



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**A Influência da Reeducação Postural Global na
Flexibilidade em Nadadores Federados do Escalão
Infantil**

Diana Almeida
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
21781@ufp.edu.pt

Luísa Amaral
Professora Doutora
Escola Superior de Saúde - UFP
lamaral@ufp.edu.pt

Porto, Fevereiro 2013

Resumo

Introdução: A flexibilidade é reconhecida como uma qualidade motora indispensável na área desportiva. Uma das técnicas mais usadas no âmbito da fisioterapia que visa a manutenção ou aumento da amplitude de movimento e, conseqüentemente previne recidivas ou o aparecimento de lesões, é o alongamento. **Objetivo:** Analisar a influência do alongamento através da Reeducação Postural Global (RPG) na flexibilidade em nadadores federados do escalão Infantil. **Metodologia:** A amostra constituída por 19 nadadores foi dividida em dois grupos (controlo e experimental). No grupo experimental foi aplicado um protocolo de alongamento segundo a RPG (três posturas), durante 4 semanas, 2 vezes por semana. Ambos os grupos foram submetidos a uma avaliação inicial e final, tendo-se usado como instrumento o flexiteste, o teste do 3ºdedo-solo e o teste de extensão do tronco. **Resultados:** Verificou-se um aumento significativo dos níveis de flexibilidade no grupo experimental face ao grupo de controlo quando comparamos os dois momentos de avaliação ($p \leq 0,05$). **Conclusão:** A RPG demonstrou ser capaz de incrementar as amplitudes de movimento nos nadadores submetidos ao protocolo.

Palavras-Chave: Nadadores; Flexibilidade; Alongamento; Reeducação Postural Global; Lesões.

Abstract

Introduction: Flexibility is recognized as a crucial motor quality in the sports area. One of the most used physiotherapy techniques which includes maintenance or the increase of motion amplitude and consecutively prevents a relapse or other lesions is stretching. **Objective:** Analyze the influence of Global Postural Reeducation on flexibility of the swimmers athletes. **Methods:** A sample of 19 swimmers athletes was divided into two groups (control and experimental groups). The experimental group was subjected to a stretching protocol of GPR (three postures), for four weeks, two times per week. Both groups were also submitted to an initial and final assessment, where we used the flexiteste, 3rd finger-test soil and trunk extension test. **Results:** We were able to verify a significant improvement on the experimental group's flexibility levels when comparing them to the control group's moments after the evaluation ($p \leq 0,05$). **Conclusion:** The GPR as shown a capability to increment the movement amplitudes on the swimmers submitted to protocol.

Key-words: Swimmers; Flexibility; Stretch; Global Postural Reeducation; Injuries.

1. Introdução

A natação é um desporto bastante exigente, especialmente no que diz respeito à articulação do ombro e, define-se como a capacidade de mover o corpo no meio aquático, através de uma combinação de movimentos dos membros superiores, inferiores e tronco. Existem quatro técnicas de nado denominadas crol, costas, bruços e mariposa. (Jorgic et al., 2009).

Segundo Mello, Silva e José (2007), os atletas federados são diferenciados dos amadores visto que o seu desempenho desportivo situa-se no limite fisiológico entre o auge da sua performance e a lesão, podendo esta barreira ser facilmente ultrapassada por imensos factores provenientes da prática desportiva. Em 1968, Councilman descreveu, pela primeira vez, a prevalência de lesões na natação, onde se evidenciou um maior acometimento da articulação do ombro (37%), seguida da articulação do joelho (28%) e pé (19%), podendo ser de origem traumática ou por sobreuso (Velde et al., 2011).

A performance humana é estabelecida por inúmeros factores interdependentes, tais como a força, a resistência, a flexibilidade, entre outros. A flexibilidade pode ser definida como a amplitude máxima fisiológica passiva em um determinado movimento articular (Bertolla et al., 2007; Badaro, Silva e Beche, 2007), isto é, refere-se à capacidade de extensibilidade dos tecidos periarticulares permitirem um dado movimento (Wilhelms et al., 2010). A flexibilidade depende das medidas antropométricas dos indivíduos, dos factores genéticos, da composição e mecânica muscular, da mecânica articular e ligamentar, da composição corporal, de alguns factores hormonais, da temperatura, da hora do dia, do treino realizado, entre outros (Badaro, Silva e Beche, 2007; Lamari et al., 2007). Como Viveiros et al. (2004) referem, a flexibilidade varia inversamente com a idade e tende a ser maior no sexo feminino, com as diferenças entre géneros tornando-se mais evidentes a partir dos cinco ou seis anos de idade. Segundo Bertolla et al. (2007), até aos 17 anos a flexibilidade pode ser recuperada/aumentada através de programas de treino adequados tendo tendência a reduzir progressivamente após essa idade, em ambos os géneros. No entanto, no género feminino, entre os 9 e os 10 anos de idade os valores da flexibilidade tendem a diminuir, voltando a aumentar de forma significativa até aos 14 anos e, no género masculino, existe um declínio dos 9 aos 12 anos, seguido de uma evolução aos 13 anos de idade. A flexibilidade é considerada importante na manutenção de uma boa qualidade de vida, e, cada vez mais, é também reconhecida como uma qualidade motora indispensável na área desportiva (Oliveira e Nogueira, 2008; Bocalini, Santos e Serra, 2008). Consoante a actividade física praticada é solicitado um determinado grau de flexibilidade, distinto para cada região do corpo (Badaro,

Silva e Beche, 2007). Os nadadores precisam de uma excessiva mobilidade, essencialmente na articulação do ombro, de modo a proporcionar uma técnica de nado eficiente (Jansson et al., 2005), ou seja, um défice de flexibilidade é considerado um factor limitante face ao desempenho desportivo e preponderante no aparecimento de lesões (Grau, 2003). No entanto a presença de níveis de flexibilidade elevados podem conduzir a uma menor protecção da articulação e conseqüentemente causar lesões como a luxação e problemas de instabilidade (conflito/*impingement*) (Vasconcelos, Ribeiro e Macedo, 2008; Gremion, 2005).

De acordo com Ramos, Santos e Gonçalves (2007), uma das técnicas mais usadas no âmbito da fisioterapia que visa a manutenção ou aumento da amplitude de movimento e, conseqüentemente previne recidivas ou o aparecimento de lesões, é o alongamento. Deste modo, o alongamento além de promover a extensibilidade dos tecidos, também reduz a tensão muscular, aumenta a coordenação dos segmentos corporais e a força do grupo muscular agonista (Bertolla et al, 2007; Cabral et al., 2007). Segundo Borges (2006), o alongamento quando aplicado imediatamente antes do treino não previne lesões, apesar de provocar o alívio da dor. Já os exercícios de alongamento executados no final da actividade física têm como objetivo evitar o encurtamento muscular, devido às fortes e sucessivas contrações musculares ocasionadas pelo treino (Almeida e Jabur, 2007).

Recentemente, a Reeducação Postural Global (RPG), descrita por Souchart, tem sido desenvolvida e usada com sucesso na prevenção e reabilitação da população em geral bem como em atletas. A RPG objetiva a manutenção ou ganho de flexibilidade, através do alongamento global das cadeias musculares, partindo do pressuposto de que um músculo encurtado cria compensações em músculos próximos ou distantes (Rosário et al., 2007), contemplando o princípio da globalidade (Teodori, Guirro e Santos, 2005).

Deste modo, considerando que a fisioterapia tem um papel relevante na equipa técnica das diferentes modalidades desportivas pois, pode participar na elaboração de programas de treino com o intuito de melhorar o performance do atleta, prevenir lesões e incrementar as amplitudes de movimento abrangidas nas modalidades, melhorando, desta forma, o gesto desportivo (Oliveira e Nogueira, 2008), o objetivo do presente estudo é analisar a influência do alongamento, recorrendo à Reeducação Postural Global, na flexibilidade, em nadadores federados do escalão Infantil.

2. Metodologia

2.1. Tipo de Estudo e Descrição da Amostra

Foi realizado um estudo do tipo experimental.

A amostra foi constituída por 19 jovens nadadores federados, do escalão Infantil, do Clube Fluvial Vilacondense (8 do sexo feminino e 11 do masculino). A amostra foi repartida em dois grupos: grupo experimental (GE) constituído por 10 indivíduos (5 femininos e 5 masculinos) que foram submetidos ao fator em estudo, o treino de flexibilidade recorrendo ao RPG, e o grupo de controlo (GC) composto por 9 (6 masculinos e 3 femininos), que não realizaram o treino proposto (Tabela 1). A escolha da amostra em estudo foi por conveniência e a sua divisão foi efetuada de forma aleatória.

Tabela 1- Caracterização da amostra

	Experimental (n=10)		Controlo (n=9)		Total (n=19)	
	Méd ± Dp	Min-Máx	Méd ± Dp	Min-Máx	Méd ± Dp	Min-Máx
Idade (anos)	11,6 ± ,51	11-12	12,6 ± ,52	12-13	12,1 ± ,70	11-13
Altura (m)	1,54 ± ,03	1,50-1,59	1,58 ± ,08	1,47-1,77	1,56 ± ,06	1,47-1,77
Peso (Kg)	47,5 ± 7,87	38,3-59,3	49,2 ± 9,09	38,8-67,6	48,3 ± 8,27	38,3-67,6
IMC (kg/m ²)	19,9 ± 2,97	17,1-24,9	19,5 ± 2,18	17,1-22,5	19,8 ± 2,56	17,1-24,9
P.B. (mm)	6,37 ± 2,14	3,97-11,5	5,59 ± 1,80	3,27-8,90	6,00 ± 1,97	3,27-11,5
P.T. (mm)	11,9 ± 2,91	7,73-16,1	11,9 ± 3,56	5,53-16,3	11,9 ± 3,14	5,53-16,3
P.S.E. (mm)	7,91 ± 2,98	5,27-15,8	7,16 ± 1,79	5,60-11,5	7,55 ± 2,45	5,27-15,8
P.S.I. (mm)	11,9 ± 4,00	6,53-18,0	10,6 ± 3,50	5,33-14,1	11,3 ± 3,73	5,33-18,0

P.B. Prega Bicipital; P.T. Prega Tricipital; P.S.E. Prega Sub-Escapular; P.S.I. Prega Supra Ilíaca.

Para a seleção da amostra utilizou-se critérios de inclusão: ser nadador federado; não ter sofrido lesões durante o último ano; ter idade ente 11 e 13; os atletas terem todos a mesma atividade durante a duração do estudo. Os critérios de exclusão foram: os atletas terem sofrido lesões no último ano; os atletas terem faltado a uma ou mais sessões do treino de flexibilidade; presença de dor ou desconforto; e os atletas que realizarem outra atividade desportiva além da natação.

2.2. Considerações Éticas

Os procedimentos basearam-se na declaração de Helsínquia (1964) tendo sido obtido o consentimento informado por escrito através dos encarregados de educação (Anexo 1) bem como o Dirigente do Clube liberando os seus atletas (Anexo 2).

2.3. Instrumentos

Foi realizada uma entrevista individual aos pais (Anexo 3) onde foram recolhidos os dados pessoais e desportivos dos nadadores bem como foi efetuado um levantamento das lesões ocorridas no último ano. Executou-se um questionário ao treinador que visou recolher informações acerca do teor dos treinos semanais dos atletas (Anexo 4). Na recolha dos dados antropométricos (peso, altura, perimetria e pregas cutâneas) recorreu-se a uma fita métrica (“Harpندن anthropometric tape” 2m), um adipómetro (Harpندن), um estadiómetro (Seca

Mod 220) e uma balança (Tanita - Body Fat Monitor/Scale BF-574). Como instrumentos para avaliar a flexibilidade foi utilizado o flexiteste (Araújo, 2002) (Anexo 5), o teste da extensão do tronco (Silva, Santos e Oliveira, 2006) (Anexo 6) e o teste 3º dedo-solo (Cabral et al., 2007) (Anexo 7), antes e após a conclusão do plano de Reeducação Postural Global. O programa de avaliações físicas Body Move foi utilizado como um armazenador de dados e meio de cálculo do IMC e da composição corporal segundo o protocolo de Deurenberg (4 pregas subcutâneas/1990) (Anexo 8).

2.4. Procedimento experimental

Este estudo experimental foi realizado no ginásio da Piscina Municipal de Vila do Conde. A avaliação individual de cada nadador foi efetuada antes das sessões de RPG. No término da aplicação do programa de flexibilidade foi realizada a reavaliação dos mesmos indivíduos visando apenas os níveis de flexibilidade com a finalidade de analisar a influência do RPG. As sessões iniciaram-se na semana seguinte às avaliações para o GE e decorreram durante as 4 semanas seguintes (19 de Novembro de 2012 a 13 de Dezembro de 2012). O GC não foi submetido a qualquer método, realizando apenas a avaliação inicial e final. As avaliações foram realizadas a mesma hora do dia e a temperatura ambiente do ginásio era de 23°C. Todos os atletas continuaram a desenvolver a sua prática desportiva normal.

O protocolo de estudo consistiu na utilização de três posturas (Bonetti et al., 2010) mantidas durante 15 minutos cada (Teodori, Guirro e Santos, 2005), realizando um período de descanso de 1 min entre cada uma delas (Mota et al., 2008). As posturas realizadas foram a postura “rã no ar com braços abertos” (Oliveira e Nogueira, 2008) (Anexo 9), a postura de joelhos (Grau, 2003) (Anexo 10) e a postura sentada (Mota et al., 2008) (Anexo 11). As posturas foram executadas durante quatro semanas, duas vezes por semana, perfazendo um total de oito sessões, com intervalo mínimo de 48 horas entre sessões (Rosário et al., 2008). Este programa de flexibilidade foi praticado após o treino. No primeiro dia, antes da realização das posturas foi feito um pré-treino para elucidar os atletas sobre os procedimentos de cada postura. O investigador recorreu a comandos verbais e alguns contactos manuais, solicitando a manutenção do alinhamento das estruturas anatómicas e as correções posturais necessárias, com o objetivo de otimizar o alongamento e impedir possíveis compensações.

2.5. Estatística

No estudo de caracterização da amostra utilizou-se a média, desvio-padrão (Dp), frequência, valores mínimos e máximos. Os testes aplicados foram não paramétricos pela falta de

normalidade da amostra, verificada através do Teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar as variáveis no momento inicial e no momento final entre os dois grupos, utilizou-se um teste para amostras independentes (teste de Mann-Whitney). Recorreu-se ao teste Wilcoxon (teste emparelhado) para comparar os valores médios dos dois momentos, em ambos os grupos. O nível de significância utilizado em todos os testes efetuados foi de 5%.

3. Resultados

Durante a época desportiva 2011-2012 não houve ocorrência de lesões nos 19 nadadores. Os atletas treinam seis vezes por semana, tendo cada treino a duração de 1-2h, aproximadamente, em que 60-90 min são realizados dentro de água, e 15-30 min fora de água. Os atletas alongam “às vezes” antes de cada sessão de treino mas, no final das suas práticas desportivas os exercícios de flexibilidade são “sempre” realizados. A força é “sempre” trabalhada, e de uma forma global, ou seja, com igual incidência nos membros superiores, inferiores e tronco. Da totalidade de nadadores, 11 (57,9%) são do sexo masculino e 8 (42,1%) do sexo feminino. Os atletas masculinos e femininos do GE são em igual número (5, 50%). No GC, 3 são femininos (33,3%) e 6 são masculinos (66,7%).

A distribuição da amostra por relação ao percentil de acordo com a população portuguesa de referência está apresentada na tabela 2.

Tabela 2. Distribuição da amostra por relação ao percentil (P) de acordo com a população portuguesa de referência

	11 Anos		12 Anos				13 Anos					
	Feminino (n=4)		Masculino (n=0)		Feminino (n=4)		Masculino (n=6)		Feminino (n=0)		Masculino (n=5)	
	Média	P	Média	P	Média	P	Média	P	Média	P	Média	P
Peso (Kg)	45,9	75-90	-	-	48,2	50-75	48,4	50-75	-	-	50,3	50-75
Altura (m)	152,8	90-97	-	-	157,3	75-90	153,5	50-75	-	-	161,0	50-75
IMC (Kg/m ²)	19,7	50-75	-	-	19,5	25-50	20,5	50-75	-	-	19,2	25-50

O peso e a altura dos nadadores são superiores ao da população de referência (P50-75 a P75-90). O IMC dos atletas femininos e masculinos de 11 e 12 respectivamente são superiores ao da população enquanto que os restantes nadadores apresentam valores inferiores ao P50.

A análise do estado da composição corporal dos nadadores pode ser observada na tabela 3.

Tabela 3. Distribuição da amostra por relação à composição corporal em quantidade amostral (n) e percentagem (%)

	Feminino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Adequado	8	100,0	10	94,7	18	94,7
Regular	0	00,0	1	5,3	1	5,3
Total	8	100,0	11	100,0	19	100,0

Dos 19 elementos que constituem a amostra, apenas 1 (5,3%) (género masculino) evidencia um estado de composição regular face aos restantes que estão englobados no nível adequado. O género masculino apresenta uma média mais elevada referente ao peso magro, à altura e ao IMC enquanto o género feminino possui uma média superior no peso gordo, no peso e nas pregas. Não obstante a este facto, conclui-se que não existem diferenças significativas. A comparação das variáveis de flexibilidade, no momento inicial e no momento final, entre os dois géneros está presente na tabela 4.

Tabela 4. Teste para comparação das médias nos dois géneros no GE e no GC

	Feminino		Masculino		<i>p</i>	Feminino		Masculino		<i>p</i>
	Inicial		Final			Inicial		Final		
	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp		Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	
Grupo experimental										
Flexibilidade Cadeia Anterior	23,6 ± 3,01	26,2 ± 4,76	,530	28,3 ± 3,61	30,7 ± 4,55	,347				
Flexibilidade Cadeia Posterior	2,46 ± 5,92	- 0,78 ± 7,14	,465	- 4,28 ± 4,64	- 6,36 ± 6,14	,465				
Flexiteste	35,8 ± 6,38	35,6 ± 4,93	,916	43,8 ± 9,36	45,2 ± 5,80	,916				
Grupo de controlo										
Flexibilidade Cadeia Anterior	29,2 ± 7,60	23,6 ± 3,19	,197	27,6 ± 7,34	24,6 ± 2,22	,697				
Flexibilidade Cadeia Posterior	- 9,27 ± 8,03	0,15 ± 5,53	,121	-7,37 ± 6,07	- 1,33 ± 4,93	,121				
Flexiteste	32 ± 4,36	36,3 ± 4,37	,243	33,3 ± 5,51	36,7 ± 4,63	,517				

$p \leq 0,05$

No GE, o género masculino evidencia maiores níveis de flexibilidade. No GC, verifica-se que o género feminino apresenta médias mais elevadas na cadeia anterior e posterior, o que não acontece no flexiteste. Após a análise dos três testes de flexibilidade realizados em relação ao género, conclui-se que não existem diferenças significativas.

Na totalidade da amostra do presente estudo não houve diferenças significativas entre o género feminino e o género masculino, em todas as variáveis estudadas (p variou de 0,116 a 0,916), pelo que é aceitável a amostra ser analisada de forma global.

A análise das variáveis flexibilidade cadeia anterior, flexibilidade cadeia posterior e flexiteste, no momento inicial e no momento final, entre os dois grupos está presente na tabela 5.

Tabela 5. Teste para comparação das médias nos dois grupos

	Grupo Experimental		Grupo Controlo		<i>p</i>	Grupo Experimental		Grupo Controlo		<i>p</i>
	Inicial		Final			Inicial		Final		
	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp		Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	
Flexibilidade Cadeia Anterior	25,1 ± 3,95	25,4 ± 5,36	,806	29,5 ± 4,08	25,6 ± 4,35	,066				
Flexibilidade Cadeia Posterior	0,84 ± 6,41	-2,99 ± 7,58	,288	- 5,32 ± 5,25	- 3,34 ± 5,79	,270				
Flexiteste	35,6 ± 5,36	34,9 ± 4,62	,595	44,5 ± 7,38	35,6 ± 4,88	,016				

$p \leq 0,05$

Quando comparado o momento inicial de avaliação entre os dois grupos constatamos que o GC tem uma média superior na cadeia anterior e na cadeia posterior, ao contrário do flexiteste que apresenta uma média mais elevada no GE, apesar destes valores não serem significativos ($p \geq 0,05$). Relativamente ao momento final, o GE exprime médias superiores face ao controlo, sendo considerado apenas significativo o flexiteste ($p \leq 0,05$).

Na tabela 6 está presente a comparação dos valores médios das três variáveis de flexibilidade dos dois momentos, em ambos os grupos.

Tabela 6. Teste para comparação das médias entre grupos.

	Grupo de experimental			Grupo de Controlo		
	Inicial Média ± Dp	Final Média ± Dp	<i>p</i>	Inicial Média	Final Média	<i>p</i>
Flexibilidade Cadeia Anterior	25,1 ± 3,95	29,5 ± 4,08	,005	25,4 ± 5,36	25,6 ± 4,35	,767
Flexibilidade Cadeia Posterior	0,84 ± 6,41	-5,12 ± 5,25	,005	-2,99 ± 7,58	-3,34 ± 5,79	,553
Flexiteste	35,6 ± 5,36	44,5 ± 7,38	,005	34,9 ± 4,62	35,6 ± 4,88	,194

$p \leq 0,05$

Após a comparação da avaliação inicial com a final no GE, evidenciam-se ganhos de flexibilidade considerados estatisticamente significativos nos três testes efetuados. Por outro lado, no GC são notórias médias mais elevadas na avaliação final face à inicial embora não sejam significativos ($p \geq 0,05$).

Na tabela 7 podemos observar a comparação de cada movimento articular avaliado no flexiteste, no momento inicial e final, em ambos os grupos.

Tabela 7. Teste para comparação de médias dos movimentos do Flexiteste no GC e no GE

	GC			GE		
	Inicial Média ± DP	Final Média ± DP	<i>p</i>	Inicial Média ± DP	Final Média ± DP	<i>p</i>
Extensão + Abdução posterior ombro	2,22 ± ,44	2,22 ± ,67	1,000	2,10 ± ,74	3,10 ± ,74	,002
Adução Posterior ombro	2,22 ± ,67	2,00 ± ,50	,157	2,20 ± ,42	2,30 ± ,67	,564
Extensão ombro	1,44 ± ,73	1,67 ± ,50	,414	1,80 ± ,42	2,00 ± ,00	,157
Rotação Externa ombro	1,33 ± ,50	1,44 ± ,53	,564	1,30 ± ,48	1,50 ± ,53	,157
Rotação Interna Ombro	1,33 ± ,50	1,00 ± ,00	,083	1,40 ± ,52	1,40 ± ,52	1,000
Flexão Cotovelo	1,56 ± ,53	2,11 ± ,33	,025	2,00 ± ,00	2,50 ± ,71	,059
Hiperextensão cotovelo	1,89 ± ,33	1,89 ± ,33	1,000	1,80 ± ,63	1,90 ± ,57	,317
Extensão punho	2,00 ± ,00	2,00 ± ,50	1,000	1,90 ± ,32	2,10 ± ,57	,157
Flexão Punho	2,00 ± ,00	2,00 ± ,00	1,000	2,00 ± ,47	1,90 ± ,74	,317
Flexão Tronco	2,00 ± ,71	2,22 ± ,83	,317	1,90 ± ,74	2,20 ± ,79	,083
Hiperextensão Tronco	1,78 ± ,67	1,89 ± ,60	,317	1,40 ± ,70	2,60 ± ,52	,006
Flexão Lateral Tronco	1,22 ± ,44	1,33 ± ,50	,317	1,40 ± ,70	1,90 ± ,74	,059
Flexão coxa	1,67 ± ,50	1,89 ± ,60	,157	1,70 ± ,48	2,70 ± ,48	,008
Extensão coxa	1,33 ± ,50	1,44 ± ,53	,317	1,20 ± ,42	2,20 ± ,42	,002
Adução coxa	1,67 ± ,50	1,56 ± ,53	,317	1,50 ± ,53	2,00 ± ,82	,059
Abdução coxa	1,22 ± ,44	1,44 ± ,53	,157	1,60 ± ,52	2,70 ± ,48	,002
Flexão Joelho	2,22 ± ,44	2,56 ± ,53	,083	2,40 ± ,52	2,80 ± ,42	,046
Hiperextensão joelho	1,89 ± ,33	1,89 ± ,33	1,000	1,90 ± ,32	1,90 ± ,32	1,000
Flexão dorsal pé	1,89 ± ,33	1,67 ± ,50	,157	2,10 ± ,32	2,00 ± ,00	,317
Flexão Plantar pé	2,00 ± ,00	2,00 ± ,00	1,000	2,10 ± ,57	2,80 ± ,79	,020

$p \leq 0,05$

No GC, a flexão do cotovelo foi o único movimento que apresentou alterações significativas ($p \leq 0,05$). Em relação ao GE diversos movimentos obtiveram médias mais elevadas, no entanto, apenas a extensão + abdução posterior do ombro, a hiperextensão do tronco, a flexão da coxa, a extensão da coxa, a abdução da coxa, a flexão do joelho e a flexão plantar são considerados estatisticamente significativos ($p \leq 0,05$).

4. Discussão

O presente estudo demonstrou que a intervenção fisioterapêutica através da RPG aplicada durante quatro semanas em nadadores federados do escalão infantil foi capaz de aumentar significativamente os valores de flexibilidade. No que diz respeito ao GC, no decorrer do estudo, não se verificaram ganhos significativos nos diferentes testes realizados relativamente às medições iniciais. No GE, obtiveram-se aumentos significativos nos valores de flexibilidade nos três testes executados tal como Oliveira e Nogueira (2008), Cabral et al. (2007) e Rosário et al. (2008) observaram nos seus estudos.

Analisando os dados antropométricos dos atletas e comparando-os com os valores da média portuguesa (Maia et al., 2007) verificamos em relação ao peso e à altura, os nadadores de ambos os géneros encontram-se numa classe de percentil acima da média de referência 90-97 e, quanto ao IMC os valores situam-se entre P25-P50 e P50-P75. Prestes et al. (2006) e Schneider e Meyer (2005) verificaram nos seus estudos que o género masculino apresentou valores mais elevados nas variáveis antropométricas peso, altura, IMC e peso magro face ao género feminino que evidenciou valores superiores no peso gordo, contrariamente ao observado no presente estudo, onde não foram encontradas diferenças significativas na composição corporal entre géneros.

Na literatura há consenso em relação ao fato do género feminino geralmente apresentar maior flexibilidade face ao masculino. Isto deve-se ao fato de existir uma maior concentração da hormona estrogénio nas mulheres que leva a um menor desenvolvimento da massa muscular e a uma maior concentração de água, o que conduz a uma diminuição do atrito entre as fibras (Badaro, Silva e Beche, 2007; Lamari et al., 2007; Viveiros et al., 2004; Bertolla et al., 2007). Neste estudo, apesar do género masculino apresentar médias de flexibilidade mais elevadas face ao género feminino (no GE e no flexiteste do GC) esses valores não são significativos. Segundo Viveiros et al. (2004), no género masculino há um aumento de flexibilidade por volta dos 13 anos de idade, tendo em consideração que a nossa amostra é composta por nadadores de 12 e 13 anos do género masculino, tal facto poderá estar na origem das médias mais elevadas. A idade dos jovens nadadores que constituíram a amostra (dos 11 aos 13 anos)

pode ter favorecido os resultados obtidos pois, segundo Bertolla et al. (2007) até aos 17 anos de idade é possível aumentar os valores de flexibilidade com programas de treino adequados. Tirloni et al. (2008) demonstraram com uma população de adultos jovens que um alongamento de 60 segundos de duração é suficiente para promover ganhos de flexibilidade mas, alongamentos com 120 segundos revelam maior variação na flexibilidade. Cabral et al. (2007) observaram que tanto o alongamento segmentar de 30 segundos como a RPG, tiveram um aumento na amplitude de movimento, porém a RPG alcançou um maior ganho de flexibilidade. Diversos autores referem que o tempo de alongamento ao qual o músculo é submetido regula o comprimento do sarcómero, isto é, períodos longos de alongamento podem conduzir a uma adaptação muscular mais eficaz em relação a curtos períodos de tempo (Moreno et al., 2007; Tirloni et al., 2008). Cabral et al. (2007) mencionam ainda que o alongamento segmentar não dá importância a compensações secundárias que surgem na mesma cadeia muscular, podendo torná-lo menos eficiente face à RPG. No presente estudo, utilizaram-se tempos de alongamento elevados e alongamentos globais (RPG), o que pode ter proporcionado o aumento significativo dos valores de flexibilidade encontrados.

No que diz respeito à frequência de execução dos exercícios, Oliveira e Nogueira (2008) e Cabral et al. (2007) realizaram RPG duas vezes por semana, durante oito semanas e os resultados foram satisfatórios no ganho de flexibilidade. Rosário et al (2008) referem que a RPG, realizada duas vezes semana durante quatro semanas, suscita igualmente aumento de flexibilidade e amplitude de movimento bem como redução da dor e melhora da qualidade de vida. Neste estudo, a frequência adotada foi duas vezes semanais durante quatro semanas e obtiveram-se resultados significativos alusivos aos níveis de flexibilidade.

A contração excêntrica está relacionada com a hipertrofia muscular (kubo et al., 2001) e o ganho de amplitude articular (Rosário et al., 2008). Portanto, considerando que a RPG recorre à contração excêntrica para o alongamento dos músculos em cadeias, era esperado um aumento de flexibilidade no GE conforme ocorreu. De acordo com Clebis e Natali (2001) a contração excêntrica está relacionada com um elevado número de lesões proveniente da elevada tensão gerada nas fibras musculares. No entanto não houve ocorrência de qualquer sinal ou sintoma de lesão, o que pode estar relacionado com o próprio método adotado que respeita o limite individual do atleta em cada postura e também devido ao intervalo mínimo de recuperação entre cada sessão de 24 horas.

A flexibilidade mostra-se relevante na mobilidade das articulações. Considerando-se as propriedades biomecânicas dos músculos em cada estilo de nado, podemos desta forma, originar uma influência direta no desempenho desportivo (Nasiri e Salehian, 2011). O gesto

técnico é um dos fatores fundamentais que determinam o desempenho na natação e, por isso, cada vez mais, tem sido aperfeiçoado durante os treinos. Assim sendo, os nadadores que apresentam níveis mais elevados de flexibilidade possuem maiores valores de comprimento da braçada devido, principalmente, à maior amplitude atingida no complexo articular do ombro (Araújo, 2002; Franken, Carpes e Castro, 2007; Castro et al., 2005), bem como, quanto maior for a amplitude de flexão plantar do pé, maior será a aplicação de força propulsiva no movimento de pernada do estilo crol e, conseqüentemente, maior velocidade média de nado será adquirida (Franken et al., 2008).

Considerando que na posição “rã no ar” e na posição “sentado” ocorre o alongamento de toda a cadeia posterior, nomeadamente dos isquiotibiais, é possível visualizar que a amplitude de movimento (ADM) da flexão da coxa aumentou significativamente. Através da posição “rã no ar” também obtivemos um aumento significativo da amplitude da abdução da coxa e dos membros superiores proveniente do alongamento mantido dos adutores da coxa e dos membros superiores. O aumento significativo da ADM da flexão do joelho e da extensão da coxa provém do alongamento do quadrícipite, o aumento da hiperextensão do tronco ($p \leq 0,05$) corresponde ao alongamento de toda a cadeia anterior, assim como o aumento significativo da flexão plantar deriva, essencialmente, do alongamento do tibial anterior. Estes músculos foram alongados na posição de “joelhos”.

Segundo diversos autores (Borges, 2006; Tracker et al., 2004) o alongamento muscular realizado antes do treino, além de não ser capaz de prevenir lesões, pode, temporariamente, comprometer a aptidão do músculo produzir força e assim conduzir um baixo rendimento desportivo.

Ao longo da realização deste estudo encontraram-se algumas limitações, como a escassez de bibliografia sobre o uso da RPG como treino para aumento de flexibilidade. A própria amostra também pode ser considerada uma limitação devido ao seu reduzido tamanho, a um maior número de elementos do género masculino face ao feminino e do pequeno intervalo de idades (11-13 anos). Assim, sugere-se que sejam realizados novos estudos que contemplem estes pontos acima mencionados.

5. Conclusão

Na faixa etária entre os 11 e 13 anos, não houve diferenças significativas entre os nadadores de ambos os géneros, quanto às suas características corporais, antropométricas e flexibilidade analítica e global. Maioritariamente os atletas possuem um nível adequado de composição corporal.

Os valores iniciais de flexibilidade no grupo de controlo e experimental eram similares. Contudo, após a execução dos alongamentos, o GE apresentou melhorias significativas nas amplitudes articulares e nas cadeias musculares alongadas. Em suma, o alongamento através da RPG demonstrou ser eficaz para aumentar a flexibilidade.

Face aos resultados obtidos, este estudo poderá ser útil para a área da Fisioterapia no Desporto, no âmbito da realização de programas de alongamentos que têm como objetivo aumentar a flexibilidade, melhorar o desempenho desportivo dos atletas, prevenir lesões bem como melhorar a qualidade de vida relacionada à saúde, sugerindo assim a sua utilização como recurso terapêutico coadjuvante às condutas de fisioterapia.

6. Bibliografia

- Almeida, T. e Jabur, N. (2007). Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos, *Motricidade*, 3 (1), pp. 337-344.
- Araújo, C. (2002). Flexiteste: proposição de cinco índices de variabilidade da mobilidade articular, *Revista Brasileira de Medicina no Esporte*, 8 (1), pp. 13-19.
- Badaro, A., Silva, A. e Beche, D. (2007). Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo as diferenças, *Revista Saúde*, 33 (1), pp.32-36.
- Bertolla, F. et al. (2007). Efeitos de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal, *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13 (4), pp. 222-226.
- Bocalini, D., Santos, L. e Serra, A. (2008). Physical exercise improves the functional capacity and quality of life in patients with heart failure, *Clinics*, 63 (4) pp. 437-442.
- Bonetti, F. et al. (2010). Effectiveness of a “Global Postural Reeducation” program for persistent low back pain: a non-randomized controlled trial, *Musculoskeletal disorders*, 11, pp. 285-296
- Borges, B. (2006). Flexibilidade de atletas de basquetebol submetidos à postura “em pé com inclinação anterior” do método de Reeducação Postural Global, *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 14 (4), pp.39-46.
- Cabral, C. et al. (2007). Eficácia de duas técnicas de alongamento muscular no tratamento da síndrome femoropatelar: um estudo comparativo, *Fisioterapia e Pesquisa*, 14 (2), pp. 48-56.
- Castro, F. et al. (2005). Cinemática do nado “crawl” sob diferentes intensidades e condições de respiração de nadadores e triatletas, *Revista Brasileira Educação Física*, 19 (3), pp. 223-232.
- Clebis, N. e Natali, M. (2001). Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos, *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 9 (4), pp. 47-53.
- Franken, M., Carpes, F. e Castro, F. (2007). Cinemática do nado crawl, características antropométricas e flexibilidade de nadadores universitários, *Congresso brasileiro de ciências do esporte*, 15, pp.1-8.
- Franken, M. et al. (2008). Relação entre cinemática e antropometria de nadadores recreacionais e universitários, *Motriz*, 14 (3), pp. 329-336.
- Grau, N. (2003). SGA a serviço do esporte: Stretching global ativo. São Paulo, Coleção É Saúde.
- Gremion, G. (2005). The effect of stretching on sports performance and the risk of sports injury: A review of the literature, *Sportmedizin und sporttraumatologie*, 53 (1), pp.6-10.
- Jansson, A. et al. (2005). Evaluation of general joint laxity, shoulder laxity and mobility in competitive swimmers during growth and in normal controls, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15 (3), pp.169-176.
- Jorgic, B. et al. (2009). The Influence of flexibility onto the swimming results in students of sport and physical education, *Sport Science*, 2 (1), pp. 91-94.

- Kubo, K. et al. (2001). Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo, *Journal of Applied Physiology*, 90 (2), pp. 520-527.
- Lamari, N. et al. (2007). Trunk anterior flexibility in adolescents after height growth speed peak, *Acta ortopedica Brasileira*, 15 (1), pp. 25-29.
- Maia, J. et al. (2007). *Crescimento e Desempenho Motor em Crianças e Jovens Açorianos (Cartas de referência para uso em Educação Física, Desporto, Pediatria e Nutrição)*. Direcção Regional do Desporto da Região Autónoma dos Açores. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Mello, D., Silva, A. e José, F. (2007). Lesões musculoesqueléticas em atletas competidores da natação, *Fisioterapia em Movimento*, 20 (1), pp. 123-127.
- Moreno, M. et al. (2007). Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males, *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33 (6), pp. 679-686.
- Mota, Y. et al. (2008). Cardiovascular responses in the seated posture of the global posture reeducation method, *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 12 (3), pp. 161-168.
- Nasiri, M. e Salehian, M. (2011). Comparison of flexibility of pelvic and femoral muscles in futsal, weightlifting and swimming, *Annals of Biological Research*, 2 (6), pp. 79-83.
- Oliveira, A. e Nogueira, N. (2008). Influência do stretching global activo na flexibilidade da cadeia posterior e no salto vertical no voleibol, *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, pp. 7-17.
- Prestes, J. et al. (2006). Anthropometric characteristics of brazilian young swimmers in different competitive categories, *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8 (4), pp. 25-31.
- Ramos, G., Santos, R. e Gonçalves, A. (2007). Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas, *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9 (2), pp.203-206.
- Rosário, J. et al. (2008). Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo, *Fisioterapia e Pesquisa*, 15 (1), pp. 12-18.
- Schneider, P. e Meyer, F. (2005). Anthropometric and muscle strength evaluation in prepubescent and pubescent swimmer boys and girls, *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11 (4), pp. 200-203
- Silva, D., Santos, J. e Oliveira, B. (2006). A flexibilidade em adolescentes – um contributo para a avaliação global, *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8 (1), pp.72-79.
- Teodori, R., Guirro, E. e Santos, R. (2005). Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: um estudo de caso, *Fisioterapia em Movimento*, 18 (1), pp. 27-35.
- Tirloni, A. et al. (2008). Efeito de diferentes tempos de alongamento na flexibilidade da musculatura posterior da coxa, *Fisioterapia e Pesquisa*, 15 (1), pp. 47-52.
- Tracker, S. et al. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, pp. 371-378.
- Vasconcelos, D., Ribeiro, C. e Macêdo, L. (2008). O tratamento da flexibilidade pela fisioterapia, *Revista Tema*, 7 (10), pp. 29-37.
- Velde, A. et al. (2011). Scapular-muscle performance: two training programs in Adolescent Swimmers, *Journal of Athletic Training*, 46 (2), pp. 160-167.
- Viveiros, L. et al. (2004). Respostas agudas imediatas e tardias da flexibilidade na extensão do ombro em relação ao número de séries e duração do alongamento, *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10 (6), pp. 459-463.
- Wilhelms, F. et al. (2010). Análise da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior mediante a aplicação de um protocolo específico de isostretching, *Arquivo de Ciência da Saúde da UNIPAR*, 14 (1), pp. 63-71.