

CAPACIDADES AERÓBIA, ANAERÓBIA E PARÂMETROS BIOMECÂNICOS DE NADADORES DE ACADEMIADaniel Fernando dos Reis¹, Renan Marcondes Porto¹
Alessandro Pierucci¹, Jair Rodrigues Garcia Júnior¹**RESUMO**

A natação de academia atende diferentes objetivos, tais como melhora da coordenação motora e do condicionamento físico, emagrecimento, prevenção e terapia de doenças e competição. Porém, apesar de ser amplamente praticada, há poucos estudos sobre as capacidades físicas deste público. O objetivo foi avaliar as capacidades aeróbia, anaeróbia e parâmetros biomecânicos de praticantes de natação em academia. Participaram 28 voluntários praticantes de natação em academia do sexo masculino, agrupados nas faixas etárias: 15-18, 19-30, 31-40, 41-50 e 51-60 anos. Foram realizados testes 50 m e teste de 12 min nadando no estilo crawl com contagem de braçadas. Foi medida a distância percorrida e calculados a velocidade, o comprimento e a frequência de braçada. A maior velocidade (1,37±0,39 m/seg) no teste de 50 m foi da faixa de 19-30 anos, tendo variação de -10,8%, -15,3% e -16% entre as faixas subsequentes. A maior distância percorrida (636,24±179,36 m) no teste de 12 min foi da faixa de 15-18 anos, tendo variação de -3,1%, -25,7%, -7,7% e -14,1% entre as faixas subsequentes. O maior comprimento de braçada (1,20±0,26 m/braçada) foi da faixa de 15-18 anos, tendo variação de -2,5%, -3,6%, -9,2% e -6,1% entre as faixas subsequentes. A maior frequência de braçada (0,73±0,11 braçada/seg) também foi da faixa de 15-18 anos, tendo havido diminuição significativa de -19,8%, -3,5%, 0,5% e -3,9% entre as faixas subsequentes ($p<0,05$). Verificamos que a idade está relacionada com a diminuição das capacidades anaeróbia, aeróbia e parâmetros de comprimento e frequência de braçadas em nadadores de academia.

Palavras-chave: Natação. Aptidão física. Resistência física. Potência.

1-Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente-SP, Brasil.

ABSTRACT

Study of aerobic and anaerobic capacity, and biomechanical parameters of gym swimmers

Swimming at gym meets different goals such as improved motor coordination and physical fitness, weight loss, disease prevention and therapy, and competition. However, although widely practiced, there are few studies on the physical capabilities of this public. The objective was to evaluate the aerobic, anaerobic and biomechanical parameters of swimmers in the gym. Twenty-eight male volunteers practicing swimming in a gym, grouped in the age groups: 15-18, 19-30, 31-40, 41-50 and 51-60 years. It was performed a 50 m and a 12-min test swim crawl style with stroke counts. It was measured the distance traveled and calculated the velocity, length and frequency of stroke. The highest velocity (1.37 ± 0.39 m/sec) in the 50 m test was in the range of 19-30 years, with variation of -10.8%, -15.3% and -16% between the subsequent groups. The largest distance traveled (636.24 ± 179.36 m) in the 12-min test was in the range of 15-18 years, with variation of -3.1%, -25.7%, -7.7% and -14.1% among the subsequent groups. The largest arm length (1.20 ± 0.26 m/stroke) was in the range of 15-18 years, ranging from -2.5%, -3.6%, -9.2% and -6.1% between subsequent groups. The highest stroke rate (0.73 ± 0.11 strokes/sec) was also in the range of 15-18 years, with a significant decrease of -19.8%, -3.5%, 0.5% and -3.9% among the subsequent groups ($p<0.05$). We verified that the age is related to the decrease of anaerobic, aerobic capacities and parameters of length and frequency of strokes in gym swimmers.

Key words: Swimming. Physical fitness. Physical endurance. Power.

E-mails dos autores:
jgjunior44@hotmail.com
fernando.daniel28@yahoo.com.br
renanporto@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A natação é um exercício que envolve vários grupos musculares requisitados, de acordo com o estilo de nado e suas variações. A prática da natação, assim como outros esportes, pode ser empregada para se atingir vários objetivos, entre eles, a melhora da coordenação motora e do condicionamento físico, emagrecimento, prevenção e terapia de doenças e competição (Santos e Simões, 2012).

Uma das capacidades desenvolvidas na natação é a aeróbia, que se refere à aptidão dos sistemas fisiológicos para captação, transporte e utilização do oxigênio para produção de energia. Em intensidades elevadas de esforço, a capacidade aeróbia atinge o máximo (VO_2 máx.), obrigando que os sistemas anaeróbios forneçam a energia adicional necessária para continuidade do exercício (Ogita, Hara e Tabata, 2006; Powers e Howley, 2014).

Pesquisas em fisiologia do exercício procuram estabelecer métodos e critérios para avaliação da capacidade aeróbia com precisão, reprodutibilidade e fácil aplicação (Altimari e colaboradores, 2007; Spinato, Monteiro e Santos, 2010).

Atletas e nadadores de academia podem ser submetidos a testes não invasivos para determinação da velocidade crítica, um parâmetro fidedigno da capacidade aeróbia (Toubekis e Tokmakidis, 2013).

Em atletas, a concentração de lactato é um dos principais parâmetros utilizados para avaliar a capacidade aeróbia, pois sua produção é inversamente proporcional ao aumento dessa capacidade (Holfelder, Brown e Bubeck, 2013).

O aumento da produção de lactato, juntamente com a capacidade limitada de remoção do músculo, são fatores limitantes do desempenho durante o exercício. As adaptações resultantes do treinamento compreendem a menor produção de lactato, assim como o aumento das proteínas transportadoras de monocarboxilatos (MCT), que medeiam a saída do lactato das fibras musculares (Araújo e colaboradores, 2009; Freitas e colaboradores, 2010).

A técnica do nado pode ser inferida pela amplitude da braçada, que se refere à distância do deslocamento na água resultante de uma braçada (ou de um ciclo de braçadas).

Outro fator é a frequência de braçada, que se refere à velocidade do movimento dos braços durante o nado (Schneider e Meyer, 2006; Zamparo e colaboradores, 2000).

A amplitude de braçada depende primeiramente do comprimento dos membros superiores, mas pode ser aprimorada com o posicionamento correto dos segmentos do corpo e execução correta do movimento, resultando na expressão apurada da técnica do estilo de nado. O aprimoramento da técnica permite melhor eficiência biomecânica, economia de movimentos durante o nado e menor demanda energética para uma determinada velocidade de nado (Baechle e Earle, 2010).

Por isso, a simples avaliação quantitativa da distância do deslocamento na água resultante de uma braçada é um ótimo parâmetro para avaliação da aprendizagem da técnica e eficiência do nado.

Por sua vez, a frequência de braçadas é o parâmetro diretamente relacionado com a velocidade do nado, que depende de adaptações neuromusculares e metabólicas que permitem o aumento da velocidade das braçadas, mantendo a técnica correta (Zuniga e colaboradores, 2011).

A amplitude e a frequência de braçadas são determinantes para o desempenho, porém são inversamente relacionadas, ou seja, quando o nadador aumenta a frequência de braçadas, diminui a amplitude nos diferentes estilos de nado (Perez, 2001).

A maior amplitude de braçadas, no estilo denominado de nado por oposição, é uma característica de provas longas, como 200m, 400m, 800m, 1500m e travessias (maratonas aquáticas), enquanto a opção por maior frequência de braçadas, estilo denominado de nado por sobreposição, é característica de provas curtas de 50m e 100m.

Na medida em que aumenta a velocidade do nado, há necessidade de ajustes biomecânicos, impossibilitando a manutenção do estilo de oposição (Gatti, Erichsen e Melo, 2004).

Por isso, as estratégias de treinamento devem direcionar para a melhora de ambas variáveis.

Na prática da natação, cada vez mais comum em academias, as avaliações periódicas são úteis pelo aspecto informativo

sobre o estágio de aprendizagem e de desenvolvimento das capacidades fisiológicas e pelo aspecto motivacional (Cevada e colaboradores, 2012; McArdle e colaboradores, 2016).

Porém, neste público as avaliações são escassas, não havendo dados sobre as capacidades físicas destes praticantes.

Assim, o objetivo foi avaliar as capacidades aeróbia, anaeróbia e parâmetros biomecânicos de praticantes de natação em academia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram 28 voluntários do sexo masculino praticantes de natação em academia, com pelo menos 3 meses de prática.

Os sujeitos foram agrupados, proporcionalmente nas faixas etárias: 15-18 anos, 19-30 anos, 31-40 anos, 41-50 anos e 51-60 anos.

Todos foram esclarecidos sobre os objetivos, avaliações e que a pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNOESTE (CAAE: 15736913.1.0000.5515; Número do Parecer: 253.469 em 23/04/2013).

A participação foi condicionada à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. No caso dos menores, o termo foi encaminhado para o pai ou responsável para ciência e assinatura.

Local

As medidas e avaliações foram realizadas numa academia de Presidente Prudente-SP, em uma piscina com medidas de 16,6m x 8,0m.

Avaliações da capacidade anaeróbia

No primeiro teste foi avaliada a potência de membros inferiores na impulsão horizontal na parede da piscina. De costas para a parede, o sujeito submergiu, posicionou os dois pés na parede e impulsionou o corpo estendido para frente, se mantendo nesta posição até que os pés ultrapassassem a distância de 5 m. O tempo foi registrado a partir da impulsão na parede até os pés

ultrapassarem os 5 m. Foram realizadas três tentativas e considerado o melhor resultado para cálculo da velocidade da impulsão horizontal (VIH), de acordo com a equação.

$$VIH = \text{distância} / \text{tempo (m/seg)} \quad \text{Equação 1}$$

No segundo teste foi avaliada a velocidade no nado de 50 m, tendo o nadador que percorrer essa distância no nado crawl no menor tempo possível. A saída foi de dentro da piscina, impulsionando o corpo com os pés na parede. Foram realizadas três tentativas, com intervalo de 5 min entre cada uma, e considerado o melhor resultado para cálculo da velocidade de nado (VN), de acordo com a equação.

$$VN = \text{distância} / \text{tempo (m/seg)} \quad \text{Equação 2}$$

Avaliação da capacidade aeróbia

A capacidade aeróbia foi avaliada utilizando o teste de 12 minutos, que consistiu em percorrer, no nado crawl, a maior distância possível, que foi utilizada para cálculo do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.), de acordo com a equação. Antes do teste, o sujeito recebeu orientação sobre ser permitida parada momentânea durante o esforço, apenas no caso de ocorrer entrada de água nos óculos ou sentir desconforto que impeça a continuidade do esforço.

$$VO_2 \text{ máx.} = [(\text{distância} * 4,8) - 505] / 45 \text{ (mL/Kg/min)} \quad \text{Equação 3}$$

Avaliações biomecânicas

A avaliação biomecânica foi realizada com a contagem do número de braçadas durante o percurso das primeiras quatro piscinas nadadas no próprio teste de 12 minutos. Ao final, foi considerada a distância total de 20 m (5 m efetivamente nadados em cada piscina), o tempo do percurso (seg) e somado o número de braçadas nos quatro percursos para determinar a amplitude de braçada (AB) e a frequência de braçada (FB), de acordo com as equações abaixo.

$$AB = \text{distância} / \text{número de braçadas (m/braçada)} \quad \text{Equação 4}$$

$$FB = \text{número de braçadas} / \text{tempo (braçadas/seg)} \quad \text{Equação 5}$$

Análise dos resultados

Foi utilizada a estatística descritiva para apresentação dos dados (média ± DP) e a estatística inferencial ANOVA one way e Teste de Tukey para analisar as diferenças entre as faixas etárias.

RESULTADOS

No teste de impulsão horizontal, a maior velocidade ($1,20 \pm 0,25$ m/seg) foi da faixa etária de 19-30 e houve alteração, porém não significativa ($p=0,067$) entre as faixas subsequentes (Tabela 1).

No teste de 50 m, a maior velocidade ($1,37 \pm 0,39$ m/seg) foi da faixa de 19-30 anos e houve alteração nas faixas 41-50 anos ($p=0,024$) e 51-60 anos ($p=0,003$) em comparação faixa dos mais jovens de 15-18 anos (Tabela 1).

No teste de 12 min, a maior distância foi da faixa de 15-18 anos e as distâncias foram significativamente menores nas faixas de 41-50 anos ($p=0,024$) e de 51-60 anos ($p=0,010$) (Tabela 2).

Como consequência da distância, o maior valor do VO_2 máx. foi de na faixa etária 15-18 anos e os valores foram significativamente menores nas faixas de 41-50 anos ($p=0,024$) e de 51-60 anos ($p=0,010$) (Tabela 2).

No comprimento de braçada, o maior resultado foi da faixa de 15-18 anos e os valores das faixas subsequentes não foram significativamente menores ($p=0,099$) (Tabela 3).

Na frequência de braçada, o maior resultado foi da faixa de 15-18 anos e os valores foram significativamente menores nas faixas de 19-30 anos, 41-50 anos e 51-60 anos (Tabela 3).

Tabela 1 - Velocidade nos testes de 5m e de 50 m, de acordo com as faixas etárias.

Faixas etárias (anos)	Velocidade 5 m (m/seg)	Alteração (%)	p *	Velocidade 50 m (m/seg)	Alteração (%)	p *
15 – 18	$1,16 \pm 0,27$	--	--	$1,36 \pm 0,27$	--	--
19 – 30	$1,20 \pm 0,25$	3,3	0,803	$1,37 \pm 0,39$	0,6	0,967
31 – 40	$1,06 \pm 0,26$	-8,7	0,569	$1,22 \pm 0,09$	-10,3	0,348
41 – 50	$0,97 \pm 0,24$	-16,4	0,191	$1,04 \pm 0,21$	-24,0	0,024
51 – 60	$0,98 \pm 0,28$	-15,6	0,301	$0,86 \pm 0,09$	-36,7	0,003

Legenda: * Comparação entre a faixa de 15-18 anos com as demais. Anova e Tuckey.

Tabela 2 - Distância no teste de 12 minutos e consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx.}}$), de acordo com as faixas etárias.

Faixas etárias (anos)	Dist. 12 min (m)	Alteração (%)	p *	$VO_{2\text{máx.}}$ (mL/Kg/min)	Alteração (%)	p *
15 – 18	$636,2 \pm 179,4$	--	--	$56,6 \pm 19,1$	--	--
19 – 30	$616,8 \pm 227,1$	-3,1	0,873	$54,6 \pm 24,2$	-3,7	0,873
31 – 40	$458,4 \pm 92,8$	-27,9	0,109	$37,7 \pm 9,9$	-33,5	0,109
41 – 50	$423,0 \pm 131,2$	-33,5	0,024	$33,9 \pm 14,0$	-40,2	0,024
51 – 60	$363,4 \pm 47,7$	-42,9	0,010	$27,5 \pm 5,1$	-51,4	0,010

Legenda: * Comparação entre a faixa de 15-18 anos com as demais. Anova e Tuckey.

Tabela 3 - Comprimento e frequência de braçada do estilo crawl, de acordo com as faixas etárias.

Faixas etárias (anos)	Comprimento de braçada (m/braçada)	Alteração (%)	p *	Frequência de braçada (braçada/seg)	Alteração (%)	p *
15 – 18	$1,20 \pm 0,26$	--	--	$0,73 \pm 0,11$	--	--
19 – 30	$1,17 \pm 0,45$	-2,5	0,253	$0,59 \pm 0,11$	-19,8	0,049
31 – 40	$1,13 \pm 0,03$	-6,0	0,598	$0,56 \pm 0,12$	-22,6	0,055
41 – 50	$1,03 \pm 0,24$	-14,7	0,213	$0,57 \pm 0,09$	-22,3	0,010
51 – 60	$0,96 \pm 0,18$	-19,9	0,115	$0,55 \pm 0,15$	-25,3	0,042

Legenda: * Comparação entre a faixa de 15-18 anos com as demais. Anova e Tuckey.

DISCUSSÃO

Avaliações em natação são realizadas comumente em atletas, pois o acompanhamento dos parâmetros fisiológicos e biomecânicos é determinante para análise do desempenho e prescrição do treinamento. Por outro lado, na natação de academia, onde se encontra o maior contingente de praticantes, a avaliação não é realizada com frequência e, muitas vezes, sequer é realizada.

Este estudo pode dar uma contribuição na cobertura desta lacuna, fornecendo dados sobre as capacidades aeróbia, anaeróbia e parâmetros biomecânicos de praticantes de natação em academia, cujos objetivos são variados, tais como a simples prática de um esporte, a manutenção da saúde, atividade de lazer e, em alguns casos, competições de caráter amador.

Nestes tempos de valorização da prática de exercícios, em razão de sua relação direta com a saúde e qualidade de vida (Santos e Simões, 2012), as pesquisas científicas sobre os diferentes esportes e modalidades podem contribuir para o maior engajamento da população num estilo de vida fisicamente ativo.

Uma característica da natação de academia é a variedade dos praticantes em termos de sexo e, principalmente, de faixas etárias. Neste estudo, a proposta foi analisar desde adolescentes até adultos no início da senescência. Os resultados demonstraram algo previsível no sentido de que o desempenho físico dos adolescentes e adultos mais jovens é superior ao desempenho dos demais adultos. Por outro lado, o domínio da técnica (não analisado diretamente neste estudo) pode ser muito variado entre os praticantes, dependendo principalmente do tempo de prática e experiência do professor.

Na natação, a força e a potência dos membros inferiores são importantes durante o nado, mas principalmente nos momentos da saída e das viradas, quando a extensão dos joelhos empurra o bloco de partida e a parede da piscina, respectivamente. Para avaliar a potência dos membros inferiores, normalmente é um teste de salto vertical em plataforma de força (Kockum e colaboradores, 2015). Neste estudo, propusemos um teste de potência dos membros inferiores realizado em piscina em condição próxima do real, principalmente de

uma virada. A análise da velocidade na distância de 5 m, após impulso horizontal, demonstrou valores maiores na faixa etária de 19 a 30 anos, variando em média 0,22 m/seg para as faixas etárias a partir de 40 anos.

O outro teste de velocidade utilizado foi de 50 m nado crawl, cujos valores variaram de 0,86 m/seg na faixa etária de 51 a 60 anos, até 1,37 m/seg na faixa de 19 a 30 anos. Num estudo de Costa e colaboradores (2007) com 91 nadadores do sexo masculino foi utilizado um teste de 25 m nado crawl e o resultado foi de $1,27 \pm 0,13$ m/seg.

Em outro estudo, Barbosa e Oliveira Junior (2006) submetem 16 nadadores universitários competitivos a um treinamento de força fora da água, porém não verificaram transferência para o desempenho em piscina em testes aeróbios e anaeróbios. Isso demonstra que o princípio da especificidade tem relevância no treinamento e também nos testes utilizados na avaliação dos nadadores, sejam amadores ou competitivos.

A capacidade aeróbia, verificada no teste de 12 min, apresentou variação média de 29 mL/Kg/min ou 273 m entre a faixa etária mais jovem de 15 a 18 anos, que nadou a maior distância, e a faixa mais velha de 51 a 60 anos.

Num estudo de Biloría e colaboradores (2010) com indivíduos cuja média de idade foi $20,87 \pm 2,81$ anos a média da distância percorrida foi de 431,4 m, desempenho semelhante ao obtido ($423,0 \pm 131,2$ m) pelos praticantes da faixa de 41 a 50 anos deste estudo. O fato de os nadadores mais velhos apresentarem desempenho inferior pode não estar diretamente relacionado à idade, mas também ao tempo e à frequência de prática na piscina. Nadadores amadores da categoria master costumam apresentar desempenho destacado quando a frequência de prática é de quatro a seis vezes por semana (Ferreira e colaboradores, 2016; Pugliese e colaboradores, 2015).

A determinação da capacidade aeróbia, comumente realizada em nadadores competitivos de forma direta com equipamento analisador de gases com snorkel adaptado ou com coleta de sangue e dosagem do lactato (Papoti e colaboradores, 2007) não é aplicável em nadadores de academia em razão da necessidade de equipamentos caros, uso de métodos invasivos e tempo dispendido em cada avaliação. Testes já padronizados, como

o T30, também podem ser inviáveis para muitos dos praticantes. Por isso, opções que requerem menos tempo e distância menores de nado têm sido propostos, como da velocidade crítica e de 12 min (McArdle, Katch e Katch, 2016; Toubekis e Tokmakidis, 2013). Neste estudo, o cálculo do VO₂ máx. foi realizado com a equação de Cooper para corrida e utilizando um fator de correção (4,8) de acordo com a diferença da velocidade máxima do homem em terra (corrida de 100 m) e na piscina (prova de 50 m crawl).

O comprimento de braçada é utilizado como parâmetro para avaliação da técnica e sua eficiência, enquanto a frequência de braçada se refere ao desenvolvimento neuromuscular e velocidade das braçadas.

Ambos devem melhorar ao longo do treinamento, porém o predomínio de um e outro não dever ser acentuadamente desequilibrado. Em geral, em provas de velocidade é privilegiada a frequência e, em provas longas é privilegiado o comprimento da braçada (Perez, 2001; Polli e colaboradores, 2009). Neste estudo, o maior comprimento de braçada foi obtido na faixa etária 15-18 anos com $1,20 \pm 0,26$ m/braçada.

Em estudo de Polli e colaboradores (2009) com homens com média de idade de 20 ± 4 anos resultado foi de $1,02 \pm 0,05$ m/braçada. Na frequência de braçada, o resultado foi de $0,73 \pm 0,11$ braçada/seg na faixa etária 15-18 anos, enquanto no estudo de Polli e colaboradores (2009), a frequência foi de 0,43 braçada/seg.

Além do domínio da técnica, a padronização da distância e da intensidade do nado para realização do teste são fatores que acarretam em diferenças no comprimento e frequência de braçada. Neste estudo, as contagens de braçadas foram realizadas no teste submáximo e descontando as distâncias percorridas nas viradas.

Por um lado, minimizou o erro para o comprimento de braçada, porém por outro, não favoreceu a frequência de braçada, como poderia ter ocorrido num teste de máxima velocidade.

CONCLUSÃO

Concluímos que a progressão da idade está relacionada com a diminuição das capacidades anaeróbia, aeróbia e parâmetros

de comprimento e frequência de braçadas em nadadores de academia.

REFERÊNCIAS

- 1-Altamari, J.M.; Altamari, L.R.; Gulak, A.; Chacon-Mikahil, M.P.T. Correlações entre protocolos de determinação do limiar anaeróbio e o desempenho aeróbio em nadadores adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 13. Núm. 4. p. 245-250. 2007.
- 2-Araújo, M.B.; Gobatto, F.B.M.; Voltarelli, F.A.; Ribeiro, C.; Mota, C.S.A.; Gobatto, C.A.; Mello, M.A.R. Efeitos do treinamento de corrida em diferentes intensidades sobre a capacidade aeróbia e produção de lactato pelo músculo de ratos wistar. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 15. Núm.5. p. 365-369. 2009.
- 3-Baechle, T.R.; Earle, R.W. Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento. 3ª edição. Manole. 2010.
- 7-Barbosa, A.C.; Oliveira Junior, A. Efeito do treinamento de força no desempenho da natação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 20. Núm. 2. p. 141-150. 2006.
- 5-Biloria, B.T.; Barbosa, C.M.; Martins, F.M.; Souza, M.B.S.; Chaves, A.D. Efeitos da prática semanal de natação de alunos do curso de educação física da UFTM. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. Vol. 9. Núm. 1. p. 105-110. 2010.
- 6-Cevada, T.; Cerqueira, L.S.; Moraes, H.S.; Santos, T.M.; Pompeu, F.A.M.S.; Deslandes, A.C. Relação entre esporte, resiliência, qualidade de vida e ansiedade. *Revista de Psiquiatria Clínica*. Vol. 39. Núm. 3. p. 85-89. 2012.
- 7-Costa, A.V.; Oliveira, H.B.; Dantas, P.M.S.; Medeiros, H.J.; Filho J.F.; Kanackfuss, M.I. Comparação antropométrica e da potência muscular de nadadores entre os estágios maturacionais. *Motricidade*. Vol. 2. Núm. 4.p. 243-250. 2007.
- 8-Ferreira, M.I.; Barbosa, T.M.; Costa, M.J.; Neiva, H.P.; Marinho, D.A. Energetics,

biomechanics, and performance in masters' swimmers: a systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 30. Núm. 7. p. 2069-2081. 2016.

9-Freitas, J.S.; Carneiro-Junior, M.A.; Franco, F.S.C.; Resende, L.S.; Santos, A.S.; Maia, H.O.; Marins, J.C.B.; Natali, A.J. Treinamento aeróbio em natação melhora a resposta de parâmetros metabólicos de ratos durante teste de esforço. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 16. Núm. 2. p.134-138. 2010.

10-Gatti, R.G.O.; Erichsen, O.A.; Melo, S.I.L. Respostas fisiológicas e biomecânicas de nadadores em diferentes intensidades de nado. *Revista Brasileira de Crescimento e Desempenho Humano*. Vol. 6. Núm. 1. p. 26-34. 2004.

11-Holfelder, B.; Brown, N.; Bubeck, D. The influence of sex, stroke and distance on the lactate characteristics in high performance swimming. *PLoS One*. Vol. 8. Núm. 10. p. e77185. 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077185>>

12-Kockum, B.; Heijne, A.I. Hop performance and leg muscle power in athletes: reliability of a test battery. *Physical Therapy and Sport*. Vol. 16. Núm. 3. p. 222-227. 2015.

13-McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho humano*. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara-Koogan. 2016.

14-Ogita, F.; Hara, M.; Tabata, I. Anaerobic capacity and maximal oxygen uptake during arm stroke, leg kicking and whole body swimming. *Acta Physiologica Scandinavica*. Vol. 157. Núm. 4. p. 35-41. 2006.

15-Papoti, M.; Junior P.B.; Denadai, B.S.; Lima, M.C.S.; Silva, A.S.; Santhiago, V.; Gobatto, C.A. Adaptação da máscara do analisador de gases VO2000 para mensuração de parâmetros cardiorrespiratórios em natação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 13. Núm. 3. p.190-194. 2007.

16-Perez, A.J. Correlação de frequência e distância médias de braçadas com tempo

atingido em provas competitivas por nadadores brasileiros. *Revista Brasileira de Biomecânica*. Vol. 2. Núm. 3. p. 15-21. 2001.

17-Polli, V.J.; Jacomel, G.F.; Souza, T.G.; Ruschel, C.; Schütz, G.R.; Araújo, L.G.; Roesler, H. Análise da frequência e do comprimento de braçada em provas de 50, 100 e 200m costas na natação. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 8. Núm. 6. p. 417-421. 2009.

18-Powers, S.K.; Howley, E.T. *Fisiologia do exercício*. 8ª edição. Manole. 2014.

19-Pugliese, L.; Porcelli, S.; Bonato, M.; Pavei, G.; La Torre, A.; Maggioni, M.A.; Bellistri, G.; Marzorati, M. Effects of manipulating volume and intensity training in mastersswimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 10. Núm. 7. p. 907-912. 2015.

20-Santos, A.L.P.; Simões, A.C. Educação Física e qualidade de vida: reflexões e perspectivas. *Saúde e Sociedade São Paulo*. Vol. 21. Núm. 1. p.181-192. 2012.

21-Schneider P.; Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11. Núm. 4. p. 209-213. 2005.

22-Spinato, I.L.; Monteiro, L.Z.; Santos, Z.M.S.A. Adesão da Pessoa Hipertensa ao Exercício Físico - uma Proposta Educativa em Saúde. *Texto & Contexto - Enfermagem*. Vol 19. Núm. 2. p. 256-264. 2010.

23-Toubekis, A.G.; Tokmakidis, S.P. Metabolic responses at various intensities relative to critical swimming velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Núm. 6. P. 1731-1741. 2013.

24-Zamparo, P.; Capelli, C.; Cautero, M.; Di Nino, A. Energy cost of front-crawl swimming at supra-maximal speeds and underwater torque in young swimmers. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 83. Núm. 6. p. 487-491. 2000.

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

25-Zuniga, J.; Housh, T.J.; Mielke, M.; Hendrix, C.R.; Camic, C.L.; Johnson, G.O.; Housh, D.J.; Schmidt, R.J. Gender comparisons of anthropometric characteristics of young sprint swimmers. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 25. Núm. 1. p. 103-108. 2011.

Endereço para correspondência:

Jair Rodrigues Garcia Júnior
Curso de Educação Física. Unoste. campus II.
Rodovia Raposo Tavares, Km 572.
Limoeiro, Presidente Prudente-SP.
CEP: 19067-175
F. 18 3229-2079

Recebido para publicação 05/07/2017

Aceito em 01/01/2018

Primeira versão em 29/07/2018

Segunda versão em 01/08/2018