



Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto
Instituto Politécnico do Porto

Marcelo Gonçalo Barbosa Pereira

**Efeitos da técnica Stretching Global Ativo na
flexibilidade em nadadores de alta competição**

Orientador: Nuno Nogueira

Co-orientador: Paulo Carvalho

Mestrado em Fisioterapia

Especialização em Desporto

Janeiro de 2016

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto
Instituto Politécnico do Porto

Marcelo Gonçalo Barbosa Pereira

Efeitos da técnica Stretching Global Ativo na flexibilidade em nadadores de alta competição

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Especialização em Desporto, realizada sob a orientação científica da Professor Nuno Nogueira, Mestre em Ciências do Desporto, Professor Colaborador da Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto, da Área Técnico-Científica de Fisioterapia; co-orientação científica do Professor Doutor Paulo Carvalho, Doutorando em Ciências do Desporto, Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto, da Área Técnico-Científica de Fisioterapia.

Janeiro de 2016

Efeitos da técnica *Stretching Global Ativo* na flexibilidade em nadadores de alta competição

Marcelo Gonçalo Barbosa Pereira¹, Nuno Filipe Pinho Nogueira², Paulo José Medeiros de Carvalho³

¹ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

²ESSVS-Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa

³ ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia da ESTSP

Resumo

Introdução: A flexibilidade é uma qualidade física importante na prática da natação, pois a qualidade da execução de inúmeros movimentos depende diretamente do grau de mobilidade das articulações envolvidas.

Objetivo(s): Analisar o efeito da flexibilidade proporcionado pelo método *Stretching Global Ativo* (SGA) em nadadores de alta competição. **Métodos:** Foram incluídos 30 nadadores de alta competição, divididos em dois grupos: um grupo de controlo (GC) e um grupo experimental (GE). No GE foi aplicado posturas segundo o método SGA, ao longo de 20 semanas. Em todos os nadadores avaliou-se o flexiteste, o teste da extensão do tronco e o teste 3º dedo ao solo. **Resultados:** Verificou-se um aumento significativo dos níveis de flexibilidade na cadeia posterior e nos valores do flexiteste no GE face ao GC ($p \leq 0,05$). Na cadeia anterior não foram identificadas diferenças significativas em nenhum momento. **Conclusão:** Com a utilização de um protocolo de treino de SGA obteve-se um aumento da flexibilidade da cadeia posterior e dos valores do flexiteste.

Palavras-chave: Nadadores, flexibilidade, alongamento, SGA

Abstract

Background: Flexibility is an important physical quality in the practice of swimming because the quality of implementation of numerous movements depends directly on the degree of mobility of the joints involved.

Aim(s): To analyze the effect of the flexibility provided by the Active Stretching Global (SGA) method in swimmers of high competition. **Methods:** 30 swimmers of high competition were included, divided in two groups: a control group (GC) and an experimental group (GE). In the experimental group it was applied postures according to the SGA method along 20 weeks. At all swimmers evaluated the flexitest, the trunk extension test and the 3rd finger to the ground. **Results:** There was a significant increase in levels of flexibility in the posterior chain and flexitest values in the GE to the GC ($p \leq 0.05$). In the anterior chain significant differences were not identified in any moment. **Conclusion:** With the protocol of training SGA was obtained an increase of the flexibility of the posterior chain and of the flexitest values.

Key words: Swimmers, flexibility, stretching, SGA

1- Introdução

A natação é das modalidades mais populares do mundo e a população é atraída para ela na busca do lazer, melhoria da função cardiopulmonar ou por competição (Mello et al., 2007). É definida como a capacidade do ser humano deslocar-se num meio líquido, por via de forças propulsivas geradas por movimentos dos membros superiores e inferiores, bem como do corpo, permitindo vencer a resistência hidrostática que se opõem ao avanço (Saavedra et al., 2003).

A natação de alta competição implica elevada carga de treino e de tempo para o atleta. Tais níveis de exigência geram uma carga considerável sobre as estruturas articulares e musculoesqueléticas do indivíduo, as quais se associam a uma variedade de lesões (Mello et al., 2007).

Os atletas de alta competição são um caso à parte em relação aos atletas amadores, pois atuam dentro do desporto, no seu limite fisiológico entre o máximo da performance e da lesão, e esta barreira pode ser ultrapassada por inúmeras circunstâncias advindas do desporto de alta competitividade (Mello et al., 2007).

Segundo Carazzato et al. (1992), o êxito impõe aos atletas uma necessária e inevitável condição, em que são submetidos a esforços físicos e psíquicos muito próximos dos seus limites fisiológicos, expondo-os consequentemente a uma condição potencialmente patológica, que é agravada pelos fatores predisponentes, pela dinâmica do desporto e pela não aplicabilidade de medidas preventivas, resultando num alto número de lesões, muitas vezes limitantes ou incapacitantes.

O desempenho físico humano é estabelecido por inúmeros fatores maioritariamente interdependentes, tais como a força, resistência e a flexibilidade, entre outros que podem ser unívocos. Dentre os mencionados convirá, neste texto, definir a flexibilidade. Esta pode ser definida como a máxima amplitude fisiológica passiva, num determinado movimento articular (Bertolla et al., 2007 & Badaro et al., 2007), isto é, refere-se à capacidade de extensibilidade dos tecidos peri-articulares permitirem um dado movimento (Wilhelms et al., 2010).

A flexibilidade é igualmente importante tanto para os atletas como para as pessoas sedentárias. Tal se explica, pois que, uma vez que a amplitude articular de determinada articulação esteja comprometida, alguma limitação ir-se-á manifestar, podendo comprometer o desempenho desportivo, laboral ou das atividades diárias. Disto deriva a importância dos exercícios de alongamento que tendem a restabelecer níveis satisfatórios de mobilidade articular e reduzir as tensões musculares, resultando numa melhor mecânica articular (Bertolla et al., 2007). Este aspeto particular tem um importante papel na função neuromuscular, sendo

responsável pela manutenção de uma amplitude de movimento adequada das articulações, onde os hábitos posturais podem ser determinados por essa limitação da amplitude e da extensibilidade dos músculos (Milazzotto et al., 2009). Além disto, a flexibilidade facilita o aperfeiçoamento das técnicas desportivas, produzindo uma maior capacidade mecânica dos músculos e permitindo um menor gasto energético no aproveitamento dos potenciais presentes, podendo ser considerado um fator preventivo nos desportos (Lima & Silva, 2006 & Grecco et al., 2007).

Os nadadores, requerem uma mobilidade extrema, essencialmente na articulação do ombro, de modo a proporcionar uma técnica de natação eficiente (Jansson et al., 2005), ou seja, um déficit de flexibilidade é considerado um fator limitante face ao desempenho desportivo e também preponderante no surgimento de lesões (Grau, 2003).

No entanto, a presença de níveis de flexibilidade elevados, podem conduzir a uma menor proteção da articulação e conseqüentemente causar lesões como a luxação e problemas de instabilidade (Vasconcelos et al., 2008 & Gremion, 2005).

Uma das técnicas mais utilizadas na área da fisioterapia que favorece a manutenção e a amplitude de movimento e conseqüentemente previne recidivas ou aparecimento de lesões é o alongamento (Ramos et al., 2007).

O alongamento atua na diminuição do tónus, encurtamento e espasmo muscular, além de ser utilizado para preparar a musculatura antes dos exercícios físicos, evitando assim, lesões musculares (Pinfild et al., 2004).

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 & Jabur, 2007).

Assim uma das intervenções da fisioterapia inclui o método de alongamento global ativo, mais propriamente denominado, *Stretching Global Ativo* (SGA).

O SGA é um método baseado nos princípios da Reeducação Postural Global (RPG), criado por Philippe Souchard e que está dirigido à prática desportiva. O SGA consiste em auto-posturas de forma a melhorar o rendimento muscular, assim como prevenir lesões (Grau, 2003).

Recentemente, o SGA tem sido desenvolvido e utilizado com sucesso na prevenção e reabilitação da população em geral, bem como dos atletas (Souchard, 2004). Como já foi anteriormente mencionado, o SGA objetiva a manutenção e/ou ganho de flexibilidade, através do alongamento global das cadeias musculares, partindo do pressuposto que um músculo encurtado cria compensações em músculos próximos ou distantes (Rosário et al., 2008). Esta intervenção da fisioterapia baseia-se em três princípios: individualidade (pois cada indivíduo

experimental e responde de forma diferente), causalidade (a causa do problema pode estar afastado do sintoma) e globalidade (não tratar o problema de forma isolada) (Soucard, 2004).

Deste modo, considera-se que a fisioterapia tem um papel relevante junto da equipa técnica das diferentes modalidades desportivas, uma vez que, pode participar na elaboração de programas de treino com o intuito de melhorar o desempenho do atleta, prevenir lesões e incrementar as amplitudes de movimento abrangidas nas diversas modalidades (Oliveira & Nogueira, 2008).

O objetivo do presente estudo é analisar os efeitos a curto e longo prazo do alongamento, recorrendo ao SGA na vertente da flexibilidade, nos nadadores de alta competição.

2 Métodos

2.1 Desenho do estudo

O estudo realizado é um estudo longitudinal, do tipo experimental, constituído por três fases: pré-intervenção, intervenção e pós-intervenção.

2.2 Amostra

A amostra em estudo foi constituída por jovens nadadores federados, do escalão Júnior e Sénior, pertencentes ao Foca-Clube Natação de Felgueiras.

Foram selecionados 38 nadadores federados após preenchimento de um questionário, dos quais 36 aceitaram participar no estudo. Deste total, seis foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão, tendo os restantes sido distribuídos aleatoriamente. Assim, a amostra foi constituída por 30 nadadores, de ambos os sexos, distribuídos aleatoriamente por dois grupos, um grupo experimental (GE) submetido a um treino de flexibilidade recorrendo ao SGA e um grupo de controlo (GC), que não foram sujeitos ao treino de flexibilidade.

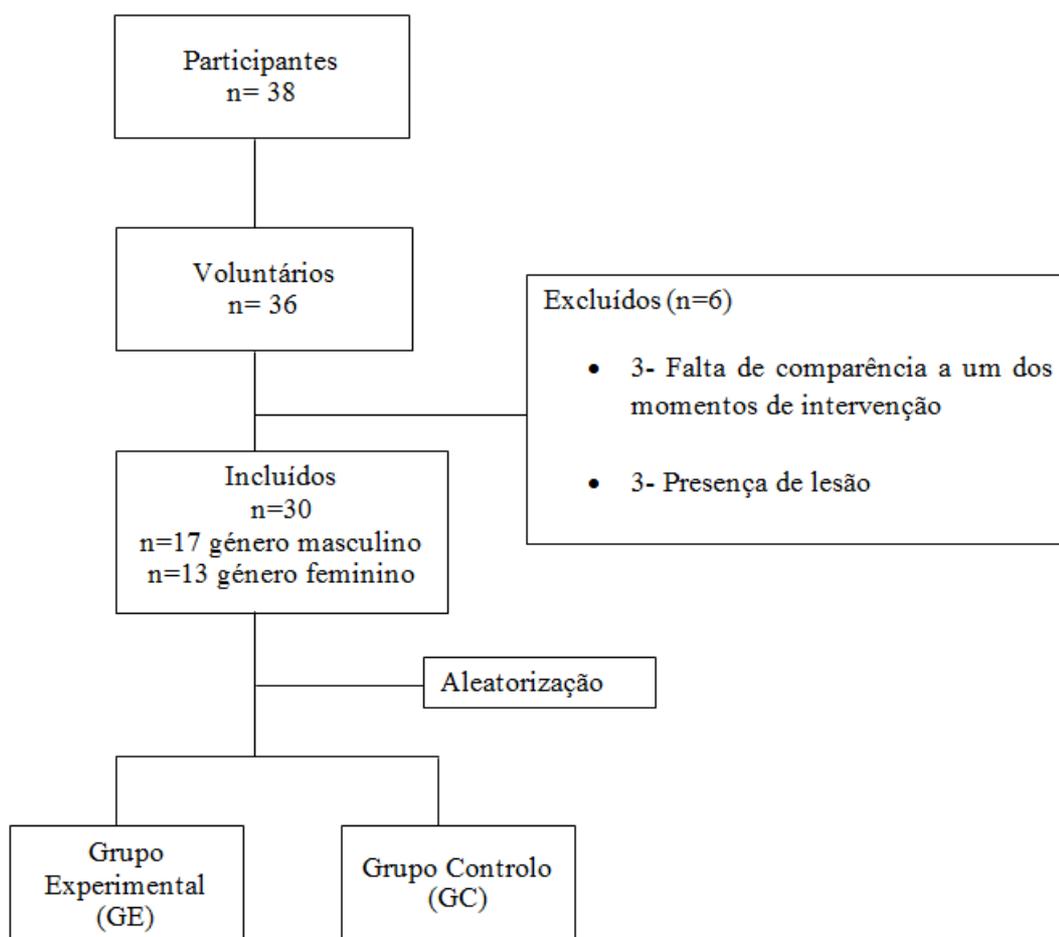


Figura 1: Diagrama de constituição da amostra

Para a seleção da amostra utilizou-se os seguintes critérios de inclusão: os atletas terem todos a mesma atividade durante a duração do estudo, ser nadador federado e terem idade superior a 15anos (Oliveira & Nogueira, 2008).

Como critérios de exclusão, foram considerados: presença de dor ou desconforto nas sessões, estarem lesionados, terem faltado a uma sessão de alongamento (Cabral et al., 2007).

2.2.1. Caraterização da amostra

A amostra foi composta por 17 nadadores do sexo masculino e 13 do sexo feminino, sendo repartida em dois grupos: o grupo experimental (GE), constituído por 15 indivíduos (6 do sexo feminino e 9 do sexo masculino). O segundo grupo foi estabelecido como grupo de controlo (GC), sendo composto por 15 indivíduos (7 do sexo feminino e 8 do sexo masculino).

A escolha das amostras dos sujeitos da observação procurou manter a homogeneidade relativa de ambos os grupos no que concerne aos fatores físicos que pudessem fazer divergir de forma aleatória os resultados da investigação.

A tabela 1 fornece os dados morfológicos dos diferentes grupos de estudo.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

	Grupo	
	Controlo	Experimental
Idade (anos)	15,53 ± 0,64	15,80 ± 0,94
Massa (kg)	62,60 ± 6,79	62,33 ± 5,25
Altura (m)	1,67 ± 0,05	1,68 ± 0,04
IMC (kg/m ²)	22,49 ± 1,50	22,06 ± 1,20

Média ± Desvio padrão

2.3 Instrumentos

Os testes foram realizados antes, durante e após a intervenção com a técnica SGA.

2.3.1 Flexiteste

O flexiteste trata-se de um método de avaliação adimensional de flexibilidade. O teste é efetuado sem aquecimento prévio e baseia-se em vinte movimentos executados de forma passiva, pelo avaliador, no hemisfério direito do avaliado contemplando o membro superior, inferior e tronco. Os movimentos passivos devem ser realizados até ao máximo de amplitude de movimento disponível do indivíduo, ou seja, até ao aparecimento de sintomatologia álgica ou grande restrição mecânica.

Seguidamente cada movimento é quantificado, individualmente, de 0 a 4 consoante a amplitude atingida. Só podem ser atribuídos números inteiros, de modo que as amplitudes de movimentos intermédias entre duas classificações são sempre consideradas pelo valor inferior. Finalizando o teste realiza-se um somatório dos movimentos e obtém-se uma pontuação de cada avaliado (flexíndice) podendo variar entre 0 e 80, sendo classificando da seguinte forma: ≤ 20 - Deficiente; 21 a 30 - Fraca; 31 a 40 - Média (-); 41-50 - Média (+); 51-60 - Bom; > 60 – Excelente (Araújo, 2002).

2.3.2 Teste da extensão do tronco

O teste da extensão do tronco visa quantificar a flexibilidade da cadeia anterior.

O avaliado encontra-se em decúbito ventral, no colchão, com os braços ao longo do corpo e deve elevar ao máximo o tronco do solo, de forma lenta e controlada, evitando a extensão da cervical e a elevação dos pés.

A posição deve ser mantida o tempo suficiente para a medição da distância compreendida entre o queixo do executante e o solo, recorrendo a fita métrica, não permitindo movimentos com balanço ou balísticos.

Foram executadas duas tentativas, tendo sido registada a melhor alcançada (Silva et al., 2006).

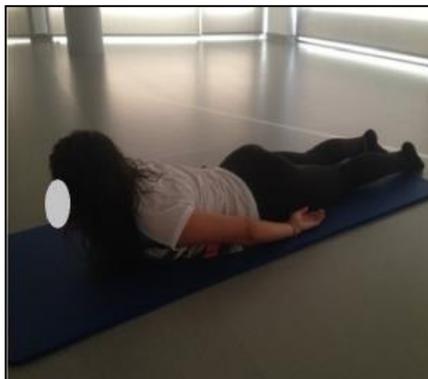


Figura 2: Teste da extensão do tronco

2.3.3 Teste 3º dedo ao solo

O teste 3º dedo ao solo baseia-se numa flexão anterior do tronco, realizada de forma ativa, partindo da posição ortostática e visando alcançar o solo. É transmitido ao avaliado para manter a cervical e os braços relaxados, não sendo permitida a flexão dos joelhos. A posição deve ser mantida o tempo suficiente para a medição da distância compreendida entre o 3º dedo da mão direita do executante e o solo, recorrendo a fita métrica, não permitindo movimentos com balanço ou balísticos.

Alguns dos avaliados conseguiram apoiar totalmente as mãos no solo, tendo que se recorrer a um banco de madeira onde o individuo subia e realizava o mesmo procedimento. Neste caso, a medição era efectuada desde o nível de apoio dos pés (banco de madeira) e a ponta do 3º dedo da mão direita, sendo registado uma contagem negativa com auxílio da fita métrica (Cabral et al., 2007).

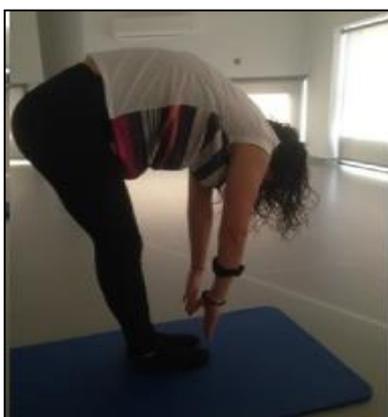


Figura 3: Teste 3º dedo ao solo

2.4 Procedimentos

O processo de investigação foi realizado no ginásio da Piscina Municipal de Felgueiras. A avaliação individual de cada nadador foi efetuada antes das sessões de SGA (Anexo 1). Foram realizadas reavaliações cada 4 semanas até ao final do programa de flexibilidade (20 semanas), sendo M0 (momento inicial), M1 (momento da 4ª semana), M2 (momento da 8ª semana), M3 (momento da 12ª semana), M4 (momento da 16ª semana) e M5 (momento da 20ª semana), por um profissional com formação na área (Anexo 4).

As sessões iniciaram-se no dia seguinte às avaliações para o GE e decorreram durante as semanas posteriores (5 de Fevereiro de 2015 a 25 de Junho de 2015). O GC não foi submetido a qualquer método, realizando apenas a avaliação inicial, ao fim de cada 4 semanas e no fim do programa. As observações foram realizadas sempre à mesma hora de cada dia. Todos os atletas continuaram a desenvolver a sua prática desportiva normal.

O protocolo do estudo consistiu na utilização de duas posturas (Bonetti et al., 2010) mantidas durante 15 minutos cada (Teodori et al., 2005), realizando-se um período de descanso de 1 minuto entre cada uma delas (Mota et al., 2008).

As posturas realizadas foram a postura “rã no ar com braços abertos” (Oliveira & Nogueira, 2008) (Anexo 5) e a “postura de joelhos” (Grau, 2003) (Anexo 6).

As posturas foram executadas durante vinte semanas, uma vez por semana. Este programa de flexibilidade foi praticado após o treino. Antes do programa, foi realizada uma preleção 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 Ética

A participação foi voluntária e consentida. Foi ainda referido que a qualquer momento, os indivíduos poderiam desistir. Os participantes neste estudo foram devidamente informados sobre os objetivos, métodos e procedimentos utilizados. Além disso, quaisquer dúvidas existentes foram esclarecidas. Foram assegurados os direitos de privacidade, anonimato e confidencialidade, segundo a declaração de Helsínquia, datada de 1964 (Anexo 2 e 3).

2.6 Estatística

A análise estatística foi realizada através do *software IBM SPSS Statistics®* versão 20.0, com um nível de significância de 0.05.

O pressuposto da normalidade foi garantido por meio do teste de Shapiro-Wilk. Nas variáveis idade e altura, a normalidade foi garantida pelo facto de o valor das medidas de

simetria e curtose a dividir pelo respetivo erro estar compreendido entre -2 e 2. Para identificar diferenças entre os grupos nos vários momentos foi utilizado o teste t para 2 amostras independentes. Para identificar diferenças entre os vários momentos, para cada grupo, recorreu-se ao teste de ANOVA de medidas repetidas, seguido de um post-hoc com a correção de Bonferoni (Marôco, 2010).

Foi ainda utilizado o teste t para 2 amostras independentes de modo a identificar diferenças entre os sexos no momento inicial. Para detetar diferenças entre sexos, em cada grupo, na variável diferença (M5-M0) foi utilizado o teste de Mann-Whitney para 2 amostras independentes. A utilização da versão não paramétrica deveu-se ao reduzido tamanho amostral em cada subgrupo ($n < 10$).

Como estatística descritiva foi utilizada a média e o desvio padrão e a mediana e o desvio interquartis.

3 Resultados

No momento inicial os dois grupos eram comparáveis uma vez que não foram encontradas diferenças significativas entre eles em nenhuma das variáveis, incluindo a idade, massa, altura e IMC (tabela 2), bem como a flexibilidade da cadeia anterior, posterior e score do flexiteste do momento inicial ($p > 0.05$).

Tabela 2 - Morfologia dos grupos e subgrupos

	Grupo		Diferenças entre grupos	
	Controlo	Experimental	teste t	p value
Idade (anos)	15,53 ± 0,64	15,80 ± 0,94	0,907	0,372
Massa (kg)	62,60 ± 6,79	62,33 ± 5,25	-0,120	0,905
Altura (m)	1,67 ± 0,05	1,68 ± 0,04	0,831	0,413
IMC (kg/m ²)	22,49 ± 1,50	22,06 ± 1,20	-0,882	0,385

Média ± Desvio padrão

Ao nível da flexibilidade da cadeia posterior observou-se que o grupo experimental obteve significativamente menores scores (melhor flexibilidade) do que o grupo de controlo no M3 ($t = -2.620; p = 0.014$), M4 ($t = -2.599; p = 0.015$) e M5 ($t = -2.620; p = 0.014$), como observado no gráfico 1.

Em oposição, na cadeia anterior não foram identificadas diferenças significativas em nenhum momento (gráfico 2).

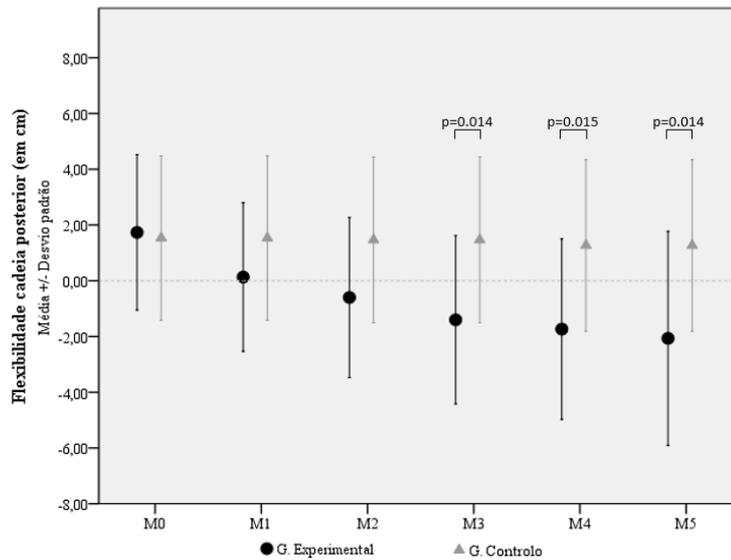


Gráfico 1 - Flexibilidade Cadeia Posterior

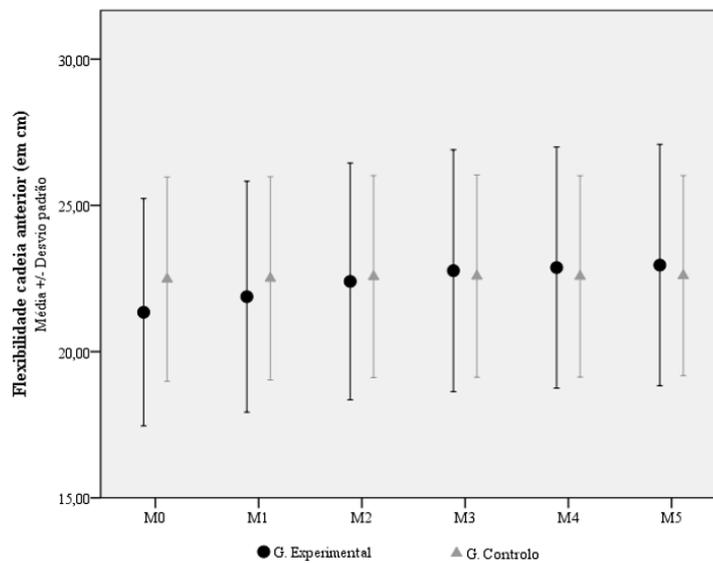


Gráfico 2 - Flexibilidade Cadeia Anterior

Relativamente ao score do flexiteste, medida de flexibilidade global, também se verificou que o grupo experimental apresentou scores significativamente superiores (melhor flexibilidade) aos do grupo de controlo, contudo apenas no M4 ($t=2.181;p=0.038$) e no M5 ($t=2.393;p=0.024$) (gráfico 3).

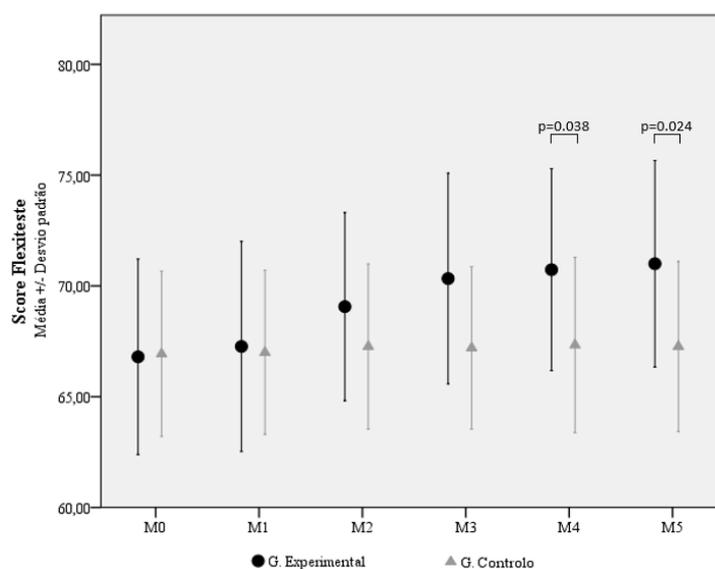


Gráfico 3 - Flexiteste

No grupo experimental foram detetadas diferenças significativas entre os momentos na flexibilidade da cadeia posterior ($F=28.269;p<0.001$), na cadeia anterior ($F=26.456;p<0.001$) e no score do flexiteste ($F=75.156;p<0.001$). Relativamente à flexibilidade da cadeia posterior observou-se que esta melhorou significativamente em todos os momentos comparativamente ao M0 ($p<0.05$). Observou-se ainda que M3, M4 e M5 apresentaram melhor flexibilidade comparativamente a M1, assim como M3 e M5 também apresentaram melhor flexibilidade que M2 ($p<0.05$). Entre M3, M4 e M5 não existiram diferenças significativas ($p>0.05$).

Ao nível da cadeia anterior, apesar de se terem identificado diferenças significativas entre M0 com os restantes momentos; M1 com M3, M4 e M5; M3 com M4; e M4 com M5 ($p<0.05$), estas diferenças foram em média menores que 1cm.

Relativamente ao score do flexiteste, comparativamente a M0 e M1, este aumentou nos restantes momentos ($p<0.001$). Foi ainda observado que M2 foi significativamente inferior a M3, M4 e M5 ($p<0.05$). Entre os últimos 3 momentos não existiram diferenças significativas ($p>0.05$).

No GC apesar de também terem sido detetadas diferenças significativas entre os vários momentos na flexibilidade da cadeia anterior ($F=3.782;p=0.047$) e posterior ($F=6.323;p=0.003$), quando realizado a análise post-hoc, essas diferenças deixaram de ser significativas ($p>0.05$), e como tal não houve alterações significativas entre os vários momentos. Este facto é concordante com a magnitude reduzida das diferenças entre os momentos (diferenças menores que 1cm).

Na análise entre sexos observou-se, no momento inicial, que os indivíduos do sexo feminino apresentavam uma flexibilidade significativamente maior que os indivíduos do sexo

masculino na cadeia posterior ($t=3.386;p=0.002$), na cadeia anterior ($t=-3.550;p=0.001$) e no score do flexiteste ($t=-2.971;p=0.006$) (tabela 3).

Tabela 3 - Teste de comparação das médias entre géneros no GC

	Sexo		Diferenças entre sexos	
	Masculino N=17	Feminino N=13	teste t	p value
Cadeia posterior (cm)	2.94 ± 2.66	-0.08 ± 2.06	3,386	0,002
Cadeia anterior (cm)	20.15 ± 3.09	24.22 ± 3.13	-3,550	0,001
Flexiteste (score)	65.18 ± 4.03	69.08 ± 2.81	-2,971	0,006

Média ± Desvio padrão

Verificou-se ainda que o efeito da intervenção não variou consoante o sexo dos indivíduos, uma vez que não se observaram diferenças entre os sexos na variável diferença M5-M0 em nenhum dos grupos ($p>0.05$) (tabela 4).

Tabela 4 - Teste de comparação das médias entre géneros nos dois grupos

		Sexo		Diferenças entre sexos	
		Masculino N=17	Feminino N=13	Mann-Whitney U	p value
Cadeia posterior (cm)	G. Experimental	-4.00 (1.50)	-5.00 (1.50)	14.00	0.133
	G. Controlo	0.00 (0.38)	0.00 (0.50)	27.00	1.000
Cadeia anterior (cm)	G. Experimental	1.40 (1.18)	1.35 (0.86)	23.00	0.711
	G. Controlo	0.15 (0.13)	0.00 (0.10)	18.00	0.220
Flexiteste (score)	G. Experimental	4.00 (0.00)	4.00 (1.38)	22.50	0.531
	G. Controlo	0.00 (0.00)	0.00 (0.50)	19.00	0.231

Mediana (Desvio interquartís)

4 Discussão

O presente estudo demonstra que a intervenção fisioterapêutica através do SGA aplicado durante vinte semanas em nadadores de alta competição foi capaz de aumentar significativamente os valores de flexibilidade.

No que diz respeito ao GC, no decorrer do estudo, não se verificam ganhos significativos nos diferentes testes realizados relativamente às medições iniciais.

Kubo et al. (2001) relatam que o alongamento muscular é um recurso utilizado tanto em programas de reabilitação como em atividades desportivas, sendo útil na prevenção de lesões e no aumento da flexibilidade. Relatam também que a mudança nas propriedades viscoelásticas da unidade miotendínea é o mecanismo potencial para a redução do risco de lesão com o aumento da flexibilidade.

Ao comparar o GE e o GC observa-se melhores scores na flexibilidade da cadeia posterior e no flexiteste nos últimos momentos de intervenção.

Para Souchard (2004), a técnica de SGA utiliza contracção-relaxamento, na qual ocorre uma inibição ao músculo alongado, denominada inibição autogénica.

Segundo Borges (2006), na inibição autogénica o órgão neuro tendinoso de Golgi dispara e inibe a tensão no músculo de modo que esse possa ser mais eficientemente alongado.

Em oposição, na cadeia anterior não foram identificadas diferenças significativas em nenhum momento quando se comparou os dois grupos. Tal facto pode ser explicado pelo método de RPG, onde é necessário que em cada postura aplicada o indivíduo realize uma expiração profunda, havendo a descida da grade costal, para que não ocorra o bloqueio torácico e para promover o relaxamento progressivo dos músculos inspiratórios, contemplando o princípio da globalidade (Souchard,2004).

Também se pode dever ao facto da ausência do contacto manual do fisioterapeuta que tem um papel importante na estimulação tátil e proprioceptiva, facilitando a percepção dos movimentos e posturas que necessitam ser corrigidas durante o alongamento (Teodori et al., 2011).

Lamari et al. (2007) afirmam que o tempo de trabalho em cada postura de alongamento traria melhores ganhos se fossem realizados acima dos 20 minutos, no entanto no presente estudo o tempo de trabalho em cada postura foi com duração de 15 minutos.

Apesar de não se observarem diferenças significativas na cadeia anterior quando se compara os dois grupos, o mesmo não acontece ao longo dos momentos no GE.

Tal facto pode ser explicado pela prática da postura rã no ar que tem como objetivo o alongamento dos músculos e fáscias da cadeia anterior, tais como o sistema suspensor do diafragma e das vísceras, músculo esternocleidomastóideo, reto anterior maior e menor do pescoço, escalenos, músculo iliopsoas, trato ílio-tibial, músculos adutores e músculo tibial anterior (Rossi et al., 2011).

Nos testes da cadeia posterior e do flexiteste os scores apresentam melhor flexibilidade, embora nos últimos três momentos não existam diferenças significativas.

Nos últimos momentos não existem diferenças significativas, indo de encontro com o estudo Ben & Harvey (2010) que submeteram indivíduos saudáveis e ativos a sessões diárias

de 30 minutos de alongamento sustentado durante seis semanas e observaram aumento da tolerância ao desconforto associado ao alongamento ao longo das sessões, não havendo aumento da extensibilidade muscular nas últimas sessões.

Thacker et al. (2004) embora a aplicação de um extenso programa de alongamento com duração de semanas continuadas produza um aumento de flexibilidade, nos últimos momentos surge uma adaptação não havendo diferenças significativas entre estes.

Não existe consenso em relação à frequência com que os exercícios são realizados, mas segundo (Rosário et al., 2008) os exercícios de alongamento foram realizados duas vezes por semana e os resultados foram satisfatórios no ganho de flexibilidade.

Alguns autores referem ainda que, em músculos normais submetidos ao alongamento três vezes por semana, ocorre um aumento do número de sarcómeros em série e da área das fibras musculares (Coutinho et al., 2004). Outros autores apontam que o comprimento do sarcómero é regulado pelo tempo de tensão ao qual o músculo é submetido (Moreno et al., 2007) períodos prolongados de alongamento podem levar a um processo adaptativo muscular mais eficaz em comparação a curtos períodos de tempo. Consoante isto, neste estudo o tempo de duração de cada sessão de alongamento pode ter favorecido o aumento do comprimento dos sarcómeros e assim o aumento da flexibilidade.

O resultado da intervenção com a técnica SGA não variou consoante o sexo dos indivíduos, uma vez que não se observaram diferenças entre os sexos, corroborando com os achados de Lamari et al. (2007).

Na literatura há consenso em relação ao facto do sexo feminino geralmente apresentar maior flexibilidade face ao masculino (Badaro et al., 2007 & Seckin et al., 2005). A velocidade de crescimento em altura no sexo feminino é máximo aos 11,5 anos e no sexo masculino, atinge um pico aos 13,5 anos. No período intermédio, entre 14 e 16 anos de idade, o crescimento em altura é máximo com mudanças na forma e na composição corporal. Desta forma, homens e mulheres não se diferenciam apenas quanto às características sexuais primárias e secundárias, mas também quanto às grandezas constitucionais, anatómicas e fisiológicas, que poderão interferir na amplitude articular (Lamari et al., 2007).

O facto do sexo feminino geralmente apresentar maior flexibilidade face ao masculino pode ser devido a 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 et al., 2007)

Ao longo da realização deste estudo encontraram-se algumas limitações, como a escassez de bibliografia sobre o uso do SGA como treino para aumento de flexibilidade em nadadores

de alta competição. Outra limitação do presente estudo foi, a dificuldade em encontrar testes para avaliar exclusivamente a flexibilidade da cadeia posterior e anterior.

Uma amostra maior iria melhorar a precisão dos resultados.

Seria interessante investigar se a intervenção individualizada poderia trazer benefícios ainda maiores, bem como a aplicação num período mais prolongado.

5 Conclusão

Os resultados obtidos permitem sugerir que a aplicação de um plano de alongamento recorrendo ao SGA melhora a flexibilidade dos nadadores de alta competição.

Comparando o GE com o GC, houve melhorias da flexibilidade da cadeia posterior e dos valores do Flexiteste.

Mediante os resultados obtidos, este estudo poderá ser útil para a área da Fisioterapia no Desporto, mais especificamente na natação.

Uma implementação de planos de alongamentos recorrendo ao SGA, ajudará na manutenção e aumento da flexibilidade e numa melhoria do desempenho desportivo.

6 Agradecimentos

Aos participantes deste estudo, assim como ao Foca-Clube de Natação de Felgueiras.

7 Referências bibliográficas

- Almeida, T., & Jabur, N. (2007). Mitos e verdades sobre a flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. *Motricidade*, 3(1), 337-344.
- Araújo, C. (2002). Flexiteste: proposição de cinco índices de variabilidade da mobilidade articular. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(1), 13-19.
- Badaro, A., Silva, A., & Beche, D. (2007). Flexibilidade versus Alongamento: Esclarecendo as diferenças. *Revista Saúde*, 33(1), 32-36.
- Ben, M., & Harvey, L. (2010). Regular stretch does not increase muscle extensibility: a randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(1), 136-44.
- Bertolla, F., Baroni, B., Junior, E., & Oltramari, J. (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), 222-226.

- Bonetti, F., Curti, S., Mattioli, S., Mugnai, R., Vanti, C., Violante, F., & Pillastrini, P. (2010). Effectiveness of a “Global Postural Reeducation” program for persistent low back pain: a non-randomized controlled trial. *Musculoskeletal disorders*, 16(11), 285-296.
- Borges, B. (2006). Flexibilidade de atletas de basquetebol submetidos à postura “em pé com inclinação anterior” do Método de Reeducação Postural Global (RPG). *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 14(4), 39-46.
- Cabral, C., Yumi, C., Sacco, I., Casarotto, R., & Marques, A. (2007). Eficácia de duas técnicas de alongamento muscular no tratamento da síndrome femoropatelar: um estudo comparativo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 14(2), 48-56.
- Carazzato, G., Campos, N., & Carazzato, G. (1992). Incidência de lesões traumáticas em atletas competitivos de dez tipos de modalidades esportivas. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 27(10), 745-758.
- Coutinho, E., Gomes, A., Franca, C., Oishi, J., & Salvini, T. (2004). Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(12), 1853-61.
- Grau, N. (2003). *SGA a serviço do esporte: Stretching global ativo*. São Paulo, Coleção e Saúde.
- Grecco, L., Oliveira, A., Collange, L. & Araújo, M. (2007). Avaliação das formas de prevenção da pubalgia em atletas de alto nível – uma revisão bibliográfica. *ConScientiae Saúde*, 6(2), 279-285.
- 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), 6-10.
- Jansson, A., Saartok, T., Werner, S. & Renstrom, P. (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), 169-176.
- Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y., & Fukunaga, T. (2001). Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *Journal of Applied Physiology*, 90, 520-527.
- Lamari, N., Marino, L., Cordeiro, J. & Pellegrini, A. (2007). Flexibilidade Anterior do Tronco no Adolescente após o pico da velocidade de crescimento em estatura. *Acta Ortopédica Brasileira*, 15(1), 25-29.
- Lima, M., & Silva, V. (2006). Correlação entre existência de força e flexibilidade dos músculos posteriores da coxa de desportistas amadores de futebol de campo. *Fitness & Performance Journal*, 5(5), 376-382.

- Marôco, J. (2010). *Análise estatística com o PASW Statistics*. 1 ed. Pêro Pinheiro, ReportNumber, Lda.
- Mello, D., Silva, A. & José, F. (2007). Lesões musculoesqueléticas em atletas competidores da natação, *Fisioterapia em Movimento*, 20(1), 123-127.
- Milazzotto, M., Corazzina, L., & Liebano, R. (2009). Influência do número de séries e tempo de alongamento estático sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(6),420-423.
- Moreno, M., Catai, A., Teodori, R., Borges, B., Cesar, M., & Silva, E. (2007). Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33(6), 679-686
- Mota, Y., Barreto, S., Bin, P., Simões, H., & Campbell, C. (2008). Respostas cardiovasculares durante a postura sentada da Reeducação Postural Global (RPG). *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 12(3), 161-168.
- Oliveira, A., & 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*, 7-17.
- Pinfield, C., Prado, R., & Liebano, R. (2004). Efeito do Alongamento Estático após diatermia de ondas curtas versus Alongamento Estático nos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. *Fisioterapia Brasil*, 5(2),119-24.
- Ramos, G., Santos, R. & Gonçalves, A. (2007). Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas, *Revista Brasileira de Cine antropometria & Desempenho Humano*, 9(2), 203-206.
- Rosário, J., Sousa, A., Cabral, C., João, S., & Marques, A. (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), 12-18.
- Rossi, L., Brandalize, M., & Gomes, A. (2011). Efeito agudo da técnica de reeducação postural global na postura de mulheres com encurtamento da cadeia muscular anterior. *Fisioterapia em Movimento*, 24(2):255-63.
- Saavedra, J., Escalante, Y., & Rodríguez, F. (2003). La evolución de la natación. *Efdeportes*, 9 (66), 1-13.
- Seckin, U., Tur, B., Yilmaz, O., Bodur, H., & Arasil, T. (2005). The prevalence of hypermobility among high school student. *Rheumatology International*, 25, 260-263.

- Silva, D., Santos, J. & Oliveira, B. (2006). A flexibilidade em adolescentes – um contributo para a avaliação global, *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8(1), 72-79.
- Souchard, P. (2004). *Fundamentos do SGA: RPG a serviço do esporte*. 2ªed. São Paulo, É Realizações.
- Teodori, R., Negri, J., Cruz, M., & Marques, A. (2011). Reeducação postural global: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 15(3), 185-189.
- Thacker, S., Gilchrist, J., Stroup, D., Kimse, C. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3):371-8.
- Vasconcelos, D., Ribeiro, C., & Macêdo, L. (2008). O tratamento da flexibilidade pela fisioterapia, *Revista Tema*, 7(10), 29-37.
- Wilhelms, F., Moreira, N., Barbosa, P., Vasconcellos, P., Nakayama, G., & Bertolini, G. (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), 63-71.

8 Anexos

Anexo 1

A) Dados pessoais do nadador

1. Género: Feminino () Masculino ()
2. Nome (completo): _____
3. Idade: _____ anos
4. Idade de início de prática desportiva: _____ anos
5. Nº de anos de prática como nadador federado: _____ anos
6. Pratica outra atividade desportiva: Não () Sim () Se sim, qual? _____

B) Dados desportivos do nadador

7. Nível competitivo: Regional () Nacional () Internacional ()
8. Em que escalão te encontras atualmente: Cadetes () Infantis () Juvenis () Juniores () Seniores ()
9. Especialidade de nado: Mariposa () Costas () Bruços () Crol () Não tem ()
10. Realizava trabalho de flexibilidade antes do treino: Sempre () As vezes () Nunca ()
11. Realizava alongamentos depois do treino: Sempre () As vezes () Nunca ()
12. Atualmente sofre de alguma lesão: SIM () Não ()

Anexo 2

Designação do Estudo: Efeitos da técnica Stretching Global Ativo na flexibilidade em nadadores de alta competição

Este estudo basear-se-á na recolha de dados através de um questionário e uma avaliação física individual a cada nadador com o objetivo de avaliar a flexibilidade. Após a análise dos dados recolhidos aplicaremos um programa de alongamentos que visa manter/aumentar os níveis de flexibilidade e terminaremos com uma reavaliação. Os resultados dos dados recolhidos serão confidenciais.

Eu _____ (nome completo) compreendi a explicação que me for fornecida acerca da investigação que o aluno Marcelo Gonçalo Barbosa Pereira nº10120584 a frequentar o 2º ano do mestrado em Fisioterapia no Desporto na Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto ,tenciona realizar.

Foi-me dada a oportunidade de fazer perguntas que julguei necessárias e foi-me informado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a participação dos meus atletas no estudo.

Por isso, respeitando as recomendações da Declaração de Helsínquia, autorizo que sejam aplicados os procedimentos experimentais aos nadadores do Foca-Clube natação de Felgueiras, pelo qual eu me responsabilizo.

Data: ___/___/___

(Assinatura do Responsável do Clube)

Declaração de Consentimento Informado

Designação do Estudo: Efeitos da técnica Stretching Global Ativo na flexibilidade em nadadores de alta competição

Este estudo basear-se-á na recolha de dados através de um questionário e uma avaliação física individual a cada nadador com o objetivo de avaliar a flexibilidade. Após a análise dos dados recolhidos aplicaremos um programa de alongamentos que visa manter/aumentar os níveis de flexibilidade e terminaremos com uma reavaliação. Os resultados dos dados recolhidos serão confidenciais.

Eu _____(nome completo) compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da investigação que o aluno Marcelo Gonçalves Barbosa Pereira nº10120584 do 2º ano do Mestrado de Fisioterapia no Desporto da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, tenciona realizar.

Foi-me dada a oportunidade de fazer perguntas que julguei necessárias e foi-me informado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a participação.

Por isso, respeitando as recomendações da Declaração de Helsínquia, autorizo que sejam aplicados os procedimentos experimentais ao nadador _____(nome completo) do clube FOCA-Clube Natação de Felgueiras, pelo qual eu me responsabilizo.

Data: ___/___/___

(Assinatura do Encarregado)

Anexo 4



Anexo 5

A postura inicia-se em decúbito dorsal com os membros inferiores em ligeira flexão (coxo-femoral e joelho) e abdução, apoiados na parede; membros superiores a 45° de abdução com cotovelos em extensão e palmas das mãos viradas para cima; coluna lombar completamente apoiada no solo e alinhada com o occipital. De seguida o atleta irá realizar a extensão dos joelhos e abduzindo de forma progressiva os membros superiores e inferiores simultaneamente. A dorsiflexão dos pés e a extensão das mãos também vai sendo sucessivamente aumentada (Oliveira & Nogueira, 2008).



Anexo 6

A posição inicial é de joelhos, com o dorso dos pés apoiados no solo, tornozelos juntos, membros superiores relaxados ao longo do corpo, mantendo o alinhamento desde o occipital até ao sacro. Posteriormente o atleta vai realizando progressivamente a extensão do tronco sem perder o alinhamento inicial e a abdução dos membros superiores simultaneamente (Grau, 2003).



