

ANÁLISE DE DESEMPENHO DO NADO CRAWL POR MEIO DA CINEMETRIA

Lucas de Assis Voltolini¹, William Cordeiro de Souza²
 André de Camargo Smolarek³, Valderi Abreu de Lima⁴
 Adrielle da Costa², Luis Paulo Gomes Mascarenhas³

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo analisar o desempenho do nado crawl utilizando a cinemetria após intervenção de treinamento. **Métodos:** A amostra foi constituída por 36 nadadores de ambos os sexos entre nove e 19 anos de idade. A pesquisa consistiu em duas etapas, com quatro meses entre ambas, nas quais foram realizadas avaliações antropométricas, sendo coletada a massa corporal (MC), estatura (ET), estatura sentado (ES), envergadura (E), comprimento de mão (CM), perímetro de pescoço (PP) e dobras cutâneas (DC) para obter percentual de gordura (%G), e filmagens da prova de 50 e 100 metros do nado crawl em piscina de 25 metros, nas quais foram coletadas as variáveis tempo total (TT), tempo parcial (TP), frequência de braçadas (FB) e comprimento de braçadas (CB) a cada 25 metros. Para análise dos dados estatisticamente utilizou-se o teste t na comparação das alterações durante o período de realização da pesquisa, todas as análises estipuladas com nível de significância 0,05. **Resultados:** Houve aumento da variável antropométrica MC, ET, ES, E e PP, e diminuição das DC e %G durante intervenção. Identificou-se no pós-teste diminuição do TT, aumento do CB e diminuição da FB nas provas de 50 e 100 metros. **Conclusão:** Melhores combinações de CB e FB podem melhorar o desempenho esportivo no estilo de crawl em crianças e adolescentes praticantes de natação.

Palavras-chave: Natação. Desempenho. Cinemetria.

1-Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), Curitiba-PR, Brasil.

2-Secretaria Municipal de Educação de Três Barras, Santa Catarina, Brasil.

3-Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), Irati-PR, Brasil.

4-Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

ABSTRACT

Performance analysis of front crawl through kinematics

Objective: The objective of this study was to analyze the crawl performance using the kinetics after training intervention. **Methods:** The sample consisted of 36 swimmers of both sexes between nine and 19 years of age. The study consisted of two stages, with four months between the two, in which anthropometric evaluations were carried out. Body mass (BM), height (H), sitting height (SH), span (S), hand length (HL), neck perimeter (NP) and skin folds (SD) to obtain percentage of fat (%F), and 50-meter and 100-meter swimming-pool crawl in a 25-meter pool, in which the variables total time (TT), partial time (TP), stroke frequency (SF) and stroke length (SL) every 25 meters. Statistical analysis of the data was performed using the t-test in the comparison of the changes during the period of the research, all the stipulated analyzes with a significance level of 0.05. **Results:** There was an increase in the anthropometric variable BM, H, SH, S and NP, and a decrease in SD and %F during intervention. In the post-test, TT decreased, CB increased and FB decreased in the 50 and 100-meter tests. **Conclusion:** Better combinations of SL and SF can improve crawl-like sports performance in swimming children and adolescents.

Key words: Swimming. Performance. Kinematics.

E-mail dos autores:

lucasvoltolini@yahoo.com.br

professor_williamsouza@yahoo.com.br

andrecsk@gmail.com

valderiabreulima@hotmail.com

adrifisio.costa@gmail.com

masca58@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A natação pode ser definida como um conjunto de habilidades motoras que possibilitam o deslocamento autônomo, independente, seguro e prazeroso no meio líquido, com a adaptação do homem em todas as formas de movimento que produzem sustentação do corpo, controle respiratório e propulsão para o deslocamento, com a ênfase nas diversas possibilidades de movimento no meio líquido (Fernandes e Lobo da Costa, 2006).

Dessa forma, fatores biomecânicos, que interferem sobre as forças resistivas e/ou propulsivas, influenciam mais no desempenho do que a própria capacidade de produção e liberação de energia para o deslocamento (Craig Jr e colaboradores, 1985).

Sendo assim, a natação como modalidade desportiva é altamente dependente da habilidade técnica do atleta (Caputo e colaboradores, 2000).

Perez e colaboradores (2011) destacam que as características antropométricas possuem influência relevante na frequência de braçadas e principalmente na distância média de braçadas.

Persyn e colaboradores (1984) sustentam que as dimensões do corpo e dos membros superiores do nadador são aspectos influenciadores da sua capacidade propulsiva e da intensidade da força de arrasto hidrodinâmico, implicando, portanto, a velocidade de nado.

A frequência de braçadas é compreendida com número médio de ciclos de braçada executados em um dado intervalo de tempo, sendo expressa em ciclos por segundo (ciclos·s⁻¹) ou Hertz (Hz) (Chollet, Challes e Chatard, 2000).

Um ciclo de braçadas no estilo crawl compreende na entrada de uma mão na água até a próxima entrada da mesma mão na água e é governado pelas forças aplicadas pelo nadador no meio e pelas respostas de forças do meio sobre o nadador (Castro e colaboradores, 2005).

Segundo Salo e Riewald (2011) um nado rápido é baseado na eficiência e na eficácia, ou seja, um nado eficiente é aquele que é capaz de ser executado rapidamente e sem desperdício de esforço e energia. Já o nado eficaz é aquele capaz de produzir um resultado, isto é, a utilização das forças

geradas pelo nadador para completar um determinado percurso.

Deminice e colaboradores (2007) destacam que a mecânica de nado também desempenha papel decisivo no complexo de fatores determinantes do rendimento da natação.

Levando em consideração que os nadadores apresentam diferentes biótipos, nível de habilidade, programas de treinamento e competições esportivas, percebe-se a carência de estudos e parâmetros cinemáticos de nado em adolescentes, como número, comprimento e frequência de braçadas, técnicas de nado e tempos de prova.

Com isso surgiu-se a necessidade de analisar o desempenho do nado crawl utilizando a cinemetria após um período de 4 meses de intervenção com treinamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi constituída por 36 adolescentes de ambos os sexos, com faixa etária entre nove e 19 anos de idade, participantes de um programa de treinamento de natação.

Os critérios de inclusão foram: saber nadar o estilo crawl com as respectivas saídas e viradas, bem como frequentar regularmente o programa de treinamento de natação; estar com exame médico em dia, realizada por cardiologista, comprovando que o sujeito está apto a participar do treinamento e realizar as provas em frequência cardíaca máxima; estar autorizado pelos pais, ou responsáveis, assinando o Termo de Autorização de Uso de Imagem e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); participar das avaliações antropométricas e das provas de natação no pré e pós-teste.

Os critérios de exclusão foram: Não participar de uma das avaliações em quaisquer etapas da coleta de dados; apresentar alguma restrição motora; estiver doente ou impossibilitado de realizar as provas de natação dentro deste período.

Os nadadores realizaram três sessões de treinos semanais, com duração de uma hora e quarenta minutos, e com volume médio de três mil metros.

O modelo de periodização utilizado foi o de blocos, proposto por Verkhoshanski, ao qual se baseia nos conceitos de programação, organização e controle (Souza, 2013).

A programação é a fase que é compreendida por uma primeira determinação da estratégia de estruturação do conteúdo e da forma do processo de treinamento. Já a organização que trata da realização prática do programa, considerando-se as condições reais e as possibilidades concretas do desportista e o controle que são os critérios estabelecidos previamente com o objetivo de informar periodicamente o nível de adaptação apresentado pelo desportista (Gomes, 2002).

Cada bloco teve a duração de 2,5 semanas. No primeiro foram desenvolvidos exercícios coordenativos e de fortalecimento de membros superiores, inferiores e tronco em forma de circuito.

Paralelamente a isso foram praticados exercícios educativos para correção e melhora da técnica do nado. No segundo bloco foram realizadas séries de natação conforme modelo de Machado (2006).

Os principais tipos de treinamento foram o contínuo, intervalado, fartlek e o de repetição. Também foram executados exercícios de técnica de nado. Por fim, realizado treinamento de super-compensação com a prática dos fundamentos de saída, virada, nado submerso e chegada.

No início da intervenção coletou-se os dados antropométricos de massa corporal (MC), estatura (ET) e estatura sentado (ES) ou tronco-cefálica, envergadura (E), comprimento da mão (CM), perímetro de pescoço (PP), dobras cutâneas tricípital (DCT) e subescapular (DCS) para calcular o Somatório das dobras cutâneas ($\sum DC$) e obter percentual de gordura (%G). Vale ressaltar que pós-intervenção foram realizadas as mesmas avaliações.

Na mensuração da massa corporal (MC), foi utilizada balança digital marca Filizola®. O avaliado deveria subir na plataforma cuidadosamente, colocando um pé de cada vez e posicionando-se no centro da mesma, permanecendo em pé, em posição ortostática, de frente para a escala de medida (Petroski, 2011). O avaliado deveria vestir apenas o traje de natação (sungá ou maiô).

A estatura (E) foi medida entre a distância do vertex e o plano plantar, o avaliado deveria estar na posição ortostática, pés descalços e unidos, procurando pôr em contato com o instrumento de medida (estadiômetro) as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e

região occipital. A cabeça foi orientada no plano de Frankfurt com o cursor do estadiômetro toca o ponto mais alto da cabeça (vertex) e paralelo ao peito no final de uma inspiração máxima, foram realizadas três medidas, considerando-se a média das mesmas como o valor real da estatura (Petroski, 2011). A cada medida, foi solicitado para o avaliado sair e retornar à posição de medida. Foi utilizado o estadiômetro Profissional da marca Sanny.

A estatura sentado (ES) ou tronco-cefálica foi obtida com o avaliado sentado num banco de 50 cm de altura, as coxas formando um ângulo de 90° com o tronco e a cabeça orientada no plano de Frankfurt, com as superfícies posteriores em contato com o estadiômetro. Realizou-se a medida com o avaliado em apneia inspiratória e o registro da medida foi feito a partir do momento que o cursor tocava o vertex do avaliado, tomando-se o cuidado de subtrair a altura do banco (Petroski, 2011).

A envergadura (E) foi obtida com uma fita métrica presa à parede lisa. O avaliado se posicionou em pé, de costas para a parede, os braços em abdução de 90° com o tronco. Os cotovelos deveriam estar estendidos e os antebraços supinados. A medida foi obtida a partir da distância do dactylion direito ao esquerdo (Petroski, 2011). Foram ser feitas três medidas, considerando-se a média das mesmas.

O tamanho da mão (TM) foi medido com o avaliado em posição ortostática, com o avaliador ao lado direito do avaliado, com o antebraço flexionado, formando um ângulo de 90° com o braço ao lado do tronco. Os dedos deveriam estar estendidos e apontados para frente (Petroski, 2011). Foi utilizado um Paquímetro 24CM – Cescorf, foi posicionado a haste fixa no processo estilóide da ulna e a haste móvel até o dactílio.

As dobras cutâneas (DC) foram medidas com um plicômetro marca Mitutoyo-Cescorf. A dobra cutânea tricípital (DCT) foi medida com o avaliador atrás do sujeito a ser avaliado, posicionando a pinça do plicômetro verticalmente ao eixo longitudinal do ponto médio entre o processo acromial da escápula e o processo do olecrano da ulna (Petroski, 2011).

A dobra cutânea subescapular (DCS) foi medida com o avaliador atrás do avaliado, posicionando a pinça do plicômetro

obliquamente ou diagonalmente dois centímetros abaixo ângulo inferior da escápula, em 45° em relação ao eixo longitudinal do corpo (Petroski, 2011).

O Percentual de Gordura (%G) foi avaliado a partir do Somatório das dobras cutâneas ($\sum DC$) DCT e DCT, utilizando o Protocolo de Slaughter e colaboradores (1988), com as seguintes equações:

- Meninas: $\%G = 1,33.(\sum DC) - 0,013.(\sum DC)^2 - 2,5$
- Meninos pré-púberes: $\%G = 1,21.(\sum DC) - 0,008.(\sum DC)^2 - 1,7$
- Meninos púberes: $\%G = 1,21.(\sum DC) - 0,008.(\sum DC)^2 - 3,4$
- Meninos pós-púberes: $\%G = 1,21.(\sum DC) - 0,008.(\sum DC)^2 - 5,5$

O perímetro do pescoço (PP) foi medido com o avaliado sentado, com a coluna ereta e a cabeça com o alhar orientado pelo Plano Horizontal de Frankfurt. Utilizou-se uma fita métrica posicionada na menor circunferência do pescoço, logo acima da proeminência larígea (pomo de Adão).

A medida foi realizada com aproximação de 0,1 cm, com a fita métrica perpendicular ao eixo longo do pescoço, o que não seria necessariamente vertical (Petroski, 2011).

O perímetro do pescoço é um parâmetro relativamente novo na avaliação de crianças e adolescentes, de mensuração simples e rápida, sendo um indicador da distribuição de gordura subcutânea na parte superior do corpo (Guo e colaboradores, 2012).

Na avaliação cinemétrica foi realizada filmagem da prova de 50 e 100 metros nadando o estilo crawl. E com um cronômetro ULTRAK 495 foram registrados o tempo total (TT) e parcial (TP) de 25 metros em cada prova, bem como a frequência de braçadas (FB) também a cada 25 metros.

Além destas variáveis, foi coletado comprimento de braçadas (CB) em cada parcial de 25 metros a cada passagem por meio da cinemétrica utilizando o software Kinovea (versão 0.8.23).

As filmagens foram realizadas em piscina semiolímpica (25 metros) com uma câmera Digital Sony HX1, com resolução de alta definição, utilizado zoom óptico fixado a um pedestal com 120 centímetros de altura da borda da piscina, posicionada paralelamente à

raia 01, com percurso de 25 metros, há 12,5m dos blocos de partida.

Os nadadores realizaram os testes na raia 07, sendo que as raias 06 e 08 estiveram desocupadas, para não prejudicar a visualização do avaliado. Na borda da raia 08, foram fixados marcadores com 01 metro de distância entre ambos, para calibração do software Kinovea 0.8.23 e medição do comprimento das braçadas.

Foram pausados os vídeos de cada filmagem, a cada 25 metros, no momento em que o nadador esteve com seus membros na extensão máxima durante o nado, e paralelamente à câmera.

Durante e aferição do comprimento de braçadas, algumas imagens foram descartadas em função do reflexo na água, da espuma gerada pelos movimentos dos membros.

As filmagens também foram utilizadas para tomada de tempo e medição da frequência de braçadas a cada 25 metros de cada prova. A medida da frequência de braçadas foi calculada pela seguinte fórmula: $FB = 3 \times 60 / (\text{tempo em segundos, para concluir 3 ciclos de braçada})$ (Salo e Riewald, 2011).

O teste de Shapiro Wilk foi utilizado para análise da distribuição dos dados. Neste sentido, as apresentaram distribuição normal e foram apresentadas em média e desvio padrão e comparadas a partir do teste t para amostras pareadas.

As análises foram realizadas com auxílio de um pacote estatístico comercial (SPSS versão 13.0) adotando $p < 0,05$ como nível de significância.

RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os resultados referentes às variáveis antropométricas de pré e pós-teste.

De acordo com os resultados da tabela 1, verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) nas variáveis MC, ET, ES, E e DCT.

Nas variáveis CM, PP, DCS, $\sum DC$ e %G não foram encontradas diferenças significativas.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das variáveis de nado para cada 25 metros das provas 50 e 100 metros.

Tabela 1 - Variáveis antropométricas.

	Pré (n=26)		Pós (n=26)		t	p
	Média	DP	Média	DP		
Massa Corporal (kg)	48,00	10,75	49,47	10,83	-5,09	0,001
Estatura (cm)	156,07	12,73	157,85	12,37	63,64	0,001
Estatura Sentado (cm)	80,78	5,70	81,74	5,66	-5,03	0,001
Envergadura (cm)	158,05	15,79	160,14	15,25	-5,19	0,001
Comprimento de Mão (cm)	18,32	1,67	18,12	1,48	1,57	0,120
Perímetro do Pescoço (cm)	30,95	2,54	31,11	2,68	-0,98	0,330
Dobra Tricipital (mm)	12,89	3,54	11,73	3,43	2,61	0,010
Dobra Subescapular (mm)	9,21	3,47	8,77	4,38	1,17	0,250
Somatório das Dobras (mm)	21,32	7,35	20,34	6,74	1,03	0,300
Percentual Gordura (%)	17,92	6,90	17,14	5,50	0,88	0,380

Tabela 2 - Análise do comprimento, frequência e tempo de nado em prova de 50 metros.

	Pré (n=26)		Pós (n=26)		t	p
	Média	DP	Média	DP		
CB 25/50 (cm)	147,59	13,59	154,82	15,78	-5,09	0,001
CB 50/50 (cm)	147,42	16,05	152,81	14,00	-3,66	0,001
FB 25/50 (ciclos/min)	51,90	7,51	49,67	5,86	2,16	0,040
FB 50/50 (ciclos/min)	47,20	6,49	46,12	5,30	1,29	0,200
TP 25/50 (seg)	18,29	4,03	17,83	3,36	1,93	0,060
TP 50/50 (seg)	20,31	4,70	19,11	3,46	3,27	0,001
TT 50 (seg)	38,48	8,81	36,88	6,80	2,90	0,010

Legenda: Comprimento de braçada (CB); Frequência de braçada (FB); Tempo parcial (TP); Tempo total (TT).

Tabela 3 - Análise do comprimento, frequência e tempo de nado em prova de 100 metros.

	Pré (n=26)		Pós (n=26)		t	p
	Média	DP	Média	DP		
CB 25/100 (cm)	150,33	18,74	155,35	14,59	-3,24	0,001
CB 50/100 (cm)	145,71	18,85	152,00	15,78	-4,46	0,001
CB 75/100 (cm)	148,37	17,32	153,05	15,00	-3,52	0,001
CB 100/100 (cm)	146,00	19,53	150,80	16,39	-2,02	0,050
FB 25/100 (ciclos/min)	42,78	4,27	43,63	4,83	-0,84	0,400
FB 50/100 (ciclos/min)	38,86	4,00	38,51	3,88	0,04	0,700
FB 75/100 (ciclos/min)	39,50	4,17	38,64	4,26	1,12	0,270
FB 100/100 (ciclos/min)	39,58	5,53	39,10	4,40	-0,34	0,001
TP 25/100 (seg)	19,93	3,93	19,04	3,37	3,16	0,001
TP 50/100 (seg)	22,85	3,88	22,45	4,35	1,56	0,130
TP 75/100 (seg)	24,07	4,72	23,23	4,23	2,43	0,020
TP 100/100 (seg)	22,92	4,48	22,22	4,17	1,78	0,090
TT 100 (seg)	90,17	16,70	87,11	15,83	2,98	0,010

Legenda: Comprimento de braçada (CB); Frequência de braçada (FB); Tempo parcial (TP); Tempo total (TT).

Conforme os resultados mostrados na tabela 2, foram encontradas diferenças significativas na variável CB 25/50, CB 50/50, FB 25/50, TP 50/50, TT 50.

Na variável FB 50/50 e TP 25/50 não foram encontradas diferenças significativas.

Na tabela 3 estão apresentados os resultados das variáveis de nado para cada 25 metros das provas 50 e 100 metros.

De acordo com os resultados mostrados na tabela 3, foram encontradas diferenças significativas nas variáveis CB 25/100, 50/100, 75/100 e 100/100, TP25/100,

TP 75/100, TT 100. Já nas variáveis FB 50/50, TP 25/50, FB 25/100, FB 50/100, TP 50/100, TP 100/100 não foram encontradas diferenças significativas, porém valores indicando melhoria de desempenho.

DISCUSSÃO

Na natação, a forma e as dimensões do corpo e dos membros superiores do nadador são aspectos influenciadores da sua capacidade propulsiva e da intensidade da força de arrasto hidrodinâmico, implicando, portanto, na velocidade de nado (Persyn e colaboradores, 1984).

A tabela 1 mostra as diferenças dos segmentos mencionados durante a realização deste estudo nas medidas antropométricas MC, ET, ES, E e PP. O aumento nestas variáveis com o passar do tempo já era esperado uma vez que a faixa etária do estudo se encontram em fase de crescimento (Gallahue e Ozmun, 2001).

Observa-se uma diminuição nas variáveis DCT, DCS, resultando na diminuição do Σ DC e conseqüentemente no %G. Isso demonstra que o treinamento regular da atividade física, como a natação, pode ser um fator importante na regulação da massa corporal e, especificamente a gordura (Malina e Bouchard, 2002).

Na natação competitiva o objetivo de um nadador é atingir e manter a maior velocidade de nado, considerando maior comprimento de braçada como indicador da melhor técnica (Perez e Colaboradores, 2011).

Sendo assim, o objetivo em uma prova é alcançar determinada distância no menor tempo possível. Considerando o exposto, na tabela 2, verificou-se que após a intervenção houve diminuição da FB 25/50 e FB 50/50 e aumento do CB nesse mesmo período, resultando no TP 25/50 semelhante e uma redução do TP 50/50, refletindo uma melhora da eficiência mecânica do movimento, tendo como resultado o TT 50 1,6 segundos menor que no pré-teste.

Na tabela 3, percebeu-se que na prova de 100 metros, a variável CB 25/100, CB 50/100, CB 75/100 e CB 100/100 aumentou, e que no mesmo período a FB diminuiu, com exceção da FB 25/100.

Nesta prova, todos os TPs diminuíram, resultando num TT 3,06 segundos menor que no pré-intervenção. Com isso, comprova-se o

que está na literatura, à velocidade de deslocamento em natação é o produto da FB pelo CB, e variações na velocidade de nado pelo treinamento e destreinamento ocorrem principalmente por modificações na frequência e no comprimento (Deminice e colaboradores, 2007).

Dessa forma, entende-se que estas adaptações mecânicas por sua vez podem representar, além do melhor aproveitamento dos movimentos, uma diminuição do gasto energético.

Nas avaliações de nado, durante a realização deste estudo, nas provas 50 e 100 metros, o TT 50 diminuiu 1,6 segundos, e o TT 100 diminuiu 3,06 segundos, respectivamente, considerando que houve aumento significativo dos segmentos corporais ET, ES e E.

A diminuição do TT 50 e TT 100, juntamente com o aumento do CB nas provas de 50 e 100 metros pode estar relacionado ao aumento da E, pois houve aumento dos segmentos corporais dos sujeitos durante a pesquisa em função do crescimento, justificando novamente a afirmação anterior de Persyn e colaboradores (1984).

Considerando as variáveis TT 50 e TT 100, a diferença de tempo entre as provas no pré-teste foi de 51,69 seg. e no pós-teste foi de 50,23 seg. Isso mostra que houve uma pequena melhora, porém há muita discrepância no TP 25/100 com os TP 50/100, TP 75/100 e TP 100/100, comparado com o valor de TT 50 em ambos os testes, ou seja, houve falha na estratégia e na distribuição da força e da velocidade do nado para as quatro parciais dos 100 metros. Isso pode ter ocorrido por haver um valor de FB 25/100 muito elevado em relação às demais parciais, sendo este o maior valor de FB nas provas de 100 metros. Por conseqüência disso, os nadadores podem ter tido gasto energético elevado no início, ocasionando fadiga ao final.

Sabendo que alguns dos critérios para participação da pesquisa são os sujeitos saberem nadar o estilo crawl com as respectivas saídas e viradas, bem como participar regularmente de um programa de treinamento de natação, que visa preparar crianças e adolescentes para competições esportivas regionais e estaduais em suas respectivas categorias, é importante ressaltar que o pré-teste foi realizado no período de preparação de base, ao qual muitos dos sujeitos estavam retornando ou iniciando as

rotinas de treinamento após o recesso e ausentes da prática desportiva em parte desse período.

Em contrapartida, o pós-teste foi realizado entre o período competitivo e o recesso escolar, ao qual muitos destes sujeitos possivelmente não participariam da segunda coleta de dados, comprometendo a pesquisa.

Com isso, percebeu-se que muitos dos sujeitos não tiveram período de recuperação suficiente entre os eventos esportivos e o pós-teste para realizar as avaliações de nado com a mesma qualidade das provas nadadas nas competições, conseqüentemente as variáveis de nado acabaram sofrendo influência negativa.

CONCLUSÃO

A partir das análises deste estudo pode-se concluir que a metodologia aplicada foi eficaz na melhoria de desempenho do nado crawl em crianças e adolescentes, pois as combinações de comprimento e frequência de braçada foram de encontro ao que mostra a literatura.

E que isto pode também estar associado às diferenças ocorridas nas características antropométricas.

Com isso, sugere-se alargar os estudos por meio da cinemetria, analisando também os outros estilos de nado e diferentes grupos etários, bem como a utilização de diferentes metodologias.

REFERÊNCIAS

1-Caputo, F.; Lucas, R.D.; Greco, C.C.; Denadai, B.S. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 8. Núm. 3. p. 7-13. 2000.

2-Castro, F.A.S.; Guimarães, A.C.S.; Moré, F.C.; Lammerhirt, H.M.; Marques, A.C. "Cinematografia Do Nado 'Crawl' Sob Diferentes Intensidades e condições de Respiração de Nadadores e Triatletas." *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*. Vol. 19. Núm. 3. p.223-232. 2005.

3-Chollet, D.; Chalies, S.; Chatard, J.C. A new index of coordination for the crawl: description

and usefulness. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 21. Núm. 1. p.54-59. 2000.

4-Craig Junior, A.B.; Skehan, P.L.; Pawelczyk, J.A.; Boomer, W.L. Velocity, stroke rate and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 17. Núm. 6. p.625-634. 1985.

5-Deminice, R.; Papoti, M.; Zagatto, A.M.; Prado Júnior, M.V. Validade do teste de 30 minutos (T-30) na determinação da capacidade aeróbia, parâmetros de braçada e performance aeróbia de nadadores treinados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 13. Núm. 3. p.195-199. 2007.

6-Fernandes, J.R.P.; Lobo da Costa, P.H. Pedagogia da natação: um mergulho para além dos quatro estilos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 20. Núm. 1. p.5-14. 2006.

7-Gallahue, D.L.; Ozmun, J.C. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescente e adultos. São Paulo: Phorte. 2001.

8-Gomes, A.C. Treinamento Desportivo: estruturação e periodização. Artmed. 2002.

9-Guo, X.; Li, Y.; Sun, G.; Yang, Y.; Zheng, L.; Zhang, X.; Sun, Z.; Ma, H.; Wang, N.; Jiang, M.; Li, J.; Sun, Y. Prehypertension in children and adolescents: association with body weight and neck circumference. *Internal Medicine*. Vol. 51. Núm. 1. p. 23-27. 2012.

10-Machado, D.C. Iniciação ao Treinamento. São Paulo. E.P.U. 2006.

11-Malina, R.; Bouchard, C. Atividade física do jovem atleta: do crescimento à maturação. São Paulo. Roca. 2002.

12-Perez, A.J.; Bassini, C.F.; Pereira, B.M.F.; Sarro, K. J. Correlação entre variáveis antropométricas e o comprimento e a frequência da braçada de nadadores do Espírito Santo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. Vol. 10. Núm. 1. p.19-27. 2011.

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.rbpex.com.br

13-Persyn, U.; Daly, D.; Van Tilborgh, L.; Desein, M.; Verhetsel, D.; Vervaecke, N. Evaluation of elite swimmers (vídeo). Institut voor Lichamelijke Opleiding. Audiovisuel Dienst, K. U. Leuven, Leuven. 1984.

14-Petroski, E.L. Antropometria: técnicas e padronizações. Fontoura. 2011.

15-Salo, D.; Riewald, S.A. Condicionamento físico para natação. Manole. 2011.

16-Slaughter, M.H.; Lohman, T.G.; Boileau, R.A.; Horswill, C.A.; Stillman, R.J.; Van Loan, M.D.; Bembien, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. Human Biology. Vol. 60. Núm. 5. p.709-723. 1988.

17-Souza, W.C. Los modelos de periodización propuestos por Matveev, Verkhoshanski y Antonio Carlos Gomes. Revista Digital. Buenos Aires. Vol. 17. Núm. 1. 2013.

Endereço para correspondência:
Lucas de Assis Voltolini
Pontifícia Universidade Católica do Paraná-
PUCPR.
Rua: Imaculada Conceição, 1155.
Prado Velho, Curitiba-PR, Brasil.
CEP: 80215-901.

Recebido para publicação 12/01/2017
Aceito em 23/05/2017