

# COORDENAÇÃO MOTORA E PROPRIOCEPÇÃO DE PRATICANTES DE NATAÇÃO

KATZER, Juliana Izabel<sup>1</sup>;  
OLKOSKI, Mabel Micheliné<sup>2</sup>;  
CORAZZA, Sara Teresinha<sup>3</sup>;  
MATHEUS, Silvana Corrêa<sup>3</sup>;  
CARDOZO, Priscila Lopes<sup>3</sup>

- 1- Universidade Federal de Pelotas
- 2- Universidade Técnica de Lisboa
- 3- Universidade Federal de Santa Maria

## Resumo

*O objetivo do estudo foi avaliar a coordenação motora ampla (CMA) e propriocepção (PROP) de adultos após 20 sessões de natação. Participaram 14 adultos, de ambos os sexos, com 22,21±1,97 anos, praticantes de natação. Para avaliar a coordenação motora ampla utilizou-se o Teste Burpee; e para a propriocepção um Cinesímetro. Obteve-se os seguintes resultados para pré e pós-testes respectivamente, CMA 13,28±1,81 pontos e 15,07±1,9 pontos,  $t=-3,99$  para  $p<0,002$ ; e para PROP 6,64°±4,28° e 3,17°±2,93°,  $t= 2,3$  para  $p<0,05$ . Foram encontradas diferenças significativas, percebeu-se que para este grupo de estudos houve melhoras acentuadas nas capacidades motoras, após vinte aulas de natação.*

**Palavras-chave:** Coordenação Motora; Propriocepção; Natação; Habilidades Motoras;

## Motor Coordination and Proprioception in Swimming Practitioners

### Abstract

*The aim of this study was to evaluate the large motor coordination and proprioception after 20 sessions students practicing swimming. Participants of this study 14 young adults, with 22.21±1.97 years practicing swimming. To assess motor coordination was used test of Burpee, and to asses proprioception was used the Kinesiometer. Obtained the following results for CMA 13.28±1.81 points and 15.07±1.9 points,  $t = -3,99$  to  $p <0.002$ , and for PROP 6.64°±4.28° and 3.17°±2.93°,  $t = 2,3$  to  $p <0.05$ . Significant differences were found between pre and post tests, it can see that for this group of studies there was marked improvement in motor coordination and proprioception, after twenty lessons in swimming.*

**Keywords:** Motor Coordination; Proprioception; Swimming; Motor Skills;

## La Coordinación Motora y la Propriocepción en los Nadadores

### Resumen

*El objetivo de este estudio fue evaluar la coordinación motora de ancho (CMA) y propiocepción (PROP) para los adultos después de 20 sesiones de natación. Los participantes fueran 14 adultos de ambos sexos, con 22,21±1,97 años, los participantes en un programa de natación. Para evaluar la coordinación motora se utilizó de la prueba Burpee, y por un*

*Cinesiómetro la propiocepción. Se obtuvieron los siguientes resultados para pre-y post-test, respectivamente, CMA  $13,28 \pm 1,81$  puntos y  $15,07 \pm 1,9$  puntos,  $t = -3,99$   $p < 0,002$  y para la PROP  $6,64^\circ \pm 4,28^\circ$  y  $3,17^\circ \pm 2,93^\circ$ ,  $t = 2,3$   $p < 0,05$ . Se encontraron diferencias significativas, para este grupo de estudios se observó una mejoría notable en las habilidades motoras, después de veinte clases de natación.*

**Palabras clave:** *La coordinación motora; Propiocepción; Natación; Habilidades Motoras;*

### **Introdução:**

A natação é um dos esportes mais praticados no mundo sendo normalmente recomendado para pessoas com problemas respiratórios, com lesões músculo-esqueléticas e perda de peso. Vista como uma habilidade esportiva passou, ao longo dos anos, por muitas mudanças e evoluções na sua técnica, buscando o resultado de alguns fatores como a utilização máxima das massas musculares, um relaxamento completo fora das fases propulsivas, respiração fisiologicamente adequada, resistência frontal reduzida e a procura da melhor sincronização das ações de membros superior e inferior (1,13,9).

Nadar é uma habilidade motora presente desde o nascimento e que passa por mudanças em sua organização ao longo da primeira infância (18). Referindo-se ao comportamento motor, no sentido de avaliar o nível de aprendizado dos alunos em uma habilidade motora complexa como o nadar, faz-se necessária a análise de alguns elementos de base considerados importantes para o bom desempenho da natação. Sabe-se que um repertório motor bem ampliado e estruturado pode auxiliar no bom desempenho da aprendizagem de uma habilidade (14,8), portanto a coordenação motora ampla e a propriocepção podem ser vistas como elementos fundamentais para o sucesso no desempenho de qualquer habilidade. Para um deslocamento eficaz e eficiente do corpo na água deve-se ter uma ação coordenada de braços, pernas, tronco e cabeça, favorável à sua propulsão. Nesse sentido, a sincronização dos movimentos desses vários componentes é crucial para a ação. A aquisição da habilidade nadar pode ser descrita como um processo cíclico e dinâmico de estabilidade-instabilidade-estabilidade, direcionado a um maior grau de complexidade (17).

O corpo humano realiza uma série de movimentos, que emergem de “uma integração entre o indivíduo, a tarefa e o ambiente” e estes movimentos são coordenados pelo controle motor, entendido como a capacidade de orientar ou regular os mecanismos essenciais na realização do movimento (15).

Algumas informações sensoriais estão disponíveis antes mesmo do movimento ser executado, ao tempo que outras informações estão disponíveis após o movimento ser completado. A informação que se encontra disponível antes da ação ser produzida é importante para o planejamento do movimento, influenciando na tomada de decisões (14).

Sabe-se que para se ter uma execução correta de qualquer estilo de nado, é necessário um bom nível de coordenação motora, entre membros inferiores e superiores, sem deixar de lado a respiração. Outro elemento importante é a propriocepção, ou seja, a sensação cinestésica do movimento que está sendo executado. Ela é especialmente definida, como sendo a informação nervosa cumulativa que vai até o sistema nervoso central a partir de mecanorreceptores existentes nas cápsulas articulares, ligamentos, músculos, tendões e pele (4).

A propriocepção ou controle cinestésico exerce um papel fundamental no controle motor, especialmente nas atividades de natação, através desta, o indivíduo está permanentemente sendo informado sobre a situação de seus segmentos, a natureza dos deslocamentos, a direção e a velocidade<sup>(7)</sup>. Outro estudo <sup>(5)</sup> ressalta ainda que esse controle produz informações sobre a posição das partes do corpo relativas umas às outras; a posição do corpo no espaço; os movimentos corporais; a natureza dos objetos com os quais o corpo estabelece contato.

Visto que a natação apresenta resultados dependentes de inúmeros fatores (principalmente a especificidade da população) bem como os níveis das capacidades motoras nesses alunos, esse estudo teve como objetivo avaliar o nível de coordenação motora ampla e propriocepção de alunos praticantes de Natação após 20 sessões de condicionamento físico.

### **Metodologia:**

Participaram desse estudo 14 jovens adultos, sendo seis homens e oito mulheres, com 22,21±1,97 anos praticantes de natação em nível de condicionamento físico.

Esse estudo foi avaliado e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número 0027.0.243.000-07. Todos os participantes foram devidamente esclarecidos sobre a investigação e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguindo as exigências para pesquisa que envolvem seres humanos, de acordo com a Resolução nº 196 de 1996 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa.

O programa de natação, condicionamento físico contemplado por 20 sessões com duração de 50 minutos cada, ocorria três vezes por semana, neste os alunos percorriam em média 900 metros/sessão, sendo que essa distância aumentava a cada aula. Cabe ressaltar que todos os participantes não realizaram outro exercício físico regularmente durante o período de treinamento.

As coletas realizaram-se ao início das aulas de natação (pré-teste) e após 20 sessões (pós-teste), no LAPEM do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria.

Para a coleta de dados das capacidades motoras utilizou-se os testes de Coordenação Motora Ampla – *Burpee*<sup>(6)</sup>, que consiste em realizar quatro movimentos, partindo-se da posição em pé, flexionar joelhos e tronco, apoiando as mãos no chão em frente aos pés; lançar as pernas para trás, assumindo a posição de apoio facial, braços estendidos; retornar, com as pernas assumindo novamente a posição agachada; voltar à posição em pé, em 10 segundos tentar realizar o maior número de vezes possível em uma única tentativa. Para avaliar o nível de Propriocepção utilizou-se o Cinesiômetro<sup>(12)</sup>, no qual o indivíduo, de olhos vendados coloca seu braço de domínio no braço móvel do aparelho, o pesquisador move o braço móvel do cinesiômetro juntamente com o braço do sujeito, em cada um dos ângulos predeterminados: 90° para a direita; 45° para a esquerda e, a partir do ponto de 45°, considerando-o como ponto 0°, movê-lo 60° para a direita. À medida que se vai movendo o braço do instrumento, juntamente com o braço do sujeito, notifica-se a posição em que se está, sem falar o ângulo correspondente. Após, volta-se à posição inicial (0°) e solicita-se ao sujeito que repita, na mesma ordem. Em cada ângulo apresentado pelo sujeito deverá ser feito o registro, verificando-se o quanto se distanciou do modelo, para mais ou para menos, apontando então o erro absoluto.

Para a análise estatística dos dados utilizou-se o pacote estatístico *SPSS for Windows*, versão 14.0. Após feita a normalidade dos dados utilizou-se o Teste t pareado, para verificar a diferença entre pré e pós-testes, com o nível de significância de 5%.

### Resultados:

Para a obtenção dos dados do presente estudo foram investigados 14 estudantes universitários: seis mulheres e oito homens cujas características encontram-se na tabela 1.

Variáveis	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	22,5	2,14
Estatura (cm)	170,11	11,90

**Tabela 1.** Caracterização do Grupo de Estudo quanto à idade e a estatura.

Na avaliação das capacidades motoras, para análise dos dados manteve-se o grupo de 14 sujeitos, mostrando que houve melhora significativa estatisticamente entre pré e pós-testes para as capacidades avaliadas. Esses resultados estão expressos na tabela 2.

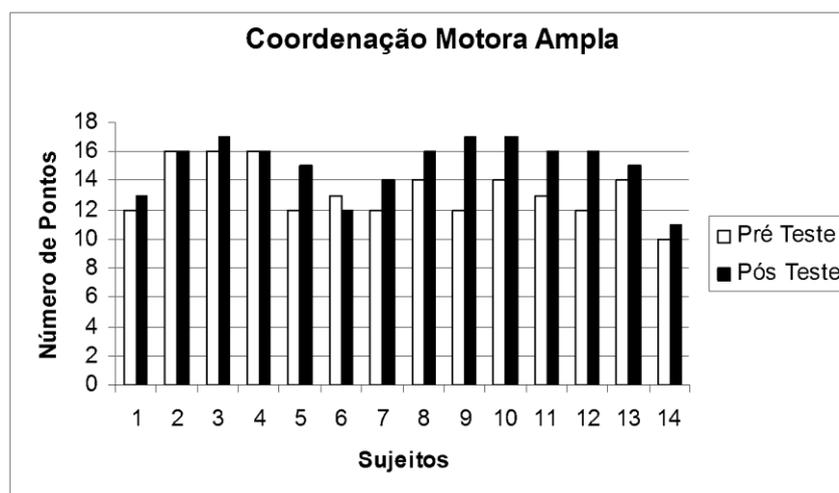
Variáveis	Pré Teste		Pós Teste	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
CMA	13,28	1,81	15,07*	1,9
Prop.	6,64	4,28	3,17 <sup>#</sup>	2,93

**Legenda:** CMA= coordenação motora ampla; Prop.= propriocepção. \* para  $p < 0,05$  e <sup>#</sup> para  $p < 0,002$ .

**Tabela 2.** Média e Desvio padrão do grupo na coordenação motora e propriocepção no pré e pós-testes

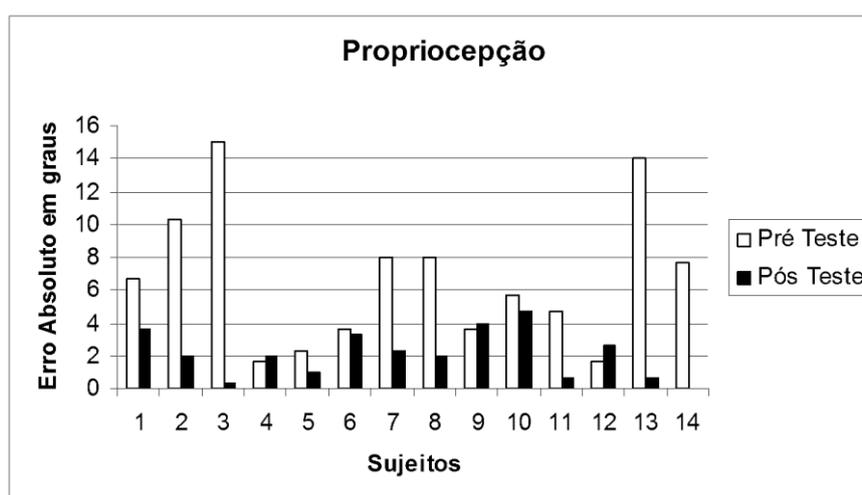
Os achados mostram que a natação influencia positivamente no desempenho da sensação cinestésica e na coordenação motora ampla dos indivíduos. Através do Teste t pareado pode-se perceber a diferença estatisticamente significativa, com valor de  $t = -3,995$  para  $p < 0,002$  para a coordenação motora ampla e com valor de  $t = 2,303$  para  $p < 0,05$  na propriocepção.

O gráfico 1 mostra as médias dos sujeitos para a coordenação motora ampla no pré e pós-testes.



**Gráfico 1:** Média dos sujeitos na Coordenação Motora Ampla.

Para apresentar as médias dos sujeitos no teste de propriocepção apresenta-se o gráfico 2.



**Gráfico 2:** Médias dos sujeitos para a Propriocepção.

### Discussões e Conclusões:

Os resultados vão ao encontro de <sup>(3)</sup>, no qual após 12 sessões de familiarização ao meio líquido, os alunos melhoraram o desempenho da propriocepção. Pesquisas indicam que os movimentos mais grosseiros ou inconscientes podem ser realizados sem a utilização de informações proprioceptivas, sendo que neste caso a informação visual torna-se ainda mais importante para a realização dos movimentos, porém, o feedback proprioceptivo é fundamental para o controle e execução de movimentos que precisam de maior precisão <sup>(15)</sup>. Estas informações são especialmente importantes na realização dos movimentos em meio líquido, contudo, os referenciais teóricos ainda são bastante limitados no que diz respeito à relação entre a propriocepção e a aprendizagem da natação <sup>(10)</sup>.

Considerando a abordagem da percepção/ação que considera que há uma inter-relação entre o sistema perceptivo e o sistema motor o ensino de habilidades motoras deve levar em consideração estes dois aspectos para que o aprendizado seja efetivo. Assim, para que haja o movimento coordenado, o indivíduo precisa perceber as exigências da tarefa e do meio em que está sendo realizado o movimento, relacionando-o com as características de seu próprio corpo <sup>(5)</sup>.

Os dados encontrados para a propriocepção após o tratamento são semelhantes aos do estudo <sup>(10)</sup> que investigou sujeitos de ambos os sexos já familiarizados ao meio líquido e aptos a iniciarem um processo de ensino aprendizagem dos nados, onde foram encontrados valores médios de  $8,28 \pm 6,47$ . Os resultados da avaliação da propriocepção encontrados neste estudo em erro médio são mais elevados que os encontrados <sup>(12)</sup> que buscou verificar os efeitos de diferentes tipos de plano motor na aquisição, retenção e transferência de uma habilidade motora em trinta acadêmicas de Educação Física onde foram verificados valores de erro médio de 3,2.

A propriocepção é uma importante fonte de informação sensorial interna que fornece ao indivíduo a noção sobre as posições e movimentos do corpo, tendo um importante papel no controle motor, principalmente nos esportes <sup>(15)</sup>. Seu uso em meio líquido refere-se à habilidade intuitiva do indivíduo se sentir e controlar a água com eficiência <sup>(2)</sup>.

Outro elemento motor de considerável importância para a realização de exercícios ou atividade física é a coordenação motora. Ela permite ao indivíduo realizar a execução do movimento levando a uma integração progressiva de aquisições e favorecendo uma ação ótima dos diversos grupos musculares na seqüência de movimentos com um máximo de eficiência e economia. Ela é a habilidade de integrar, em padrões eficientes de movimento, sistemas motores separados com modalidades sensoriais variadas. O autor <sup>(11)</sup>, salienta que a coordenação motora nas modalidades esportivas, recreativas e tarefas do dia-a-dia, assumem um papel importante para o grau de domínio dos movimentos e para o alcance de um nível de qualidade no processo de aprendizagem tanto desses movimentos como também da escrita e da fala. De forma geral, quando se descreve pessoas coordenadas ou tendo boa coordenação está se referindo à capacidade da pessoa coordenar os olhos, mãos e pés de maneira que um movimento específico possa ser realizado para atingir-se um objetivo <sup>(16)</sup>. Os resultados desse estudo confirmam os achados <sup>(11)</sup> de que a coordenação corporal rudimentar e a coordenação olho-mão e olho-pé melhoram com a idade de maneira linear, atingindo seu pico na segunda década de vida, idade que faz parte esse grupo de estudos.

Identificou-se nesse estudo que os alunos tiveram melhora no desempenho tanto na propriocepção quanto na coordenação motora ampla, e de acordo com <sup>(8)</sup>, estudos que investigam a propriocepção e a realização dos movimentos coordenados tem verificado que esses elementos têm relação com a precisão na execução de movimentos, portanto quanto melhores seus escores nesses elementos de base, maior será o sucesso na aprendizagem e sobre-aprendizagem da habilidade motora natação <sup>(15)</sup>.

Pode-se perceber que para esse grupo de estudos houve melhoras acentuadas nas capacidades coordenação motora ampla e propriocepção, em poucas sessões de natação. Assim a natação pode ser considerada uma atividade que envolve um grau de exigência das capacidades motoras para uma melhor execução da técnica dos nados.

Certamente a natação é uma atividade cujos efeitos podem propagar-se para diversas situações e contexto. Tratando-se especificamente das variáveis tratadas nesse

estudo (coordenação e propriocepção), percebe-se sua importância no desenvolvimento da habilidade motora natação e a utilização em situações cotidianas do tipo vestir-se, realizar a higienização, manusear objetos, perceber movimentos e deslocamentos de membros para variadas atividades. Percebe-se, no entanto que a natação vem sendo prescrita de forma generalista por profissionais pouco informados e que com a crescente popularidade deste esporte, profissionais acomodados prescrevem-na cegamente como uma solução para casos de problemas articulares, osteoporose, obesidade, perdas de peso e diversas outras situações onde ela pode não trazer resultados esperados quando comparada com outras atividades.

É importante que a natação seja praticada e recomendada pelos diversos benefícios que ela pode realmente produzir, no entanto, deve-se ter cuidado para não se prescrevê-la de maneira irresponsável, o que pode afastar o aluno dos resultados e eventualmente rotular esta atividade como “inútil”.

Sugere-se, portanto com base nesse estudo e nas leituras realizadas para a confecção desse, que ao ensinar a técnica dos nados os professores/instrutores devem dar maior atenção ao processo de aquisição da habilidade motora, e aos efeitos benéficos dessa prática não somente do ponto de vista fisiológico mas também para a concepção motora e todas as variáveis que a sustentam.

## REFERÊNCIAS

- CATTEAU, R.; GAROFF, G. (1988) **O Ensino da Natação**. São Paulo: Manole.
- COLWIN, C.M. (2000) **Nadando para o século XXI**. São Paulo: Manole.
- CORAZZA, S. T., PEREIRA, E. F., WILLIS, J. M. C. (2005) Propriocepção e Familiarização no meio líquido. <http://www.efdeportes.com/> **Revista Digital** - Buenos Aires, (10) 82.
- ELLENBECKER, T. S. (2002) **Reabilitação dos Ligamentos do Joelho**. Barueri – SP: Manole.
- HAYWOOD, K.M.; GETCHELL, N. (2004) **Desenvolvimento ao longo da vida**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed Editora.
- JOHNSON BL, NELSON JK. (1979) **Practical measurements for evaluation in physical education**. Minnesota: Burgess Publishing Company.
- LEIRIA, M.T. (1995) **Efeitos na Aprendizagem e Transferência na natação Através da Retroalimentação Visual e proprioceptiva**. Dissertação de Mestrado em Ciência do Movimento Humano. UFSM.
- MAGILL, R. (2000) **Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações**. 5 ed. São Paulo: Edgard Bluncher Ltda.
- MAGLISCHO, S. (1999) **Nadando Ainda Mais Rápido**. São Paulo: Manole.

MARQUES, C.L.S. (1997) **O uso da percepção na natação caracterizado através do aprendizado do nado crawl com ênfase proprioceptiva**. Monografia (Especialização em Ciência do Movimento Humano). UFSM.

MEINEL K. (1984) **Motricidade II - O desenvolvimento motor do ser humano**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.

PAIXÃO, J. S. (1981) **Efeitos do Plano na Aquisição, Retenção e Transferência de uma Destreza Fechada** – Dissertação de Mestrado, UFSM.

PALMER, M.L. (1990) **A Ciência do Ensino da Natação**. São Paulo: Manole.

SCHMIDT, R. & WRISBERG, C. A. (2001) **Aprendizagem e Performance Motora – uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed.

SHUMWAY-COOK A.; WOOLLCOTT, M.H. (2003) **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. 2 Ed. Barueri: Manole.

SPIRDUSO, W. W. (2005) **Dimensões físicas do envelhecimento**. Manole: Barueri, SP.

TANI, G.; CONNOLLY, K.J.; MANOEL, E.J. (1996) Sistema antecipatório e o processo adaptativo na aquisição de uma habilidade motora de rastreamento. In: **Anais do XX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte CELAFISCS**, São Paulo: 91-2.

XAVIER FILHO, E., MANOEL, E.J. (2002) Desenvolvimento do comportamento motor aquático: implicações para a pedagogia da Natação. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.** 10 (2): 85-94.

Endereço para correspondência:

Avenida Rodolfo Behr, 1089.

Bairro Camobi.

CEP: 97105-440

E-mail: [julikatzer@gmail.com](mailto:julikatzer@gmail.com)