

CAPÍTULO IV

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo iremos apresentar e fazer uma breve análise dos dados registrados relativamente às variáveis determinantes para o nosso estudo, revistas no capítulo anterior.

2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Serão apresentados, para as variáveis em estudo, os valores respectivos à medida de tendência central (média), à dispersão (desvio padrão), ao teste T de Student para variáveis independentes, ao coeficiente de correlação de Pearson (p) e à respectiva significância (r), de todas as variáveis controladas e agrupadas da seguinte forma:

- a) Variáveis cinemáticas da viragem de crol
- b) Variáveis biográficas
- c) Variáveis antropométricas
- d) Variáveis bio-motoras
- e) Variáveis hidrodinâmicas e hidrostáticas
- f) Capacidade aeróbia específica

2.1. Factores relativos ao desempenho na viragem

Os dados apresentados traduzem os valores referentes às fases determinantes da viragem: aproximação, rotação, impulsão, deslize, movimentos propulsivos e primeiro ciclo de nado após viragem.

Quadro IV-1 – valores da média e desvio padrão das variáveis cinemáticas Velocidade Viragem de aproximação, Velocidade viragem de saída, Velocidade viragem total, Velocidade do último ciclo gestual, Frequência gestual do último ciclo, Tempo de rotação, Tempo de impulsão, Tempo de movimentos propulsivos, Distância de movimentos propulsivos, Distância de deslize, Velocidade de deslize, Distância subaquática, Velocidade de 1º ciclo e Frequência gestual do 1º ciclo para a totalidade da amostra.

	Média	Desvio Padrão
Vel.vir.in	1.43	± 0.10
Vel.vir.out	1.85	± 0.18
Velvir	1.61	± 0.11
Vel.último ciclo	1.58	± 0.19
Freq. Gestual último ciclo	0.78	± 0.06
T.rot.	0.91	± 0.09
T. imp.	0.33	± 0.10
T. mov.prop.	0.71	± 0.49
D. mov.prop.	3.10	± 0.97
D. deslize	2.42	± 1.33
Vel.deslize	2.31	± 0.73
D. subaq.	4.40	± 1.59
Vel.1ºciclo	2.17	± 0.71
Freq.1ºciclo	0.95	± 0.14

Claramente se observa que os parâmetros cinemáticos da viragem apontam para um ganho maior após a realização da viragem, como indicam os valores médios de aproximação (V_{vin}) e de saída (V_{vout}).

Posto isto, apercebemo-nos da existência de diferenças entre géneros e optámos por comparar os seus desempenhos, de forma a confrontar também com a bibliografia consultada.

Quadro IV-2- valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de desempenho da viragem no estilo Crol : Vel.v.in - velocidade de viragem na aproximação ; Vel.v.out – velocidade de viragem na saída ; Vel.v. – velocidade total da viragem ; Vel. último ciclo – velocidade de nado do último ciclo de braçada, F.G.A. – frequência gestual de aproximação; T.rot. – tempo de rotação ; T.imp. – tempo de impulsão ; T.MProp – tempo dos movimentos propulsivos ; D.MovProp – distância dos movimentos propulsivos ; D.Desl. – distância de deslize ; V.Desl. – velocidade de deslize; D.Subaq. – distância subaquática; Vel.1ºciclo – velocidade gestual do 1º ciclo de braçada após viragem ; Freq1ºciclo – frequência gestual do 1º ciclo de braçada após viragem.

	Gênero	N	Média	Desvio Padrão	t
Vel. v. in (m*s-1)	Feminino	8	1.35 ± 0.09		3.667**
	Masculino	13	1.48 ± 0.07		
Vel. v. out (m*s-1)	Feminino	8	1.72 ± 0.11		3.65**
	Masculino	13	1.93 ± 0.16		
Vel. v. (m*s-1)	Feminino	8	1.51 ± 0.09		4.263**
	Masculino	13	1.67 ± 0.08		
Vel. último ciclo. (m*s-1)	Feminino	8	1.47 ± 0.07		NS
	Masculino	13	1.56 ± 0.20		
F.G.A. (c*s-1)	Feminino	8	0.74 ± 0.04		2.217*
	Masculino	13	0.80 ± 0.06		
T. rot. (s)	Feminino	8	0.94 ± 0.09		NS
	Masculino	13	0.90 ± 0.09		
T. imp. (s)	Feminino	8	0.43 ± 0.08		-4.922**
	Masculino	13	0.27 ± 0.07		
T. MProp. (s)	Feminino	6	0.44 ± 0.18		NS
	Masculino	12	0.84 ± 0.54		
D. MProp. (m)	Feminino	7	0.10 ± 0.57		NS
	Masculino	13	2.55 ± 1.82		
D. Desl (m)	Feminino	7	1.79 ± 0.54		NS
	Masculino	13	2.70 ± 1.30		
Vel Desl (m*s-1)	Feminino	8	2.13 ± 0.59		NS
	Masculino	13	2.40 ± 0.77		
D. Subaq (m)	Feminino	8	2.16 ± 0.21		5.768**
	Masculino	13	5.41 ± 1.22		
Vel 1º ciclo (m*s-1)	Feminino	8	1.76 ± 0.64		NS
	Masculino	13	2.25 ± 0.60		
Freq. 1º ciclo (c*s-1)	Feminino	8	0.94 ± 0.16		NS
	Masculino	13	0.95 ± 0.12		

*p<0,05

**p<0,01

As variáveis onde se encontraram diferenças estatisticamente significativas foram na velocidade de viragem na aproximação, na velocidade de viragem na saída, na velocidade total da viragem, na frequência gestual de aproximação, no tempo de impulsão e na distância subaquática. Para as duas primeiras variáveis o gênero masculino apresenta uma maior rapidez e por conseguinte uma velocidade total de viragem maior. Na variável tempo de impulsão, pelo contrário, são as raparigas que apresentam os valores mais elevados, o que significa que os rapazes são mais rápidos por possuírem uma maior capacidade de impulsão, já demonstrada nos testes de força inferior – “Squatt jump” e “Counter Movement jump”. Na distância subaquática, são novamente os nadadores do gênero masculino, que atingem as maiores distâncias.

Verificou-se que, as razões que poderão explicar este facto poderiam ser uma postura corporal incorrecta que as nadadoras, muitas vezes adoptavam durante o deslize e os poucos movimentos propulsivos executados após a impulsão da parede. Este aspecto concorda com os resultados dos testes de deslize, onde apesar de não se verificarem diferenças estatisticamente significativas entre géneros, o grupo masculino evidencia valores superiores no percentual de aproveitamento deste desempenho.

Quadro IV-3 – Comparação entre as marcas dos melhores atletas mundiais e as dos nadadores pré-juniões (adaptado de Haljand - online)

	Género	Nadadores elite	Grupo de Idades
Vel. último ciclo (m/seg.)	Masculino	1.8 – 2.0	1.56
	Feminino	1.6 – 1.9	1.47
Tempo rotação (seg.)	Masculino	0.83 – 0.70	1.0
	Feminino	0.87 – 0.66	1.0
Tempo impulsão (seg.)	Masculino	0.3 – 0.2	0.34
	Feminino	0.3 – 0.2	0.51
Vel. deslize (seg.)	Masculino	2.3 – 2.7	2.40
	Feminino	2.0 – 2.3	2.13
Vel. 1º ciclo (m/seg.)	Masculino	1.7 – 2.1	2.25
	Feminino	1.6 – 1.9	1.76

*p<0,05

**p<0,01

2.2. Análise do comportamento das variáveis cinemáticas

Para tomarmos consciência de qual dos parâmetros controlados assume uma associação maior com a velocidade de viragem, verificámos a sua correlação com as variáveis relativas ao desempenho na viragem.

Quadro IV-4– valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e as variáveis referentes ao desempenho na viragem : velocidade de viragem na aproximação ; velocidade de viragem na saída; velocidade do último ciclo ; tempo de rotação e tempo de impulsão.

		Vel.v.in	Vel.v.out	Vel.últ.ciclo	T.rot.	T.imp.
Vel. viragem	(p)	NS	0.880**	NS	NS	-0.543*
	(r)		0.000			0.011
	N		21			21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Quadro IV-5 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e as variáveis referentes ao desempenho na viragem : tempo de movimentos propulsivos ; distância de movimentos propulsivos ; distância de deslize ; velocidade de deslize ; distância subaquática ; velocidade do 1º ciclo de braçada após viragem.

Vel. viragem	(p)	T.M.prop	D.Mprop	D.desl	Vel.desl	D.subaq	Vel.1ºcic
	(r)	NS	NS	NS	NS	0.579**	NS
	N					0.006	
						21	

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Dentro das onze variáveis apresentadas apenas se verificaram correlações estatisticamente significativas para a velocidade de viragem na saída, para o tempo de impulsão e para a distância subaquática. Tal como foi apurado por Cossor & Mason (2001), a velocidade de último ciclo não se encontra correlacionada com a velocidade de viragem, isto implica que a performance do nado não reflecte necessariamente uma habilidade semelhante nas viragens.

À semelhança dos resultados obtidos no nosso estudo, Cossor & Mason (2001) chegaram à conclusão que a fase de saída é mais relacionada com a performance da viragem do que propriamente a fase de aproximação.

Quadro IV-6 – valores da média e desvio padrão referentes aos percentuais e tempo gasto das variáveis cinemáticas de desempenho da viragem.

	Média	Desvio Padrão
Perc. T. aprox. (%)	56.34 ± 1.79	
Perc. T. saída (%)	43.66 ± 1.79	
Perc. T. imp. (%)	3.54 ± 0.10	
Perc. T. rot. (%)	9.81 ± 1.01	
T. T. vir. (seg.)	9.35 ± 0.66	
T. Mov. Prop. (seg.)	0.71 ± 0.49	
T. rot. (seg.)	0.91 ± 0.09	
T. imp. (seg.)	0.33 ± 0.10	

Para um tempo total de viragem de 9.35 ± 0.66 seg., o tempo de aproximação corresponde a sensivelmente 56%, sendo que 10% são gastos a realizar a rotação (0.91 ± 0.09 seg.), enquanto que o tempo de saída corresponde a sensivelmente 44%, dos quais 4% (0.33 ± 0.10 seg.) destinam-se à execução do impulso na parede.

Estes valores percentuais sugerem que, ao corresponder a uma percentagem menor do tempo total de viragem, a fase subaquática tende a assumir um contributo para um melhor resultado global da prova, já que possibilita um deslocamento superior em menos tempo, logo maior velocidade.

Este facto vem concordar com a ideia de muitos autores (Mason & Cossor, 2000; Sanders, sd; Nicol & Kruger, 1979; Lyttle e col., 1999; Blanksby, 2003; Vilas-Boas & Fernandes, 2003) de que a fase subaquática poderá ser determinante para um melhor desempenho da viragem.

2.3. Factores relativos à idade, anos de prática, carga de treino e pontuação IPS

No quadro I-1 apresentamos os valores relativos às variáveis idade, anos de prática, carga de treino e pontos IPS, bem como a análise comparativa entre os géneros.

Quadro IV-7 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) relativos às variáveis biográficas da amostra (N=21).

	Género	N	Média	Desvio Padrão	t
Idade	Feminino	8	12.38 ±	0.52	7,393**
	Masculino	13	14.39 ±	0.65	
Anos treino	Feminino	8	3.50 ±	1.20	3,093 **
	Masculino	13	4.85 ±	0.38	
Metros/U.treino	Feminino	8	3987.50 ±	442.19	3,743**
	Masculino	13	4615.39 ±	219.27	
Pontos IPS	Feminino	8	529.00 ±	73.25	NS
	Masculino	13	529.77 ±	56.24	

** p < 0,01

Estes dados revelam diferenças estatisticamente significativas entre os géneros para as variáveis idade, anos de treino e carga de treino. Em qualquer uma delas, o género masculino apresenta em média, valores superiores aos das raparigas, mostrando que são mais velhos, têm mais experiência de treino e são sujeitos a uma maior carga de treino. No entanto, não foram registadas diferenças significativas entre os dois géneros para a pontuação IPS, o que demonstra que ambos os grupos se equivalem na valia técnica.

2.4. Análise das variáveis cinemáticas e biográficas

Quando pretendemos verificar qual o tipo de associação destas variáveis biográficas com a velocidade da viragem, encontramos no quadro IV-2 correlações claramente significativas com a idade e, embora não tão forte mas igualmente significativas, com a experiência e carga de treino.

Quadro IV-8 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21), encontradas entre as variáveis idade, anos de treino, carga de treino e pontos Len com a variável cinemática Velocidade de Viragem.

Vel. viragem	(p)	Idade	Anos treino	Metros/U.Treino	Pontos IPS
		(r)	0.594**	0.448*	0.484*
	N	21	21	21	

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Os pontos IPS caracterizam o nadador mediante a sua melhor marca comparando-a com o recorde do mundo. Quanto mais pontuação IPS o nadador possuir, melhores são as marcas por ele realizadas.

Eventualmente não se evidencia uma correlação significativa com este parâmetro visto ele traduzir o resultado em competição, onde intervêm outras componentes como a partida e o nado.

Para além da associação das variáveis biográficas com a velocidade de viragem, quisemos saber se as primeiras teriam mais alguma associação com as restantes variáveis cinemáticas. Assim sendo, realizámos uma análise correlacional entre as mesmas para verificar as associações existentes.

Quadro IV-9 - valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21), encontradas entre as variáveis idade, anos de treino, carga de treino e pontos Len com a variáveis cinemáticas: Velvirin – velocidade de viragem na aproximação, Velvirout – velocidade de viragem na saída, Timp – tempo de impulsão, Ddesl – distância de deslize, Dsubaq – distância subaquática.

		Velvirin	Velvirout	Timp	Ddesl	Dsubaq
Idade	(p)	0.507*	0.544*	-0.586**	0.502*	0.775**
	(r)	0.019	0.011	0.005	0.29	0.000
Anos de treino	(p)	0.494*	NS	-0.651**	NS	0.613**
	(r)	0.023		0.001		0.003
Metros/U.treino	(p)	NS	0.437*	-0.578**	NS	0.577**
	(r)		0.048	0.006		0.006
IPS	(p)	0.547**	NS	NS	NS	NS
	(r)	0.007				
	N	21	21	21	21	21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

No quadro IV-3 apresentamos as variáveis cinemáticas que se correlacionam com as variáveis biográficas, sendo que a idade dos atletas é a variável mais associada às variáveis de desempenho da viragem, apresentando uma correlação mais forte com o tempo de impulsão e distância subaquática. Tanto a experiência como a carga de treino possuem de igual forma uma correlação notável com o tempo de impulsão e distância subaquática. Isto significa que quanto mais velhos forem os nadadores e quanto maior for a experiência e a carga de treino, menor será o tempo de impulsão e maior será a distância subaquática por eles atingida.

2.5. Factores relativos à antropometria

No quadro seguinte apresentamos os dados relativos às variáveis antropométricas, nomeadamente as medidas somáticas massa corporal, estatura, altura sentado, comprimentos e diâmetros.

Quadro IV-10 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) relativos às variáveis antropométricas da amostra (N=21).

	Género	N	1.1.1	Média	Desvio Padrão	t
Massa (Kg)	Feminino	8	50.88	±	5.98	2.195*
	Masculino	13	57.04	±	6.40	
Estatura (cm)	Feminino	8	161.70	±	7.58	2.838*
	Masculino	13	172.33	±	8.75	
Altura sentado (cm)	Feminino	8	83.30	±	4.72	3.031**
	Masculino	13	88.39	±	3.20	
Envergadura (cm)	Feminino	8	164.89	±	9.66	3.123**
	Masculino	13	177.33	±	8.37	
Comprimento Mão (cm)	Feminino	8	17.90	±	1.08	2.587*
	Masculino	13	19.09	±	0.99	
Largura Mão (cm)	Feminino	8	7.98	±	0.45	4.079**
	Masculino	13	8.65	±	0.31	
Comprimento Pé (cm)	Feminino	8	23.66	±	1.26	3.989**
	Masculino	13	26.22	±	1.51	
Largura Pé (cm)	Feminino	8	8.89	±	0.43	3.579**
	Masculino	13	9.55	±	0.41	
Comprimento M. Superior (cm)	Feminino	8	64.86	±	4.85	2.592*
	Masculino	13	69.72	±	3.71	
Comprimento M. Inferior (cm)	Feminino	8	78.40	±	5.76	NS
	Masculino	13	83.94	±	6.67	
Diâmetro Biacromial (cm)	Feminino	8	35.16	±	0.72	3.614**
	Masculino	13	37.90	±	2.05	
Diâmetro Bicristal (cm)	Feminino	8	26.69	±	1.51	NS
	Masculino	13	26.42	±	1.51	
Diâmetro Toraco-Sagital (cm)	Feminino	8	17.33	±	1.15	3.019**
	Masculino	13	19.23	±	1.36	

* p<0,05

**p<0,01

Neste escalão etário existem diferenças bastante significativas entre os géneros, na maioria das variáveis. Apenas nas variáveis massa corporal, estatura, comprimento da mão e comprimento dos membros superiores, a diferença não é tão fortemente significativa. Para o comprimento dos membros inferiores e para o diâmetro bicristal não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os géneros.

O facto de não haver diferença no comprimento dos membros inferiores, crê-se ser devido á reduzida dimensão da amostra (N=21).

Nestas idades denota-se a instalação dos traços característicos do dimorfismo sexual.

Concordando com Vilas-Boas, 1997 (cit. por Fernandes, 2002), verificamos que o corpo do homem parece ser mais hidrodinâmico do que o da mulher por ter maior semelhança com a gota de água, ou seja, de uma forma geral, os rapazes apresentam um diâmetro biacromial superior ao diâmetro bicristal (ombros largos e cintura estreita).

A massa adiposa subcutânea oferece um padrão típico e bem diferenciado das restantes estruturas morfológicas. Em termos de composição corporal, nos rapazes a tendência é para incrementar a massa magra e reduzir o percentual de gordura, enquanto que nas raparigas o percentual de gordura aumenta regularmente.

Quadro IV-11 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) relativos às variáveis somatório das pregas de gordura subcutânea (tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, crural e geminal), e do Índice de Massa Corporal.

	Género	N	1.1.2	Média	Desvio Padrão	t
1.1.2.1 Massa (Kg)	Feminino	8		50.88	± 5.98	2.195*
	Masculino	13		57.04	± 6.40	
Sum. Pregas (cm)	Feminino	8		67.25	± 13.63	-4.629**
	Masculino	13		42.31	± 8.70	
I.M.C. (Kg/ m²)	Feminino	8		50.88	± 5.97	2.195*
	Masculino	13		57.04	± 6.40	

* p<0,05

**p<0,01

O quadro IV-5 mostra-nos as diferenças estatisticamente significativas entre os géneros na soma das pregas de gordura subcutânea, onde os valores superiores são apresentados para o género feminino, de acordo com as características somáticas típicas dos dois géneros. Concomitante, a variável índice de massa corporal também apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os géneros, no entanto são os rapazes que adquirem os valores mais elevados por serem mais altos e mais pesados.

2.6. Análise das variáveis antropométricas e cinemáticas

No sentido de evidenciar a relação existente entre as variáveis antropométricas e o rendimento da viragem (velocidade) realizámos a análise correlacional entre estas variáveis.

Quadro IV-12 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e as variáveis antropométricas: massa corporal, altura, altura sentado, envergadura, comprimento da mão, largura da mão e comprimento dos membros superiores.

Vel. viragem	(p)	Massa	Altura	Alt sent	Enverg	Comp mão	Larg mão	Comp Msup
		(r)	0.570**	0.643**	0.555**	0.689**	0.657**	0.670**
N		21	21	21	21	21	21	21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Quadro IV-13 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e as variáveis antropométricas: comprimento do pé, largura do pé, comprimento dos membros inferiores, Diâmetro Biacromial, Diâmetro Bicristal e Diâmetro Tóraco-Sagital.

Vel. viragem	(p)	Comp pé	Larg pé	Comp Minf	Diam Biac	Diam Bicris	Diam Tor-Sag
		(r)	0.708**	0.543*	0.556**	0.542*	NS
N		21	21	21	21		

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

De acordo com os quadros apresentados em cima, pode-se verificar que a maioria das variáveis antropométricas se correlacionam com a velocidade de viragem. Apenas as variáveis Diâmetro Bicristal e Diâmetro Tóraco-Sagital não apresentam qualquer correlação com a variável cinemática em estudo.

Assim sendo, demonstra-se que as variáveis antropométricas adquirem uma importância relevante para uma maior velocidade de viragem.

Sanders (2001) e Vilas-Boas (1997) concordam que, quanto mais longilíneo e maior for o comprimento total do corpo do nadador, maior a vantagem hidrodinâmica, o que permite a redução do arrasto e o aumento da propulsão. Assim podemos dizer que quanto maiores as dimensões corporais, maior a velocidade de viragem.

Segundo Blanksby (1986), um nadador alto, apesar de rodar um tronco longo, pode começar a virar 10 a 15 cm mais distante da parede do que um nadador pequeno, iniciando o impulso dessa posição e reduzindo assim o tempo de viragem.

Quadro IV-14 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e a variável Somatório das 6 pregas subcutâneas.

Vel. viragem	(p)	Sum Pregas
		(r)
N		21

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

A correlação apresentada no quadro IV-8 é negativa, o que significa que para uma maior velocidade de viragem o somatório das pregas adiposas será menor.

No intuito de procurar outras associações, realizámos a análise correlacional das variáveis antropométricas com as restantes variáveis cinemáticas, das quais, poucas foram aquelas que apresentaram uma relação estreita com as medidas somáticas.

Quadro IV-15 - valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis antropométricas e as variáveis relativas ao desempenho da viragem : Velvirin - velocidade de viragem na aproximação, Velvirout - velocidade de viragem na saída, F.G.A - frequência gestual do ultimo ciclo, Timp – tempo de impulsão e Dsubaq – distância subaquática.

		Velvirin	Velvirout	Dsubaq
Massa corporal	(p)	0.577**	NS	NS
	(r)	0.006		
	N	21		
Estatura	(p)	0.614**	0.520*	NS
	(r)	0.003	0.016	
	N	21	21	
Altura sent	(p)	0.502*	0.474*	0.506*
	(r)	0.020	0.030	0.019
	N	21	21	21
Enverg	(p)	0.678**	0.540*	0.444*
	(r)	0.001	0.011	0.044
	N	21	21	21
CompMão	(p)	0.634**	0.523*	NS
	(r)	0.002	0.015	
	N	21	21	21
LargMão	(p)	0.660**	0.510*	0.606**
	(r)	0.001	0.018	0.004
	N	21	21	21
CompPé	(p)	0.637**	0.612**	0.547*
	(r)	0.002	0.003	0.010
	N	21	21	21
LargPé	(p)	0.480*	0.480*	0.670**
	(r)	0.028	0.028	0.001
	N	21	21	21
CompMembSup	(p)	0.644**	0.514*	NS
	(r)	0.002	0.017	
	N	21	21	
CompMembInf	(p)	0.550**	NS	NS
	(r)	0.010		
	N	21		
DiamBiacromial	(p)	0.525*	NS	0.446*
	(r)	0.015		0.043
	N	21		21
DiamBicristal	(p)	NS	NS	NS
	(r)			
	N			
DiamTor-Sag	(p)	NS	NS	0.611**
	(r)			0.009
	N			21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Para o total da amostra, a velocidade de viragem na aproximação (Vin) é a variável cinemática que mais se associa com as variáveis antropométricas, possuindo correlações fortemente significativas. Este facto poderá estar relacionado

com a componente de nado da fase de aproximação. Curiosamente, além de existir uma correlação, já esperada, entre as dimensões do pé e a distância subaquática, devido aos movimentos exercidos subaquaticamente, esta última apresenta também uma correlação estatisticamente significativa com as dimensões da mão, o que poderá ser explicado pelo nível maturacional dos indivíduos. Apenas a variável Diâmetro Bicristal não se correlaciona com as variáveis cinemáticas.

2.7. Factores relativos às qualidades biomotoras neuromusculares

2.7.1. Força Superior

Neste grupo de força superior estão incluídos todos os dados relativamente aos protocolos realizados com os membros superiores, nomeadamente de preensão manual, de força isométrica máxima na adução do braço em relação ao tronco, de força isométrica máxima na rotação interna do braço e força isométrica máxima na extensão do antebraço sobre o braço.

Quadro IV-16 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de força superior: máxima preensão, máxima adução, máxima rotação interna e máxima extensão ds membros superiores.

	Género	N	Média	Desvio Padrão	t
Max. Preensão (Kg)	Feminino	8	31.88 ±	3.44	4.007**
	Masculino	12	40.00 ±	5.03	
Max. Adução (N)	Feminino	8	285.92 ±	35.53	4.426**
	Masculino	12	390.19 ±	59.63	
Max. Rotação Int. (N)	Feminino	8	88.87 ±	15.66	4.505**
	Masculino	12	128.55 ±	21.29	
Max. Extensão (N)	Feminino	8	88.84 ±	12.18	2.379*
	Masculino	12	106.59 ±	18.52	

* p < 0,05

** p < 0,01

Pelo que se pode verificar no quadro I-10, existem diferenças estatisticamente significativas entre os géneros, em todos os testes de força superior. Os rapazes são os que apresentam, como era de esperar, os valores mais elevados o que vem de encontro com as características morfofuncionais dos géneros.

2.7.2. Força Média

No grupo de força média encontram-se todos os dados relativos aos testes de força abdominal e força dorso-lombar.

Quadro IV-17 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de força média: força abdominal, em número de abdominais realizados e força dorso-lombar, em número de dorso-lombares realizados.

	Género	N	1.1.3	Média Desvio Padrão	t
Abdominal	Feminino	8	22.50 ±	3.34	3.449**
	Masculino	12	29.23 ±	4.83	
Dorso-lombar	Feminino	8	26.63 ±	2.07	2.574*
	Masculino	12	31.00 ±	4.49	

* p < 0,05

** p < 0,01

Novamente podemos verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre géneros, onde a força abdominal tem uma diferença mais significativa que a força dorso-lombar. Aqui também encontramos valores mais elevados para os nadadores do género masculino.

2.7.3. Força Inferior

No grupo de força inferior estão registados todos os resultados referentes aos testes de impulsão vertical – “Squatt Jump” e “Counter Movement Jump” de acordo com a metodologia apresentada (Bosco e Komi, 1978).

Quadro IV-18 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de força inferior: SJ – “Squatt Jump” e CMJ – “Counter Movement”.

	Género	N	Média	Desvio Padrão	t
SJ (cm)	Feminino	8	22.50 ±	3.93	4.771**
	Masculino	12	30.49 ±	3.60	
CMJ (cm)	Feminino	8	25.80 ±	3.13	3.385**
	Masculino	12	32.39 ±	4.89	

* p < 0,05

** p < 0,01

Considerando os dois tipos de salto, ao comparar os desempenhos entre géneros encontram-se diferenças estatisticamente significativas, onde os nadadores do género masculino apresentam os valores mais altos comparativamente com o género feminino. Este facto poderá estar ligado a uma maior experiência motora dos rapazes, em actividades lúdicas que envolvem a acção muscular em movimentos de alongamento-encurtamento.

2.8. Análise das variáveis cinemáticas e biomotoras neuromusculares

Realizámos a associação das variáveis neuromusculares com a variável cinemática em estudo – velocidade de viragem, de modo a verificar de que forma se encontram associadas.

Quadro IV-19 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis de Força e a variável cinemática velocidade de viragem.

Vel. viragem		MaxPreen	MaxAdu	MaxRot	MaxExt	Abdom	Dorsolomb	SJ	CMJ
(p)		0.517*	0.662**	0.572**	NS	0.616**	0.559**	0.589**	0.555**
(r)		0.016	0.001	0.008		0.003	0.008	0.005	0.009
N		21	21	21		21	21	21	21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Para o total da amostra, todas as variáveis neuromusculares, exceptuando a força isométrica máxima na extensão do antebraço sobre o braço, assumem uma correlação estatisticamente significativa com a variável cinemática, pelo que podemos deduzir que o factor força intervém positivamente para uma maior velocidade de viragem.

No seguimento da ideia, Blanksby () e Cossor & Elliot (1998) nos seus estudos já tinham verificado significantes decréscimos no tempo total de contacto na parede após realização de trabalho de força reactiva durante uma época de 22 semanas, o que resultou numa vantagem para a redução do tempo total da viragem.

De forma a verificar se as variáveis neuromusculares têm alguma relação com as restantes variáveis de desempenho de viragem, realizámos uma análise das associações entre estas variáveis.

Quadro IV-20 - valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis de Força superior e as variáveis cinemáticas : Velvirin – velocidade de viragem na aproximação, Velvirout – velocidade de viragem na saída.

		Velvirin	Velvirout
MaxPreensão	(p)	0.528*	NS
	(r)	0.014	
MaxAdução	(p)	0.654**	0.516*
	(r)	0.002	0.020
MaxRotaçãoInt	(p)	0.629**	NS

MaxExtensão	(r)	0,003	
	(p)	NS	NS
	(r)		
	N	21	21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Ao observar o quadro IV-14, constatamos que a variável velocidade de viragem na aproximação (Vvin) é a variável com um valor de associação mais elevado com as variáveis de força superior, nomeadamente com a força máxima na adução e força máxima na rotação interna onde existem correlações mais fortes ($p \leq 0.01$). A variável velocidade de viragem na saída apenas se encontra associada com a força máxima na adução. Parece pois evidente a importância da força dos membros superiores no percurso de nado antes de atingir a parede.

Quadro IV-21 - valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis de Força média e as variáveis cinemáticas : Velvirin – velocidade de viragem na aproximação, Velvirout – velocidade de viragem na saída, Trot – tempo de rotação, Timp – tempo de impulsão, Dsubaq – Distância subaquática.

		Velvirin	Velvirout	Trot	Timp	Dsubaq
Abdominais	(p)	0.607**	0.472*	-0.487*	-0.509*	0.478*
	(r)	0.004	0.031	0.025	0.018	0.028
	N	21	21	21	21	21
Dorsolombares	(p)	0.532*	0.446*	-0.581**	NS	0.459*
	(r)	0.013	0.043	0.006		0.036
	N	21	21	21		21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

No que diz respeito às variáveis de força média, estas apresentam as correlações mais significativas entre a força abdominal e Vvin e entre a força dorsolombar e o tempo de rotação. As correlações desta última com a força dorsolombar e com a força abdominal assumem um valor negativo, o que significa que quanto maior a força média menor será o tempo gasto durante a rotação.

Quadro IV-22 - valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis de Força inferior e as variáveis cinemáticas : Velvirin – velocidade de viragem na aproximação, F.G.A. – frequência gestual de aproximação, Trot – tempo de rotação, Timp – tempo de impulsão, Dsubaq – Distância subaquática.

		Velvirin	Trot	Timp	Dsubaq
SJ	(p)	0.641**	-0.480*	-0.653**	0.528*
	(r)	0.002	0.028	0.001	0.014
CMJ	(p)	0.588**	-0.566**	NS	0.511*
	(r)	0.005	0.007		0.018
	N	21	21	21	21

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Concomitante ao que se observou no quadro anterior (quadro IV-15), a variável tempo de rotação exprime de igual forma correlações estatisticamente significativas e de valor negativo com as variáveis de força inferior, pelo que quanto maior forem os valores manifestados nestes grupos musculares maior será a capacidade de girar rapidamente. Igualmente fortes são as correlações estabelecidas entre as variáveis de força e a variável velocidade de aproximação da viragem. Apesar de possuir uma correlação menos significativa, a distância subaquática revela uma associação com a força exercida em ambos os saltos, supostamente traduzida pela força gerada nos movimentos propulsivos.

2.9. Factores relativos às qualidades Biomotoras – Flexibilidade

No intuito de verificar a amplitude de movimentos dos nadadores, apresentamos os dados relativos às variáveis da mobilidade articular e a respectiva análise comparativa entre géneros.

Quadro IV-23 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de flexibilidade: Flexão plantar, Flexão dorsal, Flexão do ombro, Extensão do ombro, Flexão do tronco e Extensão do tronco.

	Género	N	Média	Desvio Padrão	t
Flexão Plantar (°)	Feminino	8	37.86 ±	3.54	NS
	Masculino	12	42.96 ±	10.09	
Flexão Dorsal (°)	Feminino	8	15.99 ±	3.14	NS
	Masculino	12	18.93 ±	7.55	
Flexão Ombro (°)	Feminino	8	12.62 ±	6.07	NS
	Masculino	12	5.96 ±	9.65	
Extensão Ombro (°)	Feminino	8	80.10 ±	10.84	NS
	Masculino	12	75.03 ±	7.80	
Flexão Tronco (°)	Feminino	8	4.75 ±	9.63	NS
	Masculino	12	1.77 ±	10.57	
Extensão Tronco (°)	Feminino	8	48.51 ±	6.10	NS
	Masculino	12	45.71 ±	10.22	

*p <0,05

**p <0,01

Pelo que podemos verificar através do quadro IV-17, não existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois géneros para as variáveis de flexibilidade. Pelo facto de o processo de treino ser semelhante, nesta qualidade física aceitam-se desempenhos sem diferenças estatisticamente significativas, embora as raparigas apresentem na generalidade, valores superiores, à excepção da variável flexão plantar.

2.10. Análise das variáveis cinemáticas e biomotoras – Flexibilidade

Na análise correlacional realizada entre a variável cinemática – velocidade de viragem e as variáveis de flexibilidade não foram registadas correlações significativas para o total da amostra.

Realizámos nova análise correlacional entre as variáveis de Flexibilidade e as demais variáveis de desempenho da viragem (cinemáticas) com o intuito de verificar a existência de associações entre as referidas variáveis. No entanto, não foram encontradas quaisquer correlações entre as variáveis acima mencionadas.

A falta de evidência nesta amostra, de uma associação significativa da flexibilidade com as diversas variáveis cinemáticas, sugere que os níveis de amplitude articular são bastante homogéneos não influenciando significativamente o rendimento da viragem.

Segundo Chatard e col. (1990 cit. Fernandes, 2002), os indivíduos hiperflexíveis conseguem obter maior vantagem hidrodinâmica pelo facto de conseguirem minimizar o arrasto através de uma posição mais alongada e conseqüentemente mais hidrodinâmica. No entanto, e de acordo com Clarys (1973), o simples levantar da cabeça acima dos braços completamente estendidos, aumenta consideravelmente o arrasto com que o corpo se depara.

2.11. Factores hidrodinâmicos e hidrostáticos

Os factores hidrodinâmicos e hidrostáticos que usamos correspondem aos resultados dos testes de deslize, de flutuabilidade (Cazorla, 1993) e de resistência hidrodinâmica activa (Kolmogorov & Duplischeva, 1992).

2.11.1. Deslize

Os testes de deslize consistiram na avaliação da capacidade dos atletas para realizarem o deslize após um impulso na parede, estando completamente imersos, o deslize após o salto do bloco e o deslize após a realização de viragem.

Quadro IV-24 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de deslize: deslize após impulsão na parede, deslize com salto do bloco, aproveitamento do deslize com salto, deslize após a viragem e Aproveitamento do deslize após a viragem.

	Gênero	N	Média	Desvio Padrão	t
Deslize (m)	Feminino	8	7.18 ± 1.34		NS
	Masculino	13	6.58 ± 0.77		
Deslize c/ salto (m)	Feminino	8	8.95 ± 0.34		NS
	Masculino	13	9.29 ± 0.83		
Aprov Des c/ salto (%)	Feminino	8	27.62 ± 18.13		NS
	Masculino	13	41.96 ± 9.96		
Deslize c/ viragem (m)	Feminino	8	5.60 ± 0.77		NS
	Masculino	13	5.83 ± 0.47		
Aprov Des c/ vir (%)	Feminino	8	80.01 ± 16.19		NS
	Masculino	13	89.26 ± 7.74		

*p <0,05

**p <0,01

Apesar das diferenças entre gêneros no que diz respeito a características morfológicas associadas à hidrodinâmica, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois gêneros nos testes de deslize. No entanto, é de salientar que, apesar de as raparigas atingirem uma maior distância no deslize, são os rapazes que adquirem um percentual maior de aproveitamento deste parâmetro quando este é realizado com salto e com viragem, devido a uma maior capacidade de impulsão.

2.11.2. Flutuabilidade

Nesta variável apresentamos os dados referentes aos dois parâmetros da flutuabilidade: flutuabilidade vertical e flutuabilidade horizontal.

Quadro IV-25 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de flutuabilidade: Flutuabilidade horizontal e Flutuabilidade Vertical.

	Gênero	N	1.1.4 Média	Desvio Padrão	1.1.5 t
Flutuação Vertical	Feminino	8	2.75 ± 1.04		NS
	Masculino	13	1.92 ± 0.95		
Flutuação Horiz (seg)	Feminino	8	6.18 ± 1.72		-3.007**
	Masculino	13	4.62 ± 0.62		

*p <0,05
 **p <0,01

Neste quadro podemos constatar que, dentro dos dois testes de flutuabilidade, apenas na flutuação horizontal existem diferenças estatisticamente significativas entre os géneros, observando-se que, os valores mais elevados foram atingidos pelo género feminino. Este facto pode ser explicado devido à distribuição da massa corporal, pelo que as raparigas têm maior adiposidade localizada na zona do abdómen e das ancas e conseguem flutuar mais tempo que os rapazes.

2.11.3. Factores de resistência hidrodinâmica activa

Os dados a seguir apresentados demonstram os valores das características hidrodinâmicas dos nadadores no nado em velocidade máxima. Estas traduzem-se pela velocidade máxima de nado, pela força resistente, pelo coeficiente de arrasto e pela Potência mecânica externa, todas determinadas pelo método descrito por Kolmogorov e col. (1992).

Quadro IV-26 – valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para as variáveis de resistência hidrodinâmica activa: VelML – velocidade máxima obtida na técnica de crol; FrL– resistência hidrodinâmica activa na técnica de crol; CxL. – coeficiente hidrodinâmico para a técnica de crol; PoL - potência mecânica externa na técnica de crol.

	Género	N	Média	Desvio Padrão	t
Vel Máx L	Feminino	8	1.54 ±	0.94	2.856**
	Masculino	12	1.65 ±	0.80	
FrL	Feminino	8	51.54 ±	21.20	NS
	Masculino	12	75.20 ±	28.02	
CxL	Feminino	8	0.32 ±	0.12	NS
	Masculino	12	0.38 ±	0.14	
PoL	Feminino	8	79.26 ±	32.31	2.353*
	Masculino	12	124.54 ±	47.39	

*p<0,05
 **p<0,01

Dentro das quatro variáveis observadas, apenas se registaram diferenças estatisticamente significativas entre os géneros para as variáveis velocidade máxima e potência mecânica, ambas referentes à técnica de nado crol. Os valores mais elevados nas duas variáveis são apresentados para o género masculino, aspecto justificável pela maior capacidade de gerar força e conseqüentemente uma maior capacidade de propulsão. Ou seja, a estratégia usada pelas raparigas para nadar rápido não é sobretudo à custa da maior potência, mas sim do menor arrasto - Força resistente e Coeficiente de

arrasto, factores relativos à qualidade técnica. Este facto sugere-nos que existirá uma influência preponderante da fluutuabilidade sobre o coeficiente hidrodinâmico.

2.12. Análise das variáveis cinemáticas e hidrodinâmicas

À semelhança das variáveis de flexibilidade, não existem correlações estatisticamente significativas entre as variáveis hidrodinâmicas – deslize e fluutuabilidade e a variável cinemática – velocidade de viragem. As características da amostra – homogeneidade, poderão induzir a estes resultados correlacionais. Com um grupo mais heterogéneo, provavelmente a associação destas variáveis com o rendimento da viragem seria certamente maior.

Com o objectivo de avaliar o tipo de associação entre as variáveis de resistência hidrodinâmica activa e a componente velocidade de viragem, realizámos o teste de correlação entre os referidos parâmetros.

Quadro IV-27 - valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=20) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e as variáveis relativas aos factores de resistência hidrodinâmica activa : VelML – velocidade máxima obtida na técnica de crol; FrL– resistência hidrodinâmica activa na técnica de crol; CxL. – coeficiente hidrodinâmico para a técnica de crol; PoL - potência mecânica externa na técnica de crol.

Velocidade viragem	(p)	VmaxL	FrL	CxL	PoL
	(r)	0.670**	NS	NS	NS
	N	20			

* p<0,05
**p<0,01

Das quatro variáveis de resistência hidrodinâmica activa, apenas a velocidade máxima de nado se correlaciona fortemente com a velocidade de viragem, não existindo qualquer correlação com os restantes parâmetros. Este aspecto deverá estar relacionado com a componente de nado da viragem.

Quadro IV-28 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis cinemáticas e as variáveis de deslize.

Deslize cvir	(p)	Veldeslize
	(r)	0.635**
	N	21

** Correlação positiva para um p ≤ 0,01

Os resultados do teste de deslize após a viragem apresentam uma correlação fortemente significativa com a velocidade de deslize recolhida da análise cinemática de nado. O teste é um bom indicador da capacidade de desempenho dos indivíduos na viragem. Este facto vem de encontro com as ideias de vários autores – Hay (1988), Chatard e col. (1990) e UgolKova (1999), que consideram o deslize após a viragem um factor importante para o rendimento em natação pura desportiva.

Quadro IV-29 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre as variáveis cinemáticas e as variáveis de resistência hidrodinâmica activa.

		Velvirin	TMovProp	Dsubaq
VmaxL	(p)	0.843**	NS	NS
	(r)	0.000		
FrL	(p)	NS	0.498*	0.446*
	(r)		0.035	0.043
CxL	(p)	NS	NS	NS
	(r)			
PoL	(p)	0.505*	0.518*	0.472*
	(r)	0.020	0.029	0.031
	N	21		

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Na associação das variáveis cinemáticas com variáveis de resistência hidrodinâmica activa, observa-se uma correlação muito significativa entre a velocidade máxima e Vvin que se entende dada a importância que assume a porção de nado na globalidade da viragem, daí os indivíduos que nadam mais rápido terem maior vantagem na componente de nado.

Assume igualmente uma associação importante a relação entre a potência externa dispendida e a velocidade de viragem na aproximação, em consequência da importância da geração de força na componente de nado.

Verifica-se ainda uma correlação significativa entre os valores de força de arrasto e de potência externa com o tempo de movimentos propulsivos e com a distância percorrida subaquaticamente. O sentido desta associação deverá estar em trajectos subaquáticos mais longos embora não necessariamente mais rápidos.

2.13. Factores relativos à capacidade aeróbia específica

Este teste consistiu em verificar qual a maior distância de nado conseguida pelos nadadores durante trinta minutos – teste de T30’.

Quadro IV-30 - valores da média, desvio padrão e teste T de Student (variáveis independentes) para a variável Distância T30' - teste da distância de nado em trinta minutos.

	Gênero	N	Média	Desvio Padrão	t
Distância T30'	Feminino	7	2092.43	± 127.84	3.352**
	Masculino	12	2265.33	± 96.24	

**p<0,01

No que toca ao teste de trinta minutos a nadar, verifica-se uma diferença estatisticamente significativa entre os géneros. O género masculino foi o que conseguiu nadar mais metros em trinta minutos, o que já era de esperar, de acordo com os dados anteriormente apresentados.

2.14. Análise das variáveis cinemáticas e de capacidade aeróbia específica

Foi realizada uma análise da relação entre a variável velocidade de viragem e a capacidade aeróbia específica para o total da amostra.

Quadro IV-31 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável cinemática velocidade de viragem e a variável T30'.

Velocidade viragem	(p)	Dist T30'
	(r)	0.609**
	N	21

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

Como a correlação obtida é positiva, quanto maior a velocidade de viragem maior a distância atingida no intervalo de tempo de trinta minutos.

Esta é necessariamente uma variável dependente da carga de treino. Tendo em conta os dados apresentados anteriormente e os valores do quadro IV-23, podemos apontar que quanto maior for a carga e a experiência de treino maior será a velocidade da viragem.

Em relação a outras variáveis cinemáticas, a distância do T30' correlaciona-se de forma evidente com a variável velocidade de viragem na aproximação. A correlação com a frequência gestual do primeiro ciclo sugere que quanto menor for a frequência maior será a distância alcançada, visto esta variável traduzir a eficiência propulsiva.

Quadro IV-32 – valores do coeficiente de correlação de Pearson (p) e significância (r) para o total da amostra (N=21) encontradas entre a variável T30' e as variáveis cinemáticas: Velvirin – velocidade de viragem na aproximação, F.G.1ºc – frequência gestual do 1º ciclo de braçada após a viragem.

		Velvir in	F.G.1ºc
Dist T30'	(p)	0.639**	-0.536*
	(r)	0.003	0.018
	N	19	

* Correlação positiva para um $p \leq 0,05$

** Correlação positiva para um $p \leq 0,01$

A partir do quadro IV-24 podemos presumir que os nadadores que atingem distâncias superiores são os mais rápidos na primeira fracção da viragem, isto é, assumem uma maior velocidade de viragem na aproximação.

