

# PERFORMANCE DE VIRAGEM E FORÇA DOS MEMBROS INFERIORES EM NADADORES DE GRUPOS DE IDADE: COMPARAÇÃO ENTRE SEXOS

Nuno Amaro<sup>1,2</sup>, Daniel Marinho<sup>1,3</sup>, Nuno Batalha<sup>1,4</sup>, Pedro G. Morouço<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Leiria, Centro de Investigação em Motricidade Humana, Leiria

<sup>3</sup> Universidade da Beira Interior, Departamento de Ciências do Desporto, Covilhã

<sup>4</sup> Universidade de Évora, Departamento de Desporto e Saúde, Évora

## INTRODUÇÃO

Uma prova de natação é composta por quatro momentos fundamentais e indissociáveis: (i) a partida; (ii) o nado propriamente dito; (iii) a viragem (Hay, 1988) e a (iv) chegada (Arellano, 1993; Maglischo, 2010), onde cada detalhe técnico e/ou tático é relevante e influenciador da performance do nadador. Assim, é expectável que os treinadores incidam semelhante atenção a estes pormenores nas suas unidades de treino. Porém, parece que o foco principal é o aperfeiçoamento das técnicas de nado, descurando muitas vezes as partidas e viragens (Maglischo, 2010; Costa et al., 2012), que estão fortemente relacionadas com a performance desportiva (Arellano et al., 1994; Mason & Cossor, 2000).

Nas provas de Livres, a técnica utilizada é o crol, tendo as viragens uma influência no tempo total da prova entre os 20 e 38%, percentagem esta dependente da distância de prova que pode variar entre os 50 m e os 1500 m (Maglischo, 2010). Adicionalmente, Arellano (1993) refere que, nas variáveis cronométricas estudadas, o tempo relativo da viragem torna-se mais importante à medida que a distância das provas aumenta, dados estes confirmados por um estudo mais recente (Silva et al., 2007). Maglischo (2010) refere que o aperfeiçoamento da técnica de viragem pode diminuir os tempos de prova em 0.20s por percurso percorrido, revelando a importância do trabalho desta componente da prova de natação.

A medição da capacidade de produção de força dos membros inferiores no meio aquático é um processo complexo e oneroso, pelo que se torna imperativo encontrar outras soluções. Os testes de força de membros inferiores, no meio terrestre, são facilmente executáveis através dos chamados “Testes de Bosco” (Countermovement e Squat Jump) e são aceites como método de avaliação da potência dos membros inferiores.

Contudo, estudos que analisem a associação da performance em saltos com a performance em natação, em nadadores de grupos de idade, são escassos. Ademais, usualmente é utilizado o tempo de voo ou altura que o executante consegue realizar. No entanto, estas variáveis não têm em consideração a inércia que o sujeito tem de vencer, pelo que poderão haver outros parâmetros mais adequados para análise. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar possíveis associações entre parâmetros de saltos terrestres com a performance em viragem, em grupos de idade, de acordo com o sexo.

## MÉTODOS

### *Amostra*

Dezassete nadadores adolescentes de nível nacional (10 nadadores, idade: 13.16±0.7 anos; massa corporal: 47.8±8.4 kg; altura: 158.7±8.1cm; 7 nadadoras, idade: 12.3±0.6 anos; massa corporal: 48.3±8.2 kg; altura: 155.3±3.4cm) voluntariaram-se para o estudo. Foi obtido o consentimento pelos encarregados de educação e treinadores. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comité de Ética da Unidade da Investigação.

### Procedimentos

Os participantes realizaram 3 repetições do Squat Jump e 3 repetições do Countermovement Jump (Ergojump<sup>TM</sup>, Italy), sendo calculadas as médias das alturas dos saltos (hSJ e hCMJ, respetivamente). Adicionalmente foi calculado o trabalho (wSJ e wCMJ, respetivamente), de acordo com a equação 1:

$$W = m \cdot g \cdot \Delta h \quad (1)$$

Sendo  $m$  a massa corporal,  $g$  a aceleração imposta pela força da gravidade e  $\Delta h$  a altura de salto.

Após aquecimento (600m a baixa intensidade), cada nadador realizou 2 testes de 50m máximos, com um período de recuperação ativa de 20min, usando a técnica de crol. O tempo de viragem (tVir) foi obtido pela média dos 2 testes, entre os 20 e os 35m (5m de aproximação da parede e 10m de deslize e reinício de nado).

Seguido de um retorno à calma de 20min, cada participante realizou um teste de 25m máximo usando apenas os membros inferiores para propulsão (t25). A partida foi realizada dentro de água e realizaram-se com a utilização de material de flutuação (prancha) e respiração lateral.

### Análise estatística

Os métodos standard foram adotados para apresentação dos resultados (média  $\pm$  dp). Foi verificada a normalidade e homogeneidade da amostra através dos testes de Shapiro-Wilk e de Levene, respetivamente. O t-test de student para amostras independentes foi utilizado para deteção de possíveis diferenças significativas inter-sexo. Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson (r) para identificação dos valores de relação entre variáveis. O nível de significância adotado foi de 95% ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os valores médios ( $\pm$  dp), das variáveis medidas e calculadas. O grupo dos rapazes obteve performance superior na altura de salto do squat jump, no trabalho mecânico do countermovement jump e no tempo de 25 m só com membros inferiores ( $p < 0.05$ ), e na altura de salto do countermovement jump e no tempo de viragem ( $p < 0.01$ ).

Tabela 1. Valores médios  $\pm$  dp das variáveis medidas e calculadas em seco e em água, de acordo com o sexo.

	Rapazes (n=10)	Raparigas (n=7)
hSJ (cm)	28.42 $\pm$ 4.90*	22.90 $\pm$ 3.11
hCMJ (cm)	29.69 $\pm$ 4.27**	23.88 $\pm$ 2.83
wSJ (J)	133.98 $\pm$ 35.88	107.50 $\pm$ 17.90
wCMJ (J)	463.44 $\pm$ 81.10*	363.80 $\pm$ 43.78
tVir (s)	9.95 $\pm$ 0.71**	11.43 $\pm$ 1.03
t25 (s)	15.75 $\pm$ 1.53*	18.03 $\pm$ 1.51

\*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$

Conforme exposto na tabela 2, para o grupo dos rapazes, a variável de salto que apresentou maior correlação com o tempo de viragem foi o trabalho mecânico produzido no countermovement jump. Relativamente às raparigas, a variável com maior associação com a performance na viragem foi a altura do squat jump.

Tabela 2. Valores de correlação de Pearson (r) entre as variáveis estudadas, de acordo com o sexo.

	hSJ	hCMJ	wSJ	wCMJ
Rapazes (n=10)				
tVir	-0.385	-0.579	-0.585	-0.702*
t25	-0.184	-0.283	-0.247	-0.274
Raparigas (n=7)				
tVir	-0.841*	-0.665	-0.570	-0.676
t25	-0.217	0.916*	-0.473	0.685

\*  $p < 0.05$

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar possíveis associações entre parâmetros de saltos terrestres com a performance em viragem, em grupos de idade, de acordo com o sexo. Os resultados mostram que os treinadores poderão utilizar os testes de saltos para diagnóstico de performance da viragem. No entanto, os testes deverão ter em consideração a inércia que os nadadores têm de vencer, i.e., pelo cálculo do trabalho mecânico.

Os resultados obtidos são similares aos valores apresentados por estudos anteriores, com amostras com idêntica faixa etária (Garrido et al., 2010). Os rapazes apresentaram valores superiores em todos os parâmetros de força testados, o que vai de encontro às alterações ocorridas na fase pubertária em que, provavelmente os rapazes se encontram, apresentando mais capacidade de produção de força. As raparigas, possivelmente ainda a iniciar a puberdade, mantêm os índices de força que tinham no período pré-pubertário.

Em relação aos tempos obtidos, os menores valores obtidos pelo grupo dos rapazes vai de encontro à literatura existente (Silva et al., 2007; Pereira et al., 2006). Arellano et al., (2001) concluíram que os rapazes são mais rápidos em todos os componentes da prova, incluindo a viragem, do que as raparigas.

De acordo com Sanders (2002) o tempo de viragem inclui o tempo de aproximação (tempo entre os 5m que antecedem o instante do contato), o tempo de contato, tempo de deslize e reinício de nado (tempo após o último contato na parede, até aos 15m). Para que a viragem possa ser bem-sucedida, o tempo de contacto deve ser diminuto, mas capaz de produzir um impulso suficiente na parede (potência), para que o nadador deslize e reinicie o nado, sem desperdiçar demasiado tempo. Nesse sentido, focamos a atenção no impulso que o nadador realiza na parede, pois parece-nos ser um fator determinante para o sucesso da viragem (Pereira et al., 2006).

As fortes correlações obtidas entre o o trabalho mecânico e a performance na viragem, quer para os rapazes ( $r = -0.70$ ;  $p < 0.05$ ), quer para as raparigas ( $r = -0.68$ ), parecem indicar que este tipo de salto poderá ser um bom indicador para o sucesso na viragem. Tal como Maglischo (2010) referiu, a influência do salto vertical na viragem parece estar patente nos resultados, com maior incidência para o CMJ. Este tipo de salto faz um recrutamento muscular semelhante ao da viragem, i.e., há um encurtamento-estiramento semelhante nos dois tipos de execução.

## BIBLIOGRAFIA

Arellano, R. (1993). El análisis cinemática de la competición: su utilización en el entrenamiento. Madrid: *Federación Española de Natación*, Escola Nacional de Entrenadores.

Arellano, R., Brown, P., Cappaert, J., Nelson, R.C. (1994). Analysis of 50-,100-, and 200-m freestyle swimmers at the 1992 Olympic Games. *Journal of Applied Biomechanics*, 10(2), 189-199.

Arellano R., Sánchez-Molina J., Navarro F., Aymerich J. (s.d.) (2001). Analysis of 100-M backstroke, breaststroke, butterfly and freestyle swimmers at the 2001 European Youth Olympic Days. Madrid: *Federación Española de Natación*.

Costa, A.M., Marinho, D.A., Silva, A.J., Queirós, T., Barbosa, T. (2012). Tarefas alternativas para o ensino e aperfeiçoamento das partidas e das viragens em natação. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 17, Nº 173

Garrido, N., Marinho, D.A., Reis, VM., Van Den TillaaR, R., Costa, A.M., Silva, A.J., & Marques, M.C. Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *J Sport Sci Med*. 2010; 9:300-310.

Hay, J. (1988) The status of research on the biomechanics of swimming. In: B. Ungerechts, K. Wilke, K. &Reischle (eds.). *Swimming Science V*. Illinois: Human Kinetics Books Champaign, pp. 3-14.

Maglischo, E. (2010). Nadando o mais rápido possível (3ª edição). *Editora Manole*

Mason, B., and Cossor, J. (2000). What can we learn from competition analysis at the 1999 Pan Pacific Swimming Championships. In R. Sanders and Y. Hong (Eds.) Proceedings of XVIII Symposium on Biomechanics in Sports: Applied Program: Application of Biomechanical Study in Swimming (pp75-82). Hong Kong: *Department of Sports Science and Physical Education The Chinese University of Hong Kong*.

Pereira, S., Araújo, L., Freitas, E., Gatti, R., Silveira, G., Roesler, H. (2006). Biomechanical analysis of the turn in front crawl swimming. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, vol.6, n.2, pp. 77-79

Sanders, R. (2002). Turning Techniques – Recente findings. *ISBS*. Cáceres, Spain.

Silva, AJ., Silva, F., Reis, A., Reis, V., Marinho, D.A., Carneiro, A., Aidar, F., (2007). Análise das componentes da prova como ponto de partida para a definição de objetivos na natação na categoria de cadetes. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, vol.7, n.2, pp. 189-201