

RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA CARDÍACA E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM INDIVÍDUOS ENTRE 10 E 15 ANOS NA NATAÇÃOJhenifer Cristina Aissa¹, Sérgio Eduardo de Andrade Perez¹
Vilmar Baldissera¹, Anderson Diogo de Souza Lino¹**RESUMO**

A natação é um exercício físico completo por trabalhar o corpo todo e sua prática regular promove adaptações fisiológicas no organismo. Essas adaptações ocorrem com a manipulação e quantificação das cargas de treinamento, como a intensidade. Para mensurar essa variável diversos métodos são utilizados tanto no meio terrestre quanto no meio aquático como a frequência cardíaca (FC) e a percepção subjetiva de esforço (PSE). A PSE aumenta linearmente com a intensidade e se correlaciona com a FC e o consumo de oxigênio (VO₂), mas ainda não se sabe se há correlação entre FC e PSE em indivíduos adolescentes praticantes de natação. O objetivo desta pesquisa foi analisar se existe correlação entre a FC e a PSE utilizando a Escala de Borg (15 pontos) em aulas de natação para indivíduos entre 10 a 15 anos de idade. Foram selecionados 8 voluntários de ambos os sexos com idade 12,62 ± 1,84 anos aparentemente saudáveis. Todos voluntários nadaram a 90% da FC máxima na água (56 m), a 70% (112 m) e a 50% (196 m) respectivamente e ao final de cada metragem foi identificado a PSE na Escala de Borg. As correlações entre a FC e PSE em relação a intensidade possui uma correlação positiva muito forte ($r > 0,90$) para 90% e para 70% e uma correlação positiva forte ($r = 0,70$ a $0,89$) para 50%. Concluímos que existe correlação entre FC e PSE na natação, em indivíduos entre 10 e 15 anos de idade.

Palavras-chave: Natação. Frequência Cardíaca. Percepção Subjetiva de Esforço.

1-Laboratório de Fisiologia do Exercício, Departamento de Ciências Fisiológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos-SP, Brasil.

ABSTRACT

Relationship between heart rate and subjective perception of exertion in practitioners of swimming with 10-15 years old

Swimming is a complete physical exercise by working the whole body and its regular practice promotes physiological adaptations in the body. These adaptations occur with the manipulation and quantification of training loads, such as intensity. To measure this variable, several methods are used both in the terrestrial environment and in the aquatic environment such as heart rate (HR) and subjective perception of effort (PSE). PSE increases linearly with intensity and correlates with HR and oxygen consumption (VO₂), but it is not yet known if there is a correlation between HR and PSE in swimming adolescents. The objective of this research was to analyze whether there is a correlation between the heart rate and the subjective perception of effort using the Borg Scale (15 points) in swimming lessons for individuals between 10 and 15 years of age. Eight volunteers of both sexes with 12.62 ± 1.84 years of age were apparently healthy. All volunteers swam to 90% of the maximum HR in water (56 m), 70% (112 m) and 50% (196 m) respectively and at the end of each film PSE was identified on the Borg scale. The correlation between HR and PSE in relation to intensity has a very strong positive correlation ($r > 0.90$) to 90% and 70% and a strong positive correlation ($r = 0.70$ to 0.89) to 50%. We conclude that there is a correlation between HR and PSE in swimming, particularly between 10 and 15 years of age.

Key words: Swimming. Heart Rate. Subjective Effort Perception.

E-mails dos autores:
jhenifer.cristina@hotmail.com
web4sergio@gmail.com
vilmarb@ufscar.br
adslino@gmail.com

INTRODUÇÃO

A natação tem se destacado como sendo uma modalidade esportiva completa por trabalhar de uma forma equilibrada todos os segmentos corporais, diversos músculos esqueléticos, sistemas cardiovascular e respiratório (Costa, 2010).

A prática regular de exercícios físicos aprimora as funções do organismo como resultado das adaptações orgânicas provocadas por estímulos impostos ao mesmo.

Estes estímulos geram uma instabilidade na homeostose, (Lussac, 2008) como o equilíbrio estável do organismo modificável por um estímulo interno ou externo (exercícios físicos) no qual responde com alterações compensatórias para atender as demandas fisiológicas modificadas por estes estímulos.

No mesmo contexto, Maglischo (1999) relata que os programas de treinamento desportivo têm por objetivo produzir adaptações metabólicas, fisiológicas e psicológicas que permitam ao nadador ter uma melhor performance.

Em qualquer modalidade de treinamento físico se faz necessário um controle das cargas de treinamento para que o indivíduo progrida no seu desempenho com um estímulo maior no qual a já esteja habituado fisiologicamente. Segundo o princípio da Sobrecarga, para o aprimoramento das funções fisiológicas é necessário modular a frequência, a duração e a intensidade do exercício (Mcardle, Katch e Katch, 2011).

Para quantificar a intensidade de um exercício aeróbio vários métodos são utilizados, tanto no meio terrestre quanto no meio aquático. Esses indicadores fisiológicos são os limiares ventilatórios, limiar de lactato, consumo de oxigênio (VO_2), frequência cardíaca (FC) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) (Graef e Krueel, 2006).

A utilização da frequência cardíaca (FC) como um método de medir a intensidade do exercício deve ser implantada nas sessões de treinamento pela sua facilidade e praticidade de aplicação, porém é necessário cautela, pois esse indicador fisiológico pode alterar-se devido a mudanças de temperatura e postura, níveis de hidratação, estado

emocional entre outros fatores (Manholer, 2014).

Segundo Graef e Krueel (2006) e Alberton e Krueel (2008) a maioria dos estudos apontam uma bradicardia na FC em imersão se comparada ao ambiente terrestre. Isso se deve a diversos mecanismos como a posição do corpo, temperatura da água, profundidade de imersão, redução do peso hidrostático, pressão hidrostática e FC de repouso.

Outro método utilizado no monitoramento da intensidade do esforço é a percepção subjetiva de esforço (PSE). A PSE é definida por Borg, como sendo o esforço percebido pelo indivíduo através do trabalho muscular pesado que envolve intensa participação dos sistemas muscular esquelético, cardíaco e pulmonar, como a Escala de Borg ou a RPE 20 (*Rating of Perceived Exertion*), no qual evidencia as classificações com a frequência cardíaca.

Esta escala é formada por 15 números, do 6 ao 20, qualificando o esforço como sem nenhum esforço até esforço máximo (Borg, 1998 apud Marujo, 2010), o que se correlaciona com a FC (60 a 200 bpm) verificadas durante o exercício físico (Martins, Assumpção e Schivinsk, 2013).

Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2010), a PSE é um bom método para avaliar a tolerância de um indivíduo ao exercício, correlacionado este com a FC e a intensidade do exercício.

No mesmo contexto Pollock e Wilmore (1993, apud Souza e colaboradores, 2007) relatam que a FC e o grau do esforço percebido pelo indivíduo encontram-se linearmente relacionados em várias modalidades de exercícios.

Contudo, ainda não se sabe se há correlação entre FC e PSE em indivíduos praticantes de natação, na faixa etária entre 10 e 15 anos. Temos por hipótese que há uma relação linear entre FC e PSE na natação com indivíduos entre 10 e 15 anos de idade.

Pelo exposto, o presente estudo tem por objetivo analisar se há correlação entre a frequência cardíaca com a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) da Escala de Borg (15 pontos) em aulas de natação para indivíduos entre 10 a 15 anos de idade.

MATERIAIS E MÉTODOS**Voluntários e Procedimentos éticos**

O presente estudo tem como característica a natureza qualitativa, com abordagem investigativa, numa perspectiva descritiva. Todos os voluntários, pais e responsáveis pelos menores, foram informados sobre os objetivos, etapas, riscos, benefícios do projeto, procedimentos de coleta de dados, protocolo experimental e, estando de acordo com o informado, os voluntários menores de idade assinaram o Termo de Assentimento, e os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a participação dos menores de idade na pesquisa.

O estudo teve sua aprovação pela Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em conformidade com a Declaração de Helsinki e a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Participaram da pesquisa 8 voluntários, sendo três (03) do sexo feminino e cinco (05) do sexo masculino, com idade média de idade de $12,62 \pm 1,84$ anos, aparentemente saudáveis.

Critério de Inclusão

Para que o voluntário pudesse participar do presente estudo, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: ter entre 10 e 15 anos; independente do sexo; aparentemente saudável; praticante de aulas de natação por no mínimo seis (06) meses e com habilidade no nado *crawl*.

Critério de Exclusão

Foram excluídos do estudo os voluntários que apresentaram idade inferior 10 anos ou superior a 15 anos de idade; lesões articulares; doenças diagnósticas; que não realizavam aulas de natação ou mesmo que não possuía habilidade para realizar o nado *crawl* de maneira eficiente.

Identificação do Nível de Atividade Física

Para a identificação do nível de atividade física de cada voluntário foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade

Física – versão curta (IPAQ) onde os dados coletados pelo questionário foram examinados de acordo com as recomendações de Marshall e Bauman (2001).

Avaliação Antropométrica**Avaliação da composição corporal duplamente indireta**

Para a avaliação da composição corporal foi utilizado o método de análise das pregas cutâneas. Em ambos os sexos, foram coletadas 2 pregas de cada voluntário conforme recomendações de Marins e Giannichi (2003): Tricipital - parte posterior do braço, sobre o tríceps, no ponto medial de uma linha imaginária entre o ponto distal e proximal do tríceps; e Subescapular - prega oblíqua medida imediatamente abaixo da extremidade do ângulo inferior da escápula. Os dados coletados foram utilizados para determinação da composição corporal para adolescentes (Marins e Giannichi, 2003).

As dobras foram medidas três vezes em cada ponto anatômico, no lado direito do corpo, considerando-se como valor representativo da região a média aritmética dessas medidas.

Cálculo massa gorda

Nesta pesquisa, a população estudada foi com voluntários na faixa de desenvolvimento pré-púbere e púbere e o método aplicado para o cálculo da gordura corporal foi o protocolo de Guedes (1994, citado por Marins e Giannichi, 2003), no qual apresenta equações específicas para crianças e adolescentes brasileiros com faixa etária de 7 a 18 anos.

Para os voluntários do sexo masculino foram utilizadas: $G\% = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 1,7$ (pré-púbere, n=1); $G\% = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,4$ (púbere, n=2) e $G\% = 0,783 (\Sigma_2)^2 + 1,6$ (a soma das pregas cutâneas ultrapassaram 35 milímetros, n=2). Para as voluntárias do sexo feminino foram utilizadas: $G\% = 1,33 (\Sigma_2) - 0,013 (\Sigma_2)^2 - 2,5$ (pré-púbere e púbere, n=1) e $G\% = 0,546 (\Sigma_2)^2 + 9,7$ (a soma das pregas cutâneas ultrapassaram 35 milímetros, n=2).

Cálculo massa muscular

A massa muscular foi calculada indiretamente pela fórmula descrita por Marins e Giannichi (2003) com a utilização do resultado encontrado do percentual de gordura corporal (%G): $\text{Peso gordo (PG)} = \%G \times \text{peso corporal total (PCT)}/100$ e $\text{MCM} = \text{peso corporal total} - \text{peso corporal em gordura}$.

Massa corporal

A massa corporal foi coletada com a utilização de uma balança digital da marca *Wiso*, com precisão de 0,1 kg e capacidade máxima de 180 kg. Os avaliados permaneceram descalços, posicionados em pé, no centro da plataforma da balança e vestindo roupas leves.

Estatura

A estatura foi medida com a utilização de um estadiômetro *Physical* fixo de madeira com precisão de 0,1 cm, sendo sua extensão máxima de 2,30 m. Os participantes permaneceram na posição ortostática, descalços, voltados de costas para a superfície vertical do aparelho e olhando para frente (posição de Frankfurt), com os membros superiores relaxados ao lado do tronco, palmas das mãos voltadas para as coxas, calcanhares permaneceram unidos, tocando a parte vertical do estadiômetro e as bordas mediais afastadas. A parte móvel do estadiômetro será conduzida até tocar a parte superior do crânio e colocado no mesmo até comprimir o cabelo do avaliado.

Local de realização do Protocolo experimental

A pesquisa foi realizada nas dependências do clube Centro do Professorado Paulista (CPP) situado na cidade de São Carlos-SP. A piscina do clube é aquecida, com temperatura da água entre 30-32°C, com profundidade de 1,40 m por inteira, comprimento de 14 m e largura de 7 m.

Protocolo de Natação

Período de Adaptação à Medida de Frequência Cardíaca e ao Protocolo de Natação.

Foram realizadas duas sessões no formato de aulas de natação com o objetivo de adaptação dos voluntários aos protocolos. Primeiramente foi ensinado aos voluntários como medir a FC de maneira indireta no punho ou no pescoço. Para sentir os batimentos cardíacos os voluntários apalpam levemente um dos punhos na região mais próxima do polegar sobre a artéria radial com os dedos indicador e o médio ou na região lateral do pescoço sobre a artéria carótida. Essa atividade foi realizada até que os voluntários conseguissem medir a FC por três vezes com variação mínima de 5% entre, pelo menos, duas medidas consecutivas.

A Escala de Borg (15 pontos) foi apresentada aos voluntários e explicado que ao término da metragem nadada eles deveriam identificar em qual nível de esforço se encontravam. As sessões foram realizadas com o nado *crawl* nas intensidades previamente calculadas sobre a FC máxima na água de cada voluntário sendo a 90% (56 m), 70% (112 m) e 50% (196 m). Nadaram em trios ou pares utilizando 3 raias separadamente. A saída era realizada dentro da água e ao término de cada metragem realizada pela primeira bateria de voluntários os próximos saíam com a permissão da avaliadora.

Sessão Experimental

A pesquisa foi realizada em duas sessões, com intervalo entre elas de 48 horas para a confirmação dos dados coletados. Cada sessão teve duração total de 45 minutos.

Foi medida a FC em repouso fora d'água (em terra). Para isso, os voluntários permaneceram em repouso durante 5 minutos sentados fora d'água. Cada voluntário mediu a sua frequência cardíaca no punho ou no pescoço durante 6 segundos e o valor encontrado foi multiplicado por 10 para determinação da FC de repouso fora d'água.

Após essa coleta os voluntários entraram na piscina e permaneceram mais 5 minutos em repouso na posição ortostática para a coleta da FC em repouso na água prosseguindo da mesma maneira como descrito no parágrafo anterior.

Para a determinação da FC máxima na água foi aplicado a fórmula proposta por Graef e Kruel (2006): $\text{FCmáx. na água} =$

FC_{máx.} em terra - Δ FC (bradicardia decorrente da imersão).

A FC_{máx.} em terra foi estimada pela equação de Tanaka, Monahan e Seals (2001) estudada por Machado e Denadai (2011) como sendo a equação válida para crianças e adolescentes entre 10 a 16 anos: FC máx = 208 – (0,7 x idade).

Após estes cálculos, as intensidades do exercício aos quais os voluntários nadaram foram de 90%, 70% e 50% da FC máxima na água, sendo que a cada 28 m eles mediam os batimentos para confirmar se estavam na intensidade solicitada. Ao término de cada metragem 56 m, 112 m e 196 m, respectivas a cada intensidade citada, os voluntários mediram a FC final e responderam em qual estágio da Escala de Borg representava melhor o seu esforço para aquela intensidade.

Analise dos dados

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para analisar a normalidade dos dados. Como nenhuma das variáveis apresentou distribuição normal, as análises subsequentes foram: estatística descritiva (valor mínimo, máximo, média, mediana e desvio padrão).

Para testar a diferença estatística das variáveis dependentes foi utilizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney para amostras independentes para as seguintes análises: Frequência cardíaca de repouso em terra VS Frequência cardíaca de repouso em água; Frequência cardíaca máxima em terra VS Frequência cardíaca máxima em água; Intensidades preditas de frequência cardíaca estimada VS realizada pelos voluntários (FC_90% Estimada VS FC_90% Realizado; FC_70% Estimada VS FC_70% Realizado; FC_50% Estimada VS FC_50% Realizado), com nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

Para testar a correlação entre a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço, foi utilizado o teste de correlação de Spearman (ρ). Para as análises estatísticas foi utilizado o programa de estatística software IBM SPSS® Statistics, versão 20 para Macintosh.

RESULTADOS

Caracterização dos Voluntários

A tabela 1 mostra os valores da avaliação antropométrica dos voluntários do presente estudo.

Tabela 1 - Características Antropométricas (n=8).

	Mínimo	Máximo	Média \pm DP	Mediana
Idade (anos)	10	15	12,62 \pm 1,84	13
Massa Corporal (kg)	34,3	90,9	57,05 \pm 17,68	59,95
Estatuta (m)	1,42	1,87	1,57 \pm 0,15	1,57
Soma Pregas Cutâneas (mm)	22,5	68,7	37,87 \pm 15,16	32,17
% de Gordura	7,04	36,97	20,96 \pm 09,30	22,56
Peso Gordo (kg)	3,24	23,81	12,31 \pm 7,45	10,28
Massa Magra (kg)	27,15	68,44	44,73 \pm 13,30	44,13

Legenda: mm, milímetros; m, metro; %, porcentagem.

Nível de Atividade física (IPAQ)

A figura 1 ilustra os resultados do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) aplicado aos voluntários para avaliar condição física destes. Observa-se que 25 % dos voluntários são considerados ativos, ou

seja, que praticam 150 minutos ou mais de atividade por semana, 25 % são irregularmente ativos A, que praticam até 150 minutos de atividade física por semana, e 50 % são irregularmente ativos B, realizando menos atividades durante a semana em relação as outras classificações.

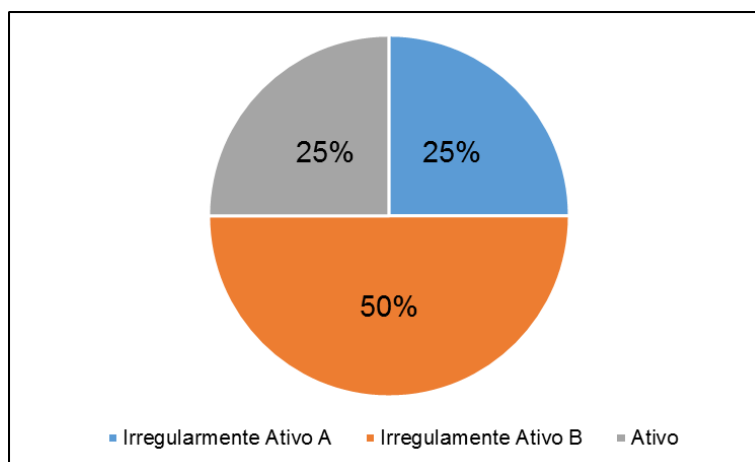


Figura 1 - Resultados do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

Correlação entre FC e PSE

A tabela 2 mostra a correlação entre a FC e PSE, com os valores de r e a significância (p). Observa-se que as correlações entre a FC e PSE em relação a

intensidade possui uma correlação positiva muito forte ($r > 0,90$) para 90% e para 70%. Para a correlação entre a FC e PSE em relação a intensidade de 50% há uma correlação positiva forte ($r = 0,70$ a $0,89$).

Tabela 2 - Correlação entre o Percentual da Frequência Cardíaca Máxima e a Percepção Subjetiva de Esforço.

	r	p
FC_90 X PSE_90	0,917	0,001
FC_70 X PSE_70	0,917	0,001
FC_50 X PSE_50	0,842	0,009

Legenda: FC, Frequência Cardíaca; PSE, Percepção Subjetiva de Esforço. Frequência Cardíaca (FC) e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE).

Tabela 3 - Análise Descritiva das Variáveis Psicofisiológicas dos Voluntários da Natação (n=8).

	Mínimo	Máximo	Média ± DP	Mediana
FC repouso em terra (bpm)	60	110	86,25 ± 21,33	90
FC repouso em água (bpm)	50	110	76,25 ± 21,34	70
Bradycardia (bpm)	0	30	10,00 ± 3,27	10
FC máxima em terra (bpm)	197	201	199,08 ± 1,29	199
FC máxima em água (bpm)	170	199	189,25 ± 9,03	189
FC 90% estimado (bpm)	153	179	170,25 ± 2,87	170
FC 90% realizado (bpm)	140	190	161,25 ± 15,52	160
PSE a FC 90%	11	15	13,87 ± 1,45	14
FC 70% estimado (bpm)	119	139	132,5 ± 6,25	133
FC 70% realizado (bpm)	120	150	133,75 ± 9,16	130
PSE a FC 70%	10	15	12,62 ± 1,60	13
FC 50% estimado (bpm)	85	99	94,62 ± 4,40	95
FC 50% realizado (bpm)	90	110	96,25 ± 7,44	95
PSE a FC 50%	9	12	10,50 ± 1,31	11

Legenda: PSE = Percepção Subjetiva de Esforço; FC = Frequência Cardíaca; bpm, Batimentos por Minuto.

A tabela 3 mostra os dados coletados no presente estudo referente à análise descritiva das variáveis psicofisiológicas dos voluntários. Não foi observado diferenças

estatísticas entre a FC de repouso medida em terra comparada a FC de repouso medida na água.

Porém há uma bradicardia quando a medida é realizada na água em comparação à realizada em terra, observada tanto pelos valores da média quanto da mediana para essa variável dependente.

A FC máxima medida na água não foi significativamente menor comparada da medida em terra. Mesmo assim, observa-se valores menor para a medida na água de 10 bpm quando comparada com a medida em terra.

Para os valores da FC estimado a ser realizado na intensidade de 90% da FC máxima, observa-se que a FC atingida (realizada) no teste foi cerca de 10 bpm. Para as intensidades de nado no teste, tanto de 70% quanto de 50% a variação dos batimentos por minuto foi menor do que 2 bpm.

DISCUSSÃO

Na presente pesquisa foi possível encontrar uma correlação muito forte entre FC e PSE na intensidade de 90% e 70% da FC máxima na água. O esforço percebido nas duas intensidades citadas foi de uma média de $13,87 \pm 1,45$ (um pouco intenso) e $12,62 \pm 1,60$ (um pouco intenso) na Escala de Borg respectivamente.

Apesar da intensidade de 90% ter sido correlacionada de forma positiva com a PSE, é possível notar que a intensidade de nado foi abaixo da estimada, em torno de 10 bpm, fazendo com que os voluntários não sentissem um esforço tão alto quanto era esperado para essa intensidade. Na intensidade de 50% da FC máxima na água houve uma correlação forte com a PSE variando entre 9 (muito leve) a 12 (leve) na Escala de Borg.

Quanto mais intenso for o exercício físico maior o dispêndio energético e a sobrecarga fisiológica, conseqüentemente o esforço percebido pelo praticante também será alto, assim a 70% da FC máxima na esteira ergométrica ou cicloergômetro corresponde a 13 e 14 (percepção um pouco intensa) e as intensidades no limiar de lactato, aproximadamente 52 a 66% da FC máxima correspondem a percepções de esforço entre 11 a 12 (leve) na Escala de Borg (Mcardle, Katch e Katch, 2011).

No estudo de Guiselini (2007, citado por Marujo, 2010) com treinamento de resistência cardiorrespiratória de 30 a 60

minutos, as porcentagens da FC máxima superior a 90% corresponderam a PSE acima de 16 (muito intenso), de 60 a 79% a PSE foi entre 12 a 13 (leve a pouco intenso) e de 35 a 59% da FC máxima a PSE foi entre 10 e 11 (muito leve a leve).

Segundo Souza e colaboradores, (2007), a escala PSE se interliga com o VO_2 e com a FC. Destacam que 50% a 60% da FC máxima de reserva corresponde aos números 12 e 13 (leve a pouco intenso) da escala e 85% da FC máxima de reserva aos números 15 e 16 (intenso).

A pesquisa de Souza e colaboradores (2007) investigou a correlação entre FC e PSE com praticantes de hidroginástica na faixa etária de 40 a 60 anos e constatou que esta correlação foi significativa ($r=0,96$) e que na parte específica da aula o esforço percebido foi de 12 a 14 na Escala de Borg na intensidade de 75% da FC máxima.

Em relação a FC em repouso fora comparado a FC em repouso dentro da água e a FC máxima na terra com a FC máxima em imersão ocorre uma diminuição dos batimentos cardíacos, porém não houve diferenças estatísticas.

Segundo Graef e Kruehl (2006) essa bradicardia do meio terrestre para o meio aquático ocorre devido ao aumento do retorno venoso auxiliado pela pressão hidrostática, pela redistribuição do fluxo sanguíneo para as regiões centrais em temperaturas inferiores ou iguais a 32 e pela diminuição do peso hidrostático.

Apesar dos voluntários medirem os batimentos cardíacos de forma indireta, as intensidades realizadas corresponderam as intensidades estimadas tanto a 50% quanto a 70%, já na intensidade de 90% estimada a realizada ficou abaixo em 10 bpm. É importante ressaltar a importância de novas pesquisas nessa linha com um número de maior de voluntários e com a utilização de cardiofrequencímetro para a medição da FC.

CONCLUSÃO

Concluimos que na natação, no estilo *crawl*, com adolescentes na faixa etária de 10 a 15 anos, há uma forte correlação entre a FC e PSE, pois para todas as intensidades realizadas o esforço percebido foi muito bem relacionado indo ao encontro da literatura.

Apesar de não ter sido encontrado muitos estudos da relação dessas variáveis com a natação envolvendo adolescentes, foi possível perceber a compatibilidade com as pesquisas realizadas em terra, onde ao aumentar a intensidade do esforço aumentou também a PSE.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro do Professorado Paulista de São Carlos pela utilização do seu espaço e pelos materiais disponibilizados para as avaliações morfológicas desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- 1-Alberton, C. L.; Kurel, L. F. M. Influência da imersão nas respostas cardiorrespiratórias em repouso. *Rev. Bras. Med. Esporte*. Vol. 15. Núm. 3. 2008.
- 2-American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2010.
- 3-Costa, P. H. L. da. Natação e atividades aquáticas: subsídios para o ensino. Manole. 2010.
- 4-Graef, F. I.; Kruel, L. F. M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício - uma revisão. *Rev. Bras. Med. Esporte*. Vol. 12. Núm. 4. 2006.
- 5-Lussac, R. M. P. Os princípios do treinamento desportivo: conceitos, definições, possíveis aplicações e um possível novo olhar. *Rev. Digital Buenos Aires*. ano 13. Núm. 121. 2008.
- 6-Machado, F. A., Denadai, B. S. Validade das equações preditivas da frequência cardíaca máxima para crianças e adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 9. Núm. 2. p. 136-140. 2011.
- 7-Maglischo, E.W. Nadando ainda mais rápido. São Paulo. Manole. 1999.
- 8-Manholer, A. G. Correlação entre a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço em atletas de futsal. Trabalho de Conclusão de Curso. Curitiba. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3916>>.
- 9-Marins, J. C. B., Giannichi, R. S. Avaliação & Prescrição de Atividade Física: Guia Prático. 3ª edição. Rio de Janeiro. Shape. 2003.
- 10-Marshall, A.; Bauman, A. The international physical activity questionnaire: summary report of the reliability & validity studies. Document of IPAQ Executive Committee. 2001.
- 11-Martins, R.; Assumpção, M. S.; Schivinsk, C. I. S. Percepção de esforço e dispnéia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. *Medicina. Ribeirão Preto Online*. Vol. 47. Núm. 1. p. 25-35. 2014.
- 12-Marujo, D. B. Nova abordagem entre a relação da frequência cardíaca com a escala subjetiva de esforço RPE-20. Dissertação de Mestrado. Volta Redonda. 2010.
- 13-Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 7ª edição. Guanabara Koogan. 2011.
- 14-Souza, W. O. D. C.; e colaboradores. Relação entre a frequência cardíaca e a percepção subjetiva de esforço em praticantes de hidroginástica. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. Vol. 6. 2007.
- 15-Tanaka, H.; Monahan, K. D.; Seals, D. R. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 37. Núm. 1. 2001.

Endereço para correspondência:
Anderson Diogo de Souza Lino.
Rua dos inconfidentes, 477, Parque Arnold
Schimidt. São Carlos, São Paulo, Brasil.
CEP: 13.566-581.

Recebido para publicação 06/10/2017
Aceito em 01/01/2018