade, duração, frequência e volume de treinamento e nível inicial de aptidão. É recomendado como orientação geral utilizar uma intensidade de 70% da FC máxima no treinamento a fim de obter um aumento do condicionamento aeróbico, buscando-se um exercício ao mesmo tempo eficaz e confortável. O mesmo autor ainda sugere que 20 a 30 minutos de exercício contínuo a uma intensidade de 70% da FC máxima poderá estimular um efeito através do treinamento, da mesma forma que um nível de intensidade mais baixa de 60%, por exemplo, porém que seja mantida por um período maior como 45 minutos, também poderá trazer algum benefício, sem levar em consideração aí a frequência semanal de treinamento.

Segundo McArdle et al. (1998) não há ainda uma resposta precisa, quanto a frequência semanal de dois ou cinco dias por semana de prática de exercícios físicos, sendo a intensidade e a duração das mesmas igual, para uma obtenção de melhora do condicionamento físico. O mesmo autor ainda sugere que o trabalho para o treinamento aeróbico esteja relacionado diretamente à intensidade e a distância média semanal total realizada e não a frequência do treinamento. Os autores acreditam que com a frequência de três vezes semanais ou mais de prática, irá se alcançar benefícios quanto ao condicionamento dos sistemas circulatório e respiratório, proporcionando melhoras na capacidade física.

No entanto, a realidade que se apresenta hoje, muitas vezes, não possibilita que as pessoas disponham de tempo para dedicarem-se à prática de uma atividade física no mínimo três vezes por semana, sendo muito comum encontrar pessoas que realizam atividade física regular com uma frequência de duas vezes por semana. Esse aspecto da frequência semanal é particularmente relevante quando nos referimos a uma atividade física como a natação, pois além de uma questão de tempo disponível para a prática, estão

inseridos neste contexto aspectos como a disponibilidade de recurso financeiro, tendo em vista, que a prática da natação está atrelada, obrigatoriamente, a um espaço físico adequado, havendo a necessidade da inserção do praticante em clubes, academias ou instituições que oferecem esta estrutura.

Com base nessas considerações objetivou-se com o presente estudo verificar os efeitos do treinamento de natação realizado com diferentes frequências semanais no comportamento da frequência cardíaca máxima de teste, no IMC e na capacidade aeróbica de nadadores recreacionais.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Grupo de estudo**

Participaram deste estudo 14 indivíduos, classificados como sendo do grupo 1, os quais realizavam um treinamento com frequência de duas sessões semanais, com idade média de  $40,0 \pm 14,1$  anos e 9 indivíduos, classificados no grupo 2, que executavam um treinamento com frequência de três sessões semanais, com idade média de  $28,0 \pm 12,4$  anos, de ambos os sexos. Os sujeitos de ambos os grupos eram alunos da escolinha de natação da Associação Desportiva da Universidade Federal de Santa Maria (ADUFSM), com experiência prática de pelo menos dois anos com natação. A seleção do grupo foi voluntária, sendo que, todos os sujeitos participantes do estudo eram saudáveis e no transcorrer da pesquisa não fizeram uso de nenhum tipo de medicação que pudesse interferir no comportamento das variáveis analisadas.

### **Procedimentos**

Em um primeiro momento os indivíduos que se apresentaram como voluntários assinaram o Termo de Consentimento Informado e Esclarecido, para que pudessem ser incluídos no grupo de estudo. A realização deste estudo constituiu-se de três etapas distintas, no complexo de Piscinas Térmicas do CEFD/UFSM, sendo detalhadas a seguir.

#### 1ª Etapa: Pré-teste

Foi composto pelo Teste T-30min (Olbrecht et al., 1985), a partir do qual se obteve uma indicação da capacidade aeróbica a partir do registro da distância máxima percorrida durante os trinta minutos, além do registro da frequência cardíaca de repouso (cinco minutos em pé, dentro da água, antes da realização do teste) e da máxima para o teste e do registro do índice de massa corporal (IMC).

Para a obtenção dos resultados de capacidade aeróbica e frequência cardíaca máxima para o teste, após familiarização por um período de cinco dias, foi realizado o Teste T-30min, cabendo aqui ressaltar que todos os indivíduos treinavam anteriormente por um período de um mês. No dia do teste, após um breve período de aquecimento estático e dinâmico, o praticante nadou a distância máxima para o tempo determinado, com a saída da borda na velocidade adequada para o teste, que foi executado em nado estilo *crawl* e em ritmo regular, desde o início até o final dos trinta minutos. Imediatamente após o final do teste foi registrado o valor da frequência cardíaca de esforço.

Para a avaliação da capacidade aeróbica em Teste T-30min, foi utilizado um cronômetro digital da marca *Technos*, com precisão de 1 centésimo de segundo e a contagem visual do número de voltas percorridas na piscina semi-olímpica (25 m). Já os resultados de frequência cardíaca foram obtidos através do sensor de batimentos cardíacos *Polar* modelo *Accurex Plus* (Polar Eletro Oy, Finlândia). O uso de tal equipamento permite o monitoramento da FC com atualização dos dados a cada cinco segundos através da sua transmissão contínua pelos eletrodos localizados na cinta (sensor) posicionada no tórax do indivíduo (Edwards, 1994).

Para o registro do IMC, foi utilizada uma balança da marca *Filizola* com carga máxima de 150kg e resolução de 0,001kg. Para a obtenção da estatura foi utilizado um estadiômetro fixo de madeira com altura máxima de 2,5m. Tanto para a medida da massa, quanto da estatura, os indivíduos estavam descalços e com roupas de banho.

Além da coleta dos dados referentes às variáveis de análise foi monitorada também a temperatura da água, em função da clara influência estabelecida da variação da temperatura ambiente sobre as variáveis de interesse nesse estudo. Utilizou-se para tanto um termômetro da marca *Incoterm* que permite monitorar variações de temperatura ambiente de -40°C a +50°C.

### 2ª Etapa: Treinamento físico

Após o teste inicial, os grupos foram formados para a aplicação dos protocolos de treinamento de natação com diferentes frequências semanais (2 e 3 vezes), porém com duração igual de 50 minutos cada sessão e um limiar de intensidade de 70% da FC<sub>máx</sub>, durante um período de 60 dias para ambos os grupos.

A intensidade do treinamento (60-80% FC de reserva) foi prescrita através do método de Karvonen (Wilmore & Costill, 2001). O treinamento teve uma distância média semanal de 2500 a 3000 metros para o grupo 1 e de 3700 a 4100 metros para o grupo 2, constituído, em média de (a) 15 minutos de aquecimento objetivando o preparo do organismo para o trabalho subsequente; (b) 10 minutos de trabalho envolvendo técnica e coordenação para os movimentos dos quatro estilos de nados; (c) 20 minutos de séries específicas de treinamento, objetivando manter uma intensidade em torno de 70% da FC de reserva; e (d) 5 minutos de período regenerativo orgânico, a partir da prática de exercícios com a finalidade de se voltar ao estado de equilíbrio, seguido de alongamento estático de membros superiores e inferiores.

### 3ª Etapa: Pós-teste

Após um período de 60 dias de treinamento, os praticantes dos dois grupos com diferentes frequências semanais foram submetidos aos mesmos procedimentos adotados na primeira etapa do estudo. Utilizou-se para a análise dos dados a estatística descritiva e o Teste *t de Student* para amostras pareadas, adotando-se como nível de significância 5%.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este estudo teve o objetivo de verificar a influência do treinamento de natação realizado com diferentes frequências semanais no comportamento da frequência cardíaca, no índice de massa corporal e na capacidade aeróbica de nadadores recreacionais.

A tabela 1 apresenta os resultados referentes à caracterização dos indivíduos para os dois grupos estudados quanto a faixa etária, dados antropométricos e tempo de prática com a natação.

TABELA 1 – Caracterização dos grupos de estudos quanto à idade, a massa, a estatura, e ao tempo de prática de natação (TPN).

| Variáveis           | Grupo 1 |               | Grupo 2 |               |
|---------------------|---------|---------------|---------|---------------|
|                     | Média   | Desvio-padrão | Média   | Desvio-padrão |
| Idade (anos)        | 40,90   | 14,10         | 28,00   | 12,40         |
| Massa corporal (kg) | 76,90   | 7,90          | 72,20   | 4,30          |
| Estatura (m)        | 1,70    | 0,10          | 1,80    | 0,05          |
| TPN (anos)          | 4,00    | 1,90          | 2,50    | 0,50          |

Na tabela 2 é possível observar os resultados relativos ao grupo 1 referente ao efeito do treinamento de natação realizado com diferentes frequências semanais sobre as variáveis frequência cardíaca imediatamente após o teste físico, no IMC e na capacidade aeróbica dos indivíduos.

TABELA 2 – Resultados relativos às variáveis de frequência cardíaca imediatamente após o teste físico (FCPT), índice de massa corporal (IMC) e distância máxima percorrida em Teste T-30min (T-30min), do grupo 1 de praticantes de natação, que treinavam duas sessões semanais.

| Variáveis                | Pré-teste |               | Pós-teste |               | <i>t</i> |
|--------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|----------|
|                          | Média     | Desvio-padrão | Média     | Desvio-padrão |          |
| FCPT (bpm)               | 156,28    | 18,79         | 155,28    | 18,51         | 0,36     |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 25,27     | 01,81         | 24,40     | 1,69          | 3,93*    |
| T-30min (m)              | 887,50    | 190,33        | 1035,71   | 222,47        | 4,00*    |

\* $p < 0,01$ .

A partir da análise Tabela 2 constata-se que apenas as variáveis de desempenho e de IMC apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os momentos ( $p < 0,01$ ).

Na tabela 3 é possível observar os resultados relativos ao grupo 2 referente às mesmas variáveis da tabela anterior. As variáveis de desempenho e o IMC apresentaram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ), enquanto que a variável FC imediatamente após o teste físico não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os valores de pré-teste e pós-teste.

TABELA 3 – Resultados para a FC imediatamente após o teste físico (FCPT), índice de massa corporal (IMC) e distância máxima percorrida no Teste T-30min (T-30min) do grupo 2 de praticantes de natação, que treinavam três sessões semanais.

| Variáveis                | Pré-teste |               | Pós-teste |               | t      |
|--------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|--------|
|                          | Média     | Desvio-padrão | Média     | Desvio-padrão |        |
| FCPT (bpm)               | 169,00    | 12,70         | 167,33    | 15,30         | 00,68  |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) | 23,33     | 01,12         | 22,39     | 00,80         | 04,94* |
| T-30min (m)              | 927,78    | 190,58        | 1077,78   | 226,19        | 04,40* |

\*p<0,01.

Estudos prévios têm enfatizado a importância da intensidade, duração e frequência da atividade física como componentes integrantes de um programa de exercícios aeróbios para a melhora da aptidão física em busca de benefícios associados à saúde (Oja, 2001). As recomendações do ACSM (1998) remetem à prática regular sob uma intensidade de 50% a 85% do VO<sub>2</sub>máx, uma frequência de três a cinco vezes por semana e uma duração de 20-60 minutos por sessão. Dentre os fatores que compõem a sobrecarga de treinamento, a intensidade parece ser um fator preponderante, promovendo as adaptações que irão existir de acordo com a metodologia de treinamento utilizado (Martinovic et al., 2001; Philips et al., 2003).

Em relação à capacidade cardiorrespiratória, os dados de frequência cardíaca máxima após o teste, aqui apresentados, variável esta que permite a análise de alterações de tal capacidade, estão de acordo com os relatos de Powers & Howley (2000) que ressaltam melhorias significativas na capacidade cardiorrespiratória dos praticantes de natação e afirmam que com uma frequência a partir de no mínimo duas sessões semanais de exercícios físicos, é possível evidenciar melhorias na capacidade cardiorrespiratória dos praticantes da modalidade. Porém, não estão de acordo com as considerações de Wenger & Bell (1986), que com base em seu estudo, relatam que para obtenções de melhorias na capacidade aeróbica, é necessária uma frequência de prática da natação de no mínimo três vezes por semana.

Wilmore & Costill (2001) ao se referirem ao índice de massa corporal (IMC), que está altamente relacionado com a composição corporal, afirmaram que somente com uma frequência de 3 a 4 dias serão benéficos para a perda de massa corporal.

Em um estudo com homens obesos, o grupo que realizava exercício apresentou perda de massa corporal relacionada à significativa diminuição na massa gorda e não na massa isenta de gordura (Pavlou et al., 1985). No presente estudo, foram encontradas alterações significativas no IMC após o período de treinamento. Mas o que podemos perceber é que a grande maioria dos estudos não foi ainda capaz de demonstrar alterações consideráveis na composição e massa corporal com o treinamento físico. Grande parte dos estudos observam, reduções na massa corporal total, diminuição da massa gorda e da gordura corporal relativa, bem como a manutenção ou aumento da massa isenta de gordura com o treinamento aeróbico e com outros também que utilizaram o treinamento de força (Wilmore & Costill, 2001).

No que se refere à intensidade de treinamento baseada na FC, os resultados encontrados nesse estudo contrapõem-se a afirmação de Sharkey & Holleman (1967) que

relatam que somente o treinamento em uma intensidade mínima de 80% da FC predita poderia provocar mudanças na aptidão aeróbica.

Hickson (1981), ao investigar a influência dos diferentes tipos de exercício sobre a capacidade aeróbica de pessoas saudáveis constatou que tanto o grupo que caminhava quanto o que pedalava, ambos a uma intensidade de 70% da FC máxima, durante sessões de treinamento com duração de 40 minutos e com uma frequência de quatro ou dois dias por semana, obtiveram ganhos na capacidade aeróbica. Tais constatações corroboram os achados no presente estudo.

Em consideração a distância média semanal de treinamento, Costill (1991) em um estudo com nadadores universitários, avaliando dois grupos que treinavam durante a mesma duração, porém, um grupo com frequência de duas sessões diárias, e o outro apenas uma vez, mostrou que o grupo que treinava o dobro do volume diário de nado não apresentou diferenças significativas quanto aos valores de potência de natação, *endurance* ou desempenho comparado ao outro grupo. Estes resultados indicam que o volume pode não exercer grande influência nos resultados de grupos que treinam a uma mesma intensidade.

McArdle et al. (2003) afirmam, com base em estudos analisados, que períodos diários de 3 a 5 minutos de exercícios são capazes de produzir efeitos em algumas pessoas precariamente condicionadas, no entanto, sessões de 20 a 30 minutos de duração proporcionam melhores resultados. Ambas as situações de análise dizem respeito a uma atividade realizada com intensidade em torno de 70% da FC máxima.

Referindo-se especificamente a intensidade do treinamento, os autores supracitados relatam que um treinamento de intensidade mais alta que 70% da FC máxima é capaz de promover melhora significativa na capacidade cardiorrespiratória com uma sessão de trabalho de apenas 10 minutos. Já intensidades inferiores à referida necessitariam de uma sessão de treinamento com duração de pelo menos 60 minutos de exercício contínuo para produzir um efeito positivo.

Os resultados encontrados no presente estudo concordam com o citado anteriormente, tendo em vista que se utilizaram sessões de treinamento com intensidade em torno de 70% da FC máxima, com diferentes frequências semanais e com duração de 50 minutos.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados conclui-se que, ao nos referirmos ao treinamento de natação realizado com diferentes frequências semanais duas ou três vezes por semana, ambos produzem alterações positivas significativas na capacidade aeróbica, indicada pela distância percorrida em teste T-30 minutos e no índice de massa corporal, além da redução do comportamento da frequência cardíaca máxima para o teste, indicando uma melhora no condicionamento cardiorrespiratório e na composição corporal para ambos os grupos investigados.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine Science Sports Exercise**. 1998;6:975-91.

- BLOMQUIST, C. G.; NIXON, J. V.; JOHNSON & MITCHELL, J. H. Early cardiovascular adaptation to zero gravity, simulated by head-down tilt. **Acta Astronautica**. 7:543-553; 1980.
- COSTILL, D. L., et al. Adaptations to swimming training: influence of training volume. **Medicine Science Sports Exercise**. 23:371; 1991.
- DANTAS, E. H.M. **A prática da preparação física**. 5ªed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- EDWARDS, S. **Livro do monitor de frequência cardíaca**. Finlândia: Polar Electro OY, 1994.
- GHORAYEB, N. & BARROS, T. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999.
- HICKSON R. C., et al. Reduced training frequencies and maintenance of aerobic power. **Medicine Science Sports Exercise**. 13:13; 1981.
- KRUEL, L. F. M. **Peso Hidrostático e Frequência Cardíaca em Pessoas Submetidas a Diferentes Profundidades de Água**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 1994.
- KRUEL, L. F. M.; DIAS, A. B. C.; SILVA, R. C.; TARTARUGA, L. A. P.; PICANÇO, P. S. & RANGEL, A. B. Determinação da frequência cardíaca em pessoas de diferentes idades submetidas a diferentes profundidades de água. **Anais do Simpósio Internacional de Ciência e Tecnologia no Esporte**. Porto Alegre. Multimedia. Gráfica, 1997.
- MAKARENKO, L. P. **Natação: seleção de talentos e iniciação desportiva**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- MARTIN, B. J.; ROBINSON, S.; WIEGMAN, D. L., & AULICK, L. H. Effect of warm-up on metabolic responses to strenuous exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 7, 146-149, 1975.
- MARTINOVIC, N. V. P.; MARQUES, M. B.; NOVAES, J. S. Respostas cardiovasculares e metabólicas do step training em diferentes alturas de plataforma. **Revista Brasileira Atividade Física e Saúde**. 2002;7:5-13.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 4. ed. Tradução de Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 1998.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5. Ed. Tradução de Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 2003.
- MAGLISCHO, E. W. **Nadando ainda mais rápido**. São Paulo: Manole, 1999.
- OJA, P. Dose response total volume of physical activity and health and fitness. **Medicine Science Sports Exercise**. 2001;6:S428-S437.
- PAVLOU, K. N.; STEFFEE, W. P.; LERMAN, R. H.; BURROWS, V. Effects of dieting and exercise on lean body mass, oxygen uptake, and strenght. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 17: 466-471, 1985.
- PHILIPS, W. T.; ZIURAITIS, J. R. Energy cost of the ACSM single-set resistance training protocol. **Journal Strength Conditional Research**. 2003;17:350-55.
- POLLOCK, M. L. et al. Effects of frequency and duration of training on attrition and incidence of injury. **Medicine Science Sports**. 9:31; 1977.
- POWERS, S. K. & HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2000.

SHARKEY, B. J. & HOLLEMAN, J.P. Cardiorespiratory adaptations to training at

specified intensities. **Research Quarterly** 38:398-404, 1967.

ZUTI, W. B. & GOLDING, L. A. Comparing diet and exercise as weight reduction tools. **Physician and Sportsmedicine**. 4:49-53, 1976.

WEINECK, J. **Manual de Treinamento Esportivo**. São Paulo: Manole, 1986.

WENGER, H. & BELL, G. The interection of intensity duration and frequency of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. **Sports Medicine**. 3:346-356, 1986.

WILMORE, J. H. & COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2ªed. São Paulo: Manole, 2001.

Marcos Franken

Rua Doutor Affonso San Martin, nº 211 Bairro Jardim do Salso

Porto Alegre-RS-Brasil.

E-mail: marcos\_franken@yahoo.com.br

Tecnologia de apresentação: datashow