

**ESTUDO PILOTO SOBRE A AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE PRATICANTES DE NATAÇÃO
PREVIAMENTE SUBMERSOS EM ÁGUA A DIFERENTES TEMPERATURAS**

Josué Benedito Alberto¹, Rafael Gustavo Cappa¹,
Ricardo Aparecido Dias¹, Bruno de Souza Vespasiano^{1,2}

RESUMO

A natação é modalidade desportiva que cresce de forma exponencial nos últimos 20 anos, tanto para fins terapêuticos e melhora da qualidade de vida como para fins esportivos e competitivos. Com isso, a modalidade além de ganhar mais adeptos com relação à prática, possui merecido espaço no meio científico. O presente estudo teve objetivo verificar as alterações fisiológicas relacionadas aos aspectos termorreguladores em praticantes com idade de 14 a 16 anos de natação, de forma específica o nado crawl 100 e 200 metros, onde foi observada a resposta aguda em relação ao exercício e possível melhora no desempenho quando a amostra foi submetida à submersão em tanques com temperaturas de 22 a 42 graus centígrados com duração de 5 minutos e 15 minutos em água quente e fria respectivamente. Os resultados foram controversos, porém na amostra, foi verificada uma melhora em torno de 10% no rendimento quando os nadadores ficaram submersos durante 15 minutos em água quente a 42 graus em relação ao tempo controle, possivelmente pela economia de oxigênio com relação à troca de calor na água. São necessárias mais pesquisas para elucidar alterações fisiológicas e termorreguladoras atreladas ao rendimento em praticantes de natação.

Palavras-chave: Natação, Catecolaminas, Rendimento, Submersão.

1-Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Bioquímica do Exercício - Universidade Gama Filho

2-Especialista em Fisiologia do Exercício e Prescrição do Exercício pela Universidade Gama Filho. Especialista em exercício físico aplicado à reabilitação cardíaca e grupos especiais pela Faculdade de Educação Física da ACM- Sorocaba - SP. Mestrando em Educação Física Universidade Metodista de Piracicaba.

ABSTRACT

Pilot study about the evaluation of the revenue of apprentices of swimming previously submerged in water to different temperature

The swimming is sport modality that it grows in an exponential way in the last 20 years, so much for therapeutic ends and it gets better of the life quality as for sporting and competitive ends. With that, the modality besides winning more followers with relationship practical the possesses deserved space in the I half inform. The present study had objective to verify the physiologic alterations related to the aspects thermal regulation in apprentices with age from 14 to 16 years of swimming, in a specific way I swim him crawl 100 and 200 meters, where the sharp answer was observed in relation to the exercise and possible improvement in the acting when the sample was submitted to the submersion in tanks with temperatures from 22 to 42 centigrade degrees with duration of 5 minutes and 15 minutes in hot and cold water respectively. The results were controversial, however in the sample, an improvement was verified around 10% in the revenue when the swimmers were submerged for 15 minutes in hot water to 42 degrees in relation to the time it controls, possibly for the economy of oxygen with relationship to the change of heat in the water. They are more necessary researches to elucidate physiologic alterations and thermal regulation harnessed to the revenue in swimming apprentices.

Key words: Swimming, Catecholamines, Revenue, Submersion.

E-mail:

josuesoueu@hotmail.com

brunovespasiano@msn.com

rafaelcappa@uol.com.br

duiawazza@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A natação é uma modalidade esportiva que cada vez mais possui adeptos tanto para fins competitivos quanto para fins terapêuticos buscando melhora na qualidade de vida (Kruel e colaboradores, 2002).

Embora os benefícios da modalidade tenham sido descobertos há vários anos, nos últimos 20 anos a natação ganha destaque nos estudos científicos e popularidade. Sabe-se que a resposta fisiológica e o rendimento relacionado à natação, é diferente de acordo com o tipo de treino, intensidade, duração, profundidade da piscina, temperatura da água e temperatura corporal (Kruel, 1994; Avellini, Shapiro, Pandolf, 1983).

É importante lembrar que durante o processo de treinamento da natação outros fatores influenciam diretamente o rendimento do atleta como adaptações neuromusculares, respiratórias e morfológicas, entre outras (Fernandes, Barbosa, Vilas-boas, 2005) e nesse contexto, a utilização de medidas antropométricas e suas variáveis como índice de gordura corporal, estatura, envergadura, se tornam ferramentas que auxiliam na otimização do rendimento, ou seja, na melhora dos resultados do praticante em relação ao seu treinamento (Silva e colaboradores, 2006; Mazza e colaboradores, 1991).

Ainda de acordo com Caputo e colaboradores (2006), a busca do máximo rendimento é conseguida por meio da associação entre a máxima potência metabólica (aeróbia e anaeróbia) e economia de locomoção do atleta.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi verificar o rendimento de praticantes de natação de 100 e 200 metros nado crawl, em piscina aberta submersos em tanques pré-exercício com temperaturas variadas 22 e 42 graus centígrados para água fria e água quente respectivamente, relacionando as alterações termorreguladoras em atividades aquáticas, com intuito de melhorar o desempenho de forma aguda durante o exercício.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para isso foram submetidos 3 adolescentes de 14 a 16 anos de idade, sendo

2 do sexo masculino e 1 do sexo feminino nadadores do estilo crawl. Todos os praticantes foram orientados sobre o teste e a pesquisa, e se tratando de menores de idade os responsáveis legais assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, o qual continha informações sobre a natureza voluntária da amostra, o sigilo dos dados e o direito de abandonar o estudo a qualquer momento. Para mensuração de envergadura, estatura e massa corporal foi utilizado o programa PHISYCAL TEST 6.3, protocolo de Durenberg 4 dobras cutâneas.

Para mensuração de glicemia os nadadores utilizaram glicosímetro e fitas da marca ONETOUCH, para aferição de pressão arterial foi utilizado esfigmomanômetro e estetoscópio da marca MISSOURI.

Para aferição de temperatura corporal foi utilizados termômetros da marca INCOTERM, sendo todos os equipamentos atestados pelo Inmetro. Para a mensuração de frequência cardíaca foi utilizado o equipamento da marca QUASAR MOVIMENT.

Para acompanhar a variação da temperatura da água foi utilizado um termômetro da marca GULTERM 180. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo profissional de educação física, possuindo experiência nos procedimentos aplicados.

Depois das variáveis coletadas no repouso, os alunos foram orientados a ficarem submersos durante 5 minutos e 15 minutos respectivamente tanto em temperatura fria em torno de 22 graus centígrados com variação (+ 2 graus para mais e para menos) como em temperatura quente em torno de 42 graus centígrados com variação de (+ 2 graus para mais e para menos). Para o grupo controle os mesmos atletas realizaram o exercício, porém de forma habitual.

Os testes foram realizados em 2 dias subsequentes, com intervalos de 2 horas depois do estímulo causado pelo exercício.

RESULTADOS

Os resultados são apresentados a seguir, compreendendo na forma de tabelas e gráficos indicando o rendimento e alterações proporcionadas durante os testes.

Tabela 1 - Composição corporal, envergadura e prova

Indivíduo	Nado	Prova	Idade	Estatura (cm)	Envergadura (cm)	Massa (kg)
1	Crawl	100 m	14	184	234	61,9
2	Crawl	100 m	14	171	213	54,6
3	Crawl	200 m	16	181	237	64,5

Tabela 2 - Tempo de prova controle, submersão e rendimento

Nado Crawl controle e pós- estimulação	Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3
Controle	2:33,8	Diferença 2:25,4	Diferença 3:28,0
5 m água fria	3:01,1	+ 0:27,3	2:45,1 + 0:19,7
5 m água quente	2:35,3	+ 0:1,5	2:17,5 - 0:7,9
15 m água fria	2:35,0	+ 0:1,2	2:19,2 - 0:5,2
15 m água quente	2:17,4	- 0:16,4	2:10,4 - 0:15,0

Tabela 3 - Temperatura corporal controle e diferenças após submersão.

Nado Crawl controle e pós- estimulação	Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3
Controle	36,8	Diferença 37,0	Diferença 36,6
5 m água fria	36,7	- 0,1	37,3 + 0,3
5 m água quente	35,5	- 1,3	36,6 - 0,4
15 m água fria	36,3	- 0,5	35,8 - 1,2
15 m água quente	37,3	+ 0,5	37,5 + 0,5

A seguir, são apresentados nos gráficos, o tempo e resultados obtidos pela amostra durante os testes com o exercício.

Gráfico 1 - Tempo de prova e resultados do individuo 1

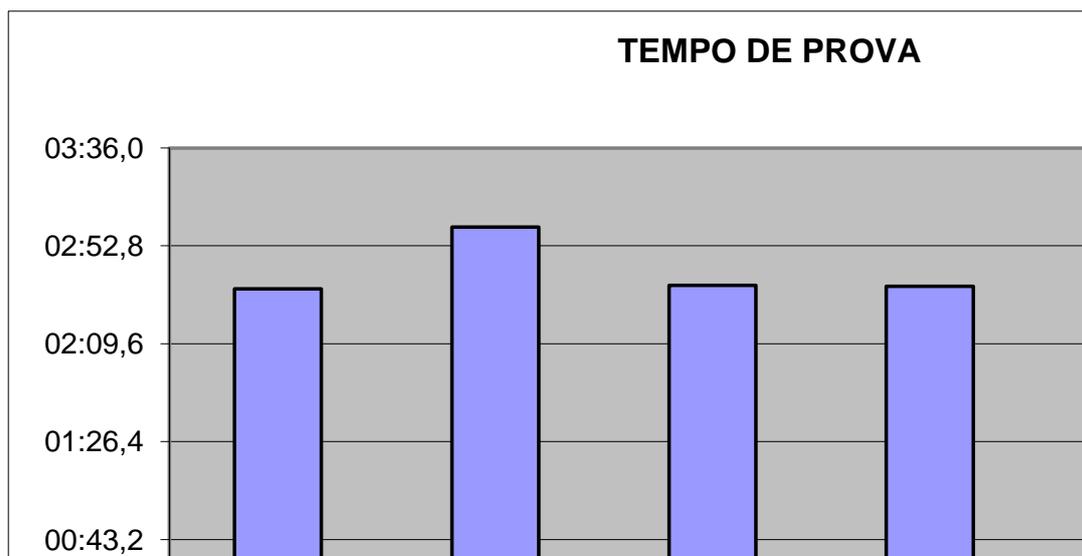


Gráfico 1 - tempos obtidos pelo indivíduo 1 no Teste de 100 metros nado crawl, após a exposição anterior à diferentes temperatura da água (n = 03) (p > 0,05).

Gráfico 2 - Tempo de prova e resultados do individuo 2

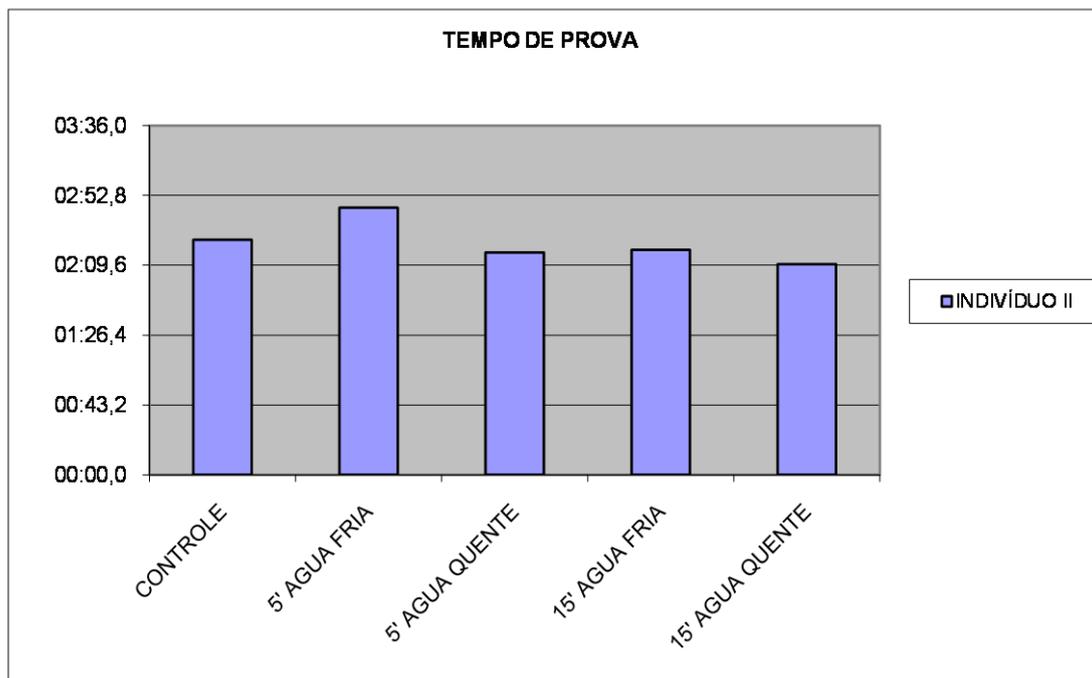


Gráfico 2 - tempos obtidos pelo indivíduo 2 no Teste de 100 metros nado crawl, após a exposição anterior á diferentes temperatura da água (n = 03) (p > 0,05).

Gráfico 3 - Tempo de prova e resultados do individuo 3

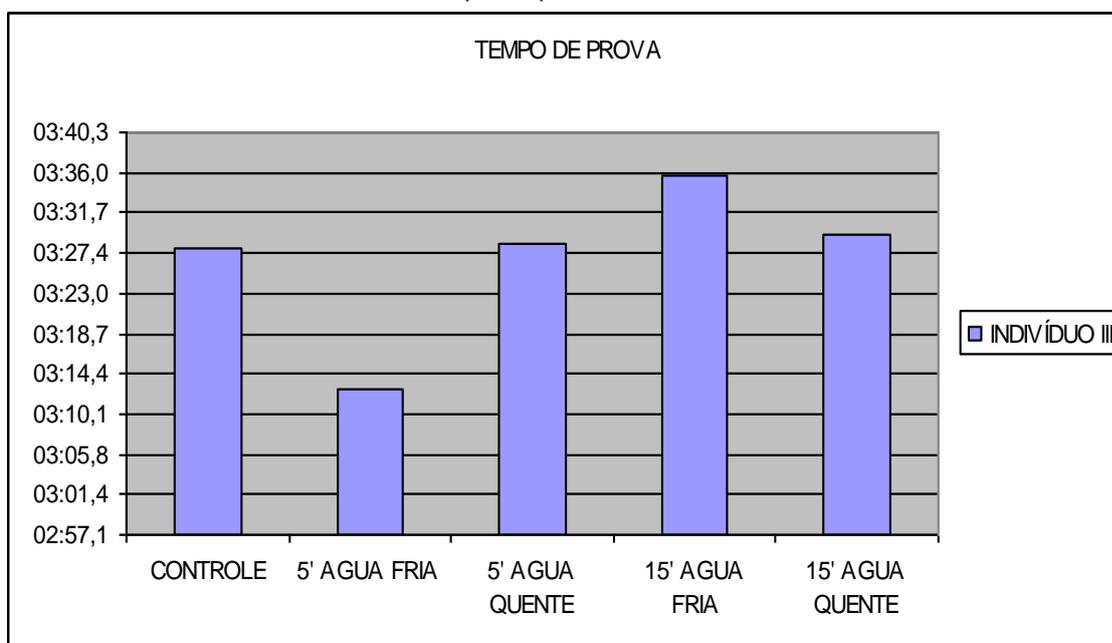


Gráfico 3 - tempos obtidos pelo indivíduo 3 no Teste de 200 metros nado crawl, após a exposição anterior á diferentes temperatura da água (n = 03) (p > 0,05).

Análise estatística

Para estatística descritiva, foram calculadas as medidas de tendência central (média), medidas de variabilidade (desvio padrão) e representações gráficas para todas as variáveis determinadas nos Testes. Para a análise estatística inferencial foi utilizado o software SPSS versão 6.1. Inicialmente, considerando-se a natureza não-paramétrica da amostra, aplicou-se o Teste de Friedman para medidas repetidas, com o intuito de observar se houve diferenças significativas entre os grupos em relação às variáveis estudadas. Para comparações posteriores entre todos os grupos, foi aplicada uma análise de comparações múltiplas através do teste de Wilcoxon. Para ambas as análises, assumiram-se um nível de significância de 0,05.

DISCUSSÃO

A natação é uma modalidade esportiva que tem crescido de forma exponencial nos últimos 20 anos. É uma modalidade que vem se destacando tanto para fins de terapia e qualidade de vida, como esporte voltado ao alto rendimento.

Sabe-se que os benefícios da modalidade são verificados há vários séculos, mais de acordo com Kruel e colaboradores (2002), apenas nas últimas duas décadas a prática da natação ganha espaço nos estudos científicos.

Com isso, o número de adeptos também cresce com intuito de usufruir dos efeitos benéficos da modalidade. Dentre os efeitos positivos da natação, destacam-se as alterações fisiológicas, como a redução de gordura corporal, aumento da taxa de metabolismo de repouso, auxílio na prevenção de doenças como a obesidade e melhora do sistema cardiovascular.

Ainda de acordo com Kruel e colaboradores (2002), observou variações no sistema cardiovascular em relação à intensidade do exercício, profundidade na imersão e temperatura da água.

Para Farhi e Linnarsson (1977) mesmo na situação de repouso, o organismo responde de formas variadas nas atividades aquáticas.

Para Caputo e colaboradores (2006), deve-se considerar o custo energético envolvido no nado, ou seja, a quantidade de

massa corporal a ser transportada tem grande influência principalmente pela resistência hidrodinâmica e habilidade técnica do nadador.

De acordo com Avellini, Shapiro, Pandolf (1983), os exercícios aquáticos produzem respostas fisiológicas diferentes em relação aos exercícios fora desse ambiente, devido ao efeito hidrostático e aumento na perda de calor na água.

Na pesquisa, também foi observado pequena redução de frequência cardíaca quando os nadadores ficaram submersos na água fria 5 minutos e 15 minutos respectivamente, corroborando com os dados de Avellini, Shapiro e Pandolf (1983), que também demonstraram o efeito no sistema cardiovascular em exercícios aquáticos quando comparados com exercícios fora da água. Vale ressaltar que em águas frias ocorre vasoconstrição periférica, ou seja, o sangue desvia-se das superfícies da pele para áreas centrais explicando possivelmente a queda da frequência cardíaca em temperaturas menores (Costill, Cahill, Eddy, 1967).

Para Sheldahl (1985), a alteração na frequência cardíaca possui relação com a temperatura da água, e a temperatura corporal sofre grande influência tanto na imersão em água fria, como em água quente devido às respostas termorreguladoras do organismo.

No presente estudo, foi verificado a influência dos aspectos termorreguladores durante aplicação do teste e seu efeito agudo. Quando comparado em 5 minutos de água fria com temperatura de 22 graus centígrados, os nadadores 1 e 2 tiveram queda no rendimento em relação ao controle de 27,3 e 19,7 segundos respectivamente. Já o nadador 3, teve uma diminuição de 15,2 segundos no seu tempo em relação ao tempo controle, melhorando sua resposta ao exercício. O que poderia explicar tal fato seria o aumento da liberação de catecolaminas e aumento do tempo de reação. Em contrapartida, a exposição à água fria também pode trazer alguns prejuízos devido uma debilidade muscular e falha na coordenação motora (McArdle, 1976). Para esclarecer tais evidências são necessárias futuras investigações.

Quando observado os mesmos nadadores submersos em 5 minutos de água quente, com temperatura de 42 graus centígrados, para posteriormente realizar o

estímulo agudo, o nadador 1 e o nadador 3, tiveram queda no rendimento de 1,5 e 0,5 segundos respectivamente, o nadador 2, depois de 5 minutos submerso na mesma condição obteve uma melhora de tempo de 7,9 segundos em relação ao tempo controle.

Os resultados também foram diferenciados em relação à submersão em 15 minutos de água fria com temperatura de 22 graus centígrados, os nadadores 1 e 3 tiveram queda de desempenho em relação ao controle, onde o tempo perdido foi de 1,2 e 7,6 segundo respectivamente.

Vale ressaltar, que estudos indicam que a temperatura da água influencia de diversas formas em relação ao rendimento, gerando divergências na metodologia e resultados obtidos nos experimentos (Craig e Dvorak, 1996; Shimizu e colaboradores, 1998; Park e colaboradores, 1999).

Quando observado em submersão de água quente durante 15 minutos, o nadador 1 e o nadador 2, tiveram maior rendimento em média de 10% com relação ao tempo controle com temperatura de 42 graus centígrados, e possivelmente a justificativa para esse evento é a economia de oxigênio que tiveram durante o exercício, e a troca de calor que não foi suficiente para estimular calafrios em virtude do estímulo. A temperatura corporal dos 2 nadadores manteve-se dentro dos valores normais, devido ao controle hipotalâmico e adaptações fisiológicas do organismo. Vale ressaltar que a economia de tempo dos nadadores 1 e 2 em relação ao tempo controle apresentado na tabela 01, foi de aproximadamente de 15 segundos, indicando dessa forma, que a submersão em água quente produziu efeito benéfico em relação ao rendimento agudo do exercício quando comparado ao mesmo estímulo controle. Já o nadador 3, não apresentou a mesma melhora quando comparado aos outros 2 nadadores submersos durante 15 minutos de água quente, curiosamente o tempo do nadador 3 foi maior em relação ao tempo controle e os mecanismos que poderiam melhor explicar esse fato necessita de maiores investigações.

Os estudos acerca de mudanças de temperaturas em meio aquáticos relacionando temperatura corporal ainda geram controvérsias.

Segundo Costill, Cahill e Eddy (1967), não encontraram alterações fisiológicas significativas em seus estudos. Já McArdle

(1976), verificaram diminuição da frequência cardíaca quando a amostra foi submetida em temperatura mais baixa em exercício na água.

CONCLUSÃO

Esse estudo piloto indica que os nadadores tiveram alterações no rendimento podendo existir interferências positivas ou negativas quando a amostra foi previamente submetida em diferentes temperaturas de água.

Porém, essa alteração não foi estatisticamente significativa. Tal fato pode ser explicado devido ao número da amostra que foi utilizada no experimento.

Os resultados durante os testes foram controversos.

REFERÊNCIAS

- 1-Avellini, B.A.; Shapiro, Y.; Pandolf, K.B. Cardio-Respiratory Physical Training in Water and on Land. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 50. p.255-263. 1983.
- 2-Caputo, F.; Oliveira, M.F.M.; Denadai, B.S.; Greco, C.C. Fatores Intrínsecos do Custo Energético da Locomoção Durante a Natação. *Rev. Bras. Med. Esporte*. Vol. 12. Num. 6. p.399-404. 2006.
- 3-Costill, D.L.; Cahill, P.J.; Eddy, D. Metabolic Responses to Submaximal Exercise in Three Water Temperatures. *J Appl Physiol*. Vol. 22. Num 4. p. 628-632. 1967.
- 4-Craig, A.B.; Dvorak, M. Thermal Regulation During Water Immersion. *J Appl Physiol*. Vol. 21. Num. 5. p.1577-1585. 1966.
- 5-Farhi, L.E.; Linnarsson, D. Cardiopulmonary Readjustments During Graded Immersion in Water at 35°C. *Respir Physiol*. Vol. 30. 1977. p.35-50. 1977.
- 6-Fernandes, R.; Barbosa, T.; Vilas-Boas, J.P. Fatores Cineantropométricos Determinantes em Natação pura Desportiva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Humano*. Vol 7. Num. 1. p.30-34. 2005.
- 7-Kruel, L.F.M. Peso Hidrostático e Frequência Cardíaca em Pessoas Submetidas a Diferentes Profundidades de Água.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Dissertação de Mestrado. Santa Catarina. Centro de Educação Física e Desportes, Universidade Federal de Santa Maria. 1994.

8-Kruel, L.F.M.; Tartaruga, L.A.P.; Dias, A.C.; Silva, R.C.; Picanço, P.S.P.; Rangel, A.B. Freqüência Cardíaca Durante Imersão no Meio Aquático. *Fitness e Performance*. Vol. 1. Num. 6. p. 46-51. 2002.

9-Mazza, J.C.; Alarcon, N.; Galasso, C. Bermudez, C.; Cosolito, P.; Gribaudo, F. Proportionality and Anthropometric Fractionation of Body Mass in South American Swimmers. *Aquatic Sports Med*. p.230-244. 1991.

10-McArdle, W.D.; Magel, J.R.; Lesmes, G.R.; Pechar, G.S. Metabolic and Cardiovascular Adjustment to Work in Air and Water at 18, 25 and 33°C. *J Appl Physiol*. Vol. 40. Num. 1. p.85-90. 1976.

11-Park, K.S.; Choi, J.K.; Park, Y.S. Cardiovascular Regulation During Water Immersion. *Appl Human Science*. Vol. 18. Num. 6. p.233- 241. 1999.

12-Sheldahl, L.M. Special Ergometric Techniques and Weight Reduction. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 18. Num. 1. p.25-30. 1985.

13-Shimizu, T.; Kosaka, M.; Fujishima, K. Human Thermoregulatory Responses During Prolonged Walking in Water at 25, 30 and 35°C. *J Appl Physiol*. Num. 78. p.473-478. 1998.

14-Silva, A.M.; Minderico, C.S.; Teixeira, P.J.; Pietrobelli, A.; Sardinha, L.B. Body Fat Measurement in Adolescent Athletes: Multicompar Tment Molecular Model Comparison. *Eur J Clin Nutr*. Num 60. p.955-964. 2006.

Recebido para publicação 26/05/2012

Aceito em 21/06/2012