



INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE AQUATHLON SOBRE A COORDENAÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS

INFLUENCE OF AN AQUATHLON TRAINING PROGRAM ON THE MOTOR COORDINATION OF CHILDREN

Bruna Freitas dos Santos*

Fábio Oliveira Santos**

José Vítor Lamosa Prado Messias***

Fabício Madureira Barbosa****

Rodrigo Pereira da Silva*****

Resumo: O objetivo do estudo foi analisar a magnitude da influência de um programa de treinamento de aquathlon na coordenação motora geral e específica de crianças. Participaram do estudo 21 jovens com idade média de 11,8 anos, divididos em grupo Experimental (GE - 11) e Controle (GC - 10). O GE participou de um programa de treinamento de aquathlon com duração de 12 semanas e frequência de 3 vezes semanais. Já o GC não se envolveu com a prática de modalidades esportivas formais. Para as avaliações foram utilizadas as listas de proficiência para o nado crawl e corrida e o teste de coordenação motora geral (KTK). Os resultados estão em forma de média e desvio-padrão nos momentos pré e pós, referentes à lista de proficiência do nado crawl, lista de proficiência da corrida e teste de coordenação motora geral na respectiva ordem: GE ($97,2 \pm 37,1$ e $54,8^* \pm 22,2$); GC ($96,2 \pm 28,7$ e $87,4^* \pm 25,1$); GE ($58,73 \pm 8,35$ e $59,09 \pm 6,14$); GC ($60,8 \pm 6,48$ e $56,6 \pm 6,47$); GE ($320,5 \pm 49,6$ e $342,5 \pm 36,0$); GC ($320,4 \pm 26,1$ e $341,8 \pm 38,8$). Com base em avaliação das variáveis escolhidas, pode-se concluir que o treinamento do aquathlon induziu resultados positivos em relação à melhora qualitativa da coordenação do nado, entretanto não pareceu influenciar as *performances* de corrida e nem a da coordenação motora geral.

Palavras-chave: Coordenação motora, crianças, natação, corrida, KTK.

Abstract: The objective was to analyze the magnitude of the general and specific motor skills of children. Methods: The study included 21 children, average age of 11.8 years, divided into two groups - Experimental (GE - N11), Control (GC - N10). GE participated in an Aquathlon training program with duration of 12 weeks, frequency of 3 times per week. GC was not involved with the practice of formal sports. For the evaluations, it was used the individual proficiency measured by a list for the front crawl and race; and KTK test for the general motor coordination. The results are in the form of mean and standard deviation in the pre and post moments, regarding the proficiency list of front crawl, the race proficiency list and general motor coordination test in the

* Bacharel em educação física pela Universidade Metropolitana de Santos e Especialista em comportamento Motor pela Universidade Estácio de Sá (bruh_mj@yahoo.com.br)

** Formado em licenciatura plena UNIP 2015, graduado em bacharel pela universidade Metropolitana de Santos Unimes/Fefis; Especialista em Fisiologia do Exercício Aplicada a Clínica pela instituição UNIFESP baixada santista 2017 (Fabiooliveirafitness@hotmail.com).

*** Bacharel e Licenciado em Educação Física no ano de 2015(Unimes/FEFIS); bolsista PIBIC 2015; técnico da equipe de competições infantil Academia R4 UNIMES 2015/2016; atuante na área de educação física escolar em escolas de Santos (josevitor_91@hotmail.com).

**** Doutor em Biodinâmica do movimento humano - USP 2016. Professor na Universidade Metropolitana de Santos (FEFIS/UNIMES) (Shark_jaws@hotmail.com)

***** Mestre em ciências da saúde pela Universidade Federal de São Paulo; Doutorando em ciências da saúde pela Universidade Federal de São Paulo; Professor na Faculdade de Praia Grande e na universidade metropolitana de Santos (r.pereirads@hotmail.com)

respective order: [GE (97.2 ± 37.1 and 54.8 ± 22.2 *) $p = 0.003$, GC (96.2 ± 28.7 and 87.4 ± 25.1 *) $p = 0.009$]; [GE (58.73 ± 8.35 and 59.09 ± 6.14 $p = 0.018$), (GC 60.8 ± 6.48 and 56.6 ± 6.47) $p = 0.047$]; [GE (320.5 ± 49.6 and 342.5 ± 36.0) $p = 0.798$, (GC 320.4 ± 26.1 and 341.8 ± 38.8) $p = 0.171$]. Conclusion: Among the evaluated variables, it can be observed that the training of the Aquathlon induced positive results in relation to the qualitative improvement of the swimming coordination, however, did not seem to influence the performance of running and nor of the general motor coordination.

Keywords: motor coordination, children, swimming, running, KTK.

1 Introdução

A coordenação motora (CM) pode ser definida como a junção entre o sistema nervoso sensorial, central e as unidades motoras. Essa interação tem como finalidade produzir ações precisas, consistentes e de rápida reação (Gallahue *et al.*, 2013). A CM possui classificações que vão desde a perturbação da coordenação à boa coordenação, sendo que esses níveis podem variar de acordo com a pontuação adquirida em cada habilidade analisada nos diferentes testes. Recentemente, autores como Williams *et al.* (Williams *et al.*, 2008) demonstraram que crianças com baixa coordenação são menos ativas que crianças com alto nível de coordenação motora. Ainda, para autores como Barnett *et al.* (Barnett *et al.*, 2008) e Lubans *et al.* (Lubans *et al.*, 2010), a alta proficiência na coordenação infantil aumenta também a probabilidade de elas se tornarem adultos fisicamente ativos. Autores como Neris *et al.* (Neris *et al.*, 2012) e Burgos *et al.* (Burgos *et al.*, 2013) sugerem, com base em seus trabalhos, que o envolvimento de crianças e jovens na prática de atividade física pode também promover níveis superiores de aptidão física ao longo da vida adulta. Com base nos pressupostos citados anteriormente, o envolvimento de crianças com modalidades de atividade física deve ser incentivado; no entanto, o incentivo pode ser maximizado quando a modalidade a ser praticada faz parte de um contexto cultural regional, onde os jovens vivenciam direta ou indiretamente a prática esportiva específica. Como exemplo, no litoral do estado de São Paulo, a participação em provas de aquathlon tem demonstrado constante crescimento, tanto em número de provas quanto em participantes de diferentes idades. Esse esporte é a interação de duas modalidades (natação e corrida) e se destaca pelo dinamismo e rapidez da prova, podendo assim ser desenvolvido em ambientes abertos, como praias, e em ambientes fechados, como em centros de treinamento e academias. À luz da ciência, os efeitos de programas de intervenção do aquathlon com crianças ainda são pouco investigados, como, por exemplo, o aumento de força de potência detectado por Pereira *et al.* (Pereira *et al.*) e a influência positiva no desempenho sobre o efeito do estabelecimento de metas individuais (autossuperação), demonstrado no trabalho de Freitas *et al.* (Freitas *et al.*). Apesar de se mostrarem eficientes nessas variáveis, ainda são escassos os estudos que mostram sua significância acerca da coordenação motora de crianças.

2 Objetivo

Analisar a magnitude da influência de um programa de treinamento da modalidade aquathlon sobre a coordenação motora geral e específica de crianças.

3 Materiais e Métodos

Após o parecer favorável do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Metropolitana de Santos, foi realizado um convite em algumas escolas da baixada santista para que as crianças, juntamente com seus responsáveis, pudessem comparecer a duas convocações, sendo a 1ª no dia 28/03 e a 2ª no dia 11/04 de 2015. Como único critério de exclusão no experimento, adotou-se a não participação de crianças que haviam tido aulas formais de natação. Após concluídas as convocações, foram selecionadas 21 crianças, com média idade de 11,8 anos, sendo elas divididas em Grupo Controle (GC), com 10 indivíduos, e o Grupo experimental (GE), com 11. Para o GE foi proposto um programa de treinamento com duração de 12 semanas, com frequência de 3 vezes semanais e carga horária de 90 minutos, sendo 40 minutos de natação, 10 minutos de transição e 40 minutos de corrida. Já o GC não realizou o programa de treinamento, e as crianças foram monitoradas relativamente ao seu envolvimento com a prática de modalidades formais.

3.1 Divisão do Programa

O experimento teve a duração de 12 semanas, sendo divididas em: 1ª semana – semana de avaliações e testes; 2ª à 11ª semana – realização do programa de treinamento; e 12ª semana – avaliações finais.

3.2 Testes

Para a avaliação das variáveis foram realizados os seguintes testes:

3.2.1 Medidas antropométricas. Foram aferidos o peso, estatura, IMC e dobras cutâneas. O peso corporal (kg) foi determinado em balança digital eletrônica e utilizou-se o estadiômetro da marca TOLEDO PRIX® para registro da estatura. O cálculo do IMC foi efetuado pela relação do peso pelo quadrado da estatura, tendo como pontos de corte os índices da Organização Mundial da Saúde (Onis *et al.*, 2007). Finalmente, para a aferição das dobras cutâneas de tríceps e subescapular, foi utilizada uma fita e um adipômetro da marca Prime Med, seguindo-se o protocolo de Slaughter *et al.* (Slaughter *et al.*, 1988).

3.2.2 Teste de coordenação motora geral (Kiphard e Schilling, 2007). Os alunos passaram por uma bateria de testes quantitativos compostos por: a) Marcha à retaguarda: são 3 traves de madeira, com diferentes larguras, em que as crianças tiveram 3 tentativas para atravessá-las deslocando-se de costas, realizando o número máximo de passos (8) e seguindo a ordem de tamanho das barras, da maior largura à menor largura; b) Salto lateral: sobre uma superfície de

madeira, as crianças tiveram duas tentativas para realizar saltos consecutivos por 15 segundos, sendo, assim, contabilizado o número de saltos realizados dentro do tempo; c) Salto monopedal: as crianças tiveram 3 tentativas para saltar os obstáculos (espumas) com cada uma das pernas separadamente. Havendo sucesso, acrescentava-se mais uma espuma. A pontuação era dada de acordo com a tentativa, sendo 3 pontos para o salto realizado com sucesso na 1ª, 2 pontos na 2ª e 1 ponto na 3ª. O teste era interrompido quando a criança não conseguia mais realizar o salto dentro das tentativas estabelecidas para ambas as pernas; d) Transposição lateral: cada criança tinha duas tentativas de 20 segundos para se deslocar sobre duas peças de madeira, passando as mesmas lateralmente sem que os pés tocassem sobre o solo, sendo, assim, computado o número total de transposições.

3.2.3 Lista de proficiência do nado Crawl. Para avaliar a coordenação motora específica na água, os alunos foram filmados de três ângulos distintos, sendo duas dessas filmagens subaquáticas (lados direito e esquerdo) e uma filmagem de superfície. Para a análise dos vídeos, utilizou-se uma lista de proficiência do nado crawl contendo 61 erros que os alunos poderiam cometer (Gollegã *et al.*, 2008).

3.2.4 Lista de proficiência da corrida. Para avaliar a coordenação motora específica na terra, os alunos foram filmados em 3 momentos, sendo duas filmagens laterais (direita e esquerda) e uma para vista frontal. Para a análise dos vídeos foi proposto um *checklist* composto por 42 variações de membros (superiores e inferiores), posicionamento do pé durante as fases da passada e posicionamento de tronco, totalizando 84 erros.

4 Análise Estatística

Após a confirmação da não normalidade dos dados, optou-se por utilizar o teste Wilcoxon para a comparação entre os momentos pré e pós, em que o nível de significância aceito foi de $p \leq 0,05$.

5 RESULTADOS

Tabela 1: Comparação nos momentos pré e pós para os testes antropométricos em forma de média e desvio-padrão.

	Peso Pré	Peso Pós	Altura Pré	Altura Pós	IMC Pré	IMC Pós
GE	42,1±12,9	43,1±13,1*	1,4±0,1	1,5±0,1	20,1±4,5	20,5±4,5*
GC	48,3±14,8	49,2±14,5	1,5±0,1	1,6±0,1	19,9±4,3	20±4,2

*Indica diferença significativa para $p \leq 0,05$; GE (grupo experimental) e GC (grupo controle).

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2: Comparação nos momentos pré e pós da composição corporal

	%Gor Pré	%Gor Pós	%MG Pré	%MG Pós	%MM Pré	%MM Pós
GE	23,3±9,3	20,5±7,9*	10,8±7,4	9,7±6,4	31,3±6,3	33,4±3,2*
GC	22,5±12,7	21,4±12,5	11,9±9,0	11,5±9,0	36,4±9,5	37,7±9,2

*Indica diferença significativa para $p \leq 0,05$; GE (grupo experimental); GC (grupo controle); Gor (Percentual de gordura); MG (Percentual de massa gorda) e; MM (Percentual de massa magra).

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3: Resultados da lista de proficiência do nado crawl para a quantidade de erros absolutos (NAT_Pré-Pós) e percentual do aproveitamento total do nado (% Pré-Pós) com base no instrumento utilizado para os grupos Experimental (GE) e Controle (GC)

	NAT_Pré	NAT_Pós	%_Pré	%_Pós
GE	97,2 ± 37,1	54,8 ± 22,2*	31,6 ± 22,3	62,5 ± 15,2*
GC	96,2 ± 28,7	87,4 ± 25,1 ^{*α}	34,8 ± 21,1	38 ± 20,9 ^{*α}

* Indica diferença significativa para $p \leq 0,05$. ^α Indica diferença significativa nos momentos pós de ambos os grupos.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4: Resultados da lista de proficiência da corrida para a quantidade de erros absolutos (COR_Pré-Pós) e percentual de erros total do correr (% Pré-Pós) com base no instrumento utilizado para os grupos Experimental (GE) e Controle (GC)

	COR_Pré	COR_Pós	%_Pré	%_Pós
GE	58,73 ± 8,35	59,09 ± 6,14	30 ± 0,1	30 ± 0,08
GC	60,8 ± 6,48	56,6 ± 6,47	28 ± 0,08	33 ± 0,08

* Indica diferença significativa para $p \leq 0,05$. ^α Indica diferença significativa nos momentos pós de ambos os grupos.

Tabela 5: Comparação dos momentos pré e pós do teste de KTK para o grupo Experimental (GE) e Controle (GC) em forma de média e desvio-padrão.

	Score Pré	Score Pós	Percentual de Melhora Pré e Pós
GE	320,5 ± 49,6	342,5 ± 36,0	6,01%
GC	320,4 ± 26,1	341,8 ± 38,8	5%

*Indica diferença significativa para $p \leq 0,05$; GE (grupo experimental) e GC (grupo controle).

Fonte: Elaboração própria

6 Discussão

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência de um programa de aquathlon sobre a coordenação motora de crianças. A hipótese inicial seria que, ao aplicar o programa de treinamento, ocorreria uma melhora qualitativa significativa na coordenação motora específica relativa às habilidades do nadar e correr das crianças envolvidas no programa, considerando que os grupos, no momento inicial, encontravam-se com baixo percentual de aproveitamento nessas habilidades que compõem o aquathlon. Já em relação à coordenação motora geral, esperava-se

que a melhora fosse identificada, uma vez que as duas habilidades seriam treinadas sistematicamente, podendo influenciar o desempenho motor como um todo. Entretanto, as hipóteses foram sustentadas apenas parcialmente.

Os resultados das Tabelas 1 e 2 indicam que o GE apresentou aumento na massa magra, como esperado pela literatura (Faigenbaum, 2000; Alves e Lima, 2008; Lloyd *et al.*, 2016). Esses resultados podem indicar um efeito positivo do exercício; entretanto, eles também têm potencial para influenciar o desempenho das crianças em tarefas que envolvam deslocamento corporal sobre efeitos da gravidade, como saltos e corridas.

Os resultados apresentados na Tabela 3, relacionados à lista de proficiência do nado crawl nos momentos pré e pós, mostram que houve diferença estatisticamente significativa entre os momentos para ambos os grupos, sendo eles 9,14% para o GC e de 43,6% para o GE. Uma hipótese para justificar a melhora significativa do GC, mesmo estes não tendo sido inseridos no programa, é a da influência da observação de outros pares realizando a mesma tarefa (Schmidt e Wrisberg, 2001; Tani, 2013), quando principiantes podem aprender por observação de outros indivíduos durante a prática da atividade. No *design* de avaliação das crianças, o modelo utilizado neste programa para obtenção das filmagens na análise qualitativa do nado foi coletivo; desta forma, todos nadavam no mesmo dia. Portanto, enquanto uma criança nadava, as outras aguardavam observando o processo. Neste trabalho, a prática sistemática demonstrou ser mais eficiente ainda. Pôde-se observar um aumento significativo no desempenho das crianças na habilidade do nadar no momento pós em relação ao pré, quando expostos a simulações de provas de aquathlon indoor, o que mostrou que o objetivo secundário do experimento foi atingido, sendo o programa eficiente para potencialização do nadar em situações de aquathlon.

A Tabela 4 apresenta os dados da análise cinemática da corrida nos momentos pré e pós de ambos os grupos. Os resultados indicam que não houve diferença estatística entre em momentos pré e pós, tanto para o GC quanto para o GE. Apesar de em ambos os grupos os níveis coordenativos da corrida terem permanecido no mesmo patamar, o GE obteve melhora significativa quando observado o desempenho final nas simulações de aquathlon, o que demonstra que esta variável não foi decisiva na obtenção da melhora apresentada.

Os dados da Tabela 5, relativa aos resultados encontrados para a coordenação motora geral, demonstram que não houve alteração significativa entre os grupos no momento pós. Sobre esses resultados podem ser levantadas três hipóteses: 1^a – observou-se que o peso corporal das crianças do GE aumentou em 2 quilos de massa magra, por isso, uma das hipóteses levantadas para os resultados encontrados é a de que este aumento pode ter influenciado os subtestes do KTK, como o salto lateral e o salto monopedal, que são tarefas em que o indivíduo atua contra a gravidade; 2^a – a não semelhança das tarefas realizadas durante o treinamento, pois os gestos que envolvem as habilidades do Aquathlon são específicos e diferentes dos realizados no teste do KTK, caracterizando o não efeito da transferência e; 3^a – na condição pré, 9 crianças estavam com

a classificação em normal, 1 com boa coordenação e 1 com perturbação da coordenação, mas quando analisados os dados no momento pós, houve modificação na classificação apenas para a criança que estava com perturbação; já as demais se mantiveram, entendendo, assim, que no momento pré elas já estavam com um score desejável no teste de KTK. Apesar dos resultados encontrados, o programa não visou treinar outros gestos motores que não o nado crawl e a corrida. Em estudos realizados por Piffero (Piffero, 2007) e Valentini & Rudisill (Valentini e Rudisill, 2004), identificaram-se resultados positivos para coordenação motora geral em crianças quando inseridas em programas que lidam não só com o gesto motor específico, mas também com a prática de atividades motoras gerais. No entanto, no presente estudo, as melhoras para o desempenho qualitativo na habilidade de nadar, apesar de serem muito robustas, não influenciaram diretamente o desempenho na coordenação motora geral das crianças envolvidas no programa.

7 Conclusão

A partir dos dados encontrados para esta amostra, observa-se que o treinamento do aquathlon ofereceu resultados positivos em relação à melhora qualitativa da coordenação do nado, ao passo que nas variáveis envolvendo a corrida e a coordenação motora geral não se observou alteração significativa. Novas estratégias poderão ser criadas para potencializar os ganhos referentes à coordenação motora específica da corrida, além de novas pesquisas envolvendo um número mais robusto de participantes, a fim de se buscar melhor compreensão dos fenômenos observados.

8 Referências

- ALVES, C. D. A. D.; LIMA, R. V. B. **Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes**. 2008. ISSN 0103-0582.
- BARNETT, L. M. et al. Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: a longitudinal assessment. **International journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 5, n. 1, p. 40, 2008. ISSN 1479-5868.
- BURGOS, M. S. et al. Perfil de aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos. **Journal Health Science Institute**, v. 30, n. 2, p. 171-175, 2013.
- FREITAS, et al. Efeitos de um programa de natação de autossuperação sobre o desempenho de crianças na modalidade aquathlon. **Congresso Internacional de Ciências do Esporte**, 2015
- FAIGENBAUM, A. D. Strength training for children and adolescents. **Clinics in sports medicine**, v. 19, n. 4, p. 593-619, 2000. ISSN 0278-5919.
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. AMGH, 2013. ISBN 8580551811.

GOLLEGÃ, D. G. et al. Validação de um instrumento para avaliação qualitativa do nado “Crawl”. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 22, n. 4, p. 273-284, 2008. ISSN 1981-4690.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING, F. **Körperkoordinationstest für Kinder: KTK**. Beltz-Test, 2007.

LLOYD, R. S. et al. National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 6, p. 1491-1509, 2016. ISSN 1064-8011.

LUBANS, D. R. et al. Fundamental movement skills in children and adolescents. **Sports medicine**, v. 40, n. 12, p. 1019-1035, 2010. ISSN 0112-1642.

NERIS, K. C. F.; TKAC, C. M.; BRAGA, R. K. A influência das diferentes práticas esportivas no desenvolvimento motor em crianças. **ACTA BRASILEIRA DO MOVIMENTO HUMANO-BMH**, v. 2, n. 1, p. 58-64, 2012. ISSN 2238-2259.

ONIS, M. D. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World health Organization**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007. ISSN 0042-9686.

PEREIRA, R. et al. Potência anaeróbia e composição corporal de crianças praticantes de biathlon. **Coleção Pesquisa em Educação Física - Vol.10, n.5, 2011 - ISSN: 1981-4313**

PIFFERO, C. M. **Habilidades motoras fundamentais e especializadas, aplicação de habilidades no jogo e percepção de competência de crianças em situação de risco: a influência de um programa de iniciação ao tênis**. 2007.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2001. ISBN 8573077964.

SLAUGHTER, M. H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, p. 709-723, 1988. ISSN 0018-7143.

TANI, G. Educação física na pre-escola e nas quatro primeiras séries do ensino de primeiro grau: um abordagem de desenvolvimento. **Kinesis**, v. 3, n. 1, 2013. ISSN 2316-5464.

VALENTINI, N.; RUDISILL, M. Motivational climate, motor-skill development, and perceived competence: Two studies of developmentally delayed kindergarten children. **Journal of teaching in physical education**, v. 23, n. 3, p. 216-234, 2004. ISSN 0273-5024.

WILLIAMS, H. G. et al. Motor skill performance and physical activity in preschool children. **Obesity**, v. 16, n. 6, p. 1421-1426, 2008. ISSN 1930-739X.

Artigo recebido em: 08/11/2017

Artigo aceito para publicação em: 05/12/2017