HIPERMOBILIDADE EM ATLETAS DE NATAÇÃO

JESUS Carolaine Martins de[1]
BRIZOLLA EvelinCaroliniNapomuceno[2]
DORST Lissandro Moisés[3]
k_rolainemartins@hotmail.com[1]
evelin-brizolla@hotmail.com[2]

RESUMO

A hipermobilidade é uma sindrome que dá ao indivíduo capacidade de realizar movimentos articulares exagerados e na natação é necessário grande amplitude para uma performance eficiente. Sendo assim o estudo teve como objetivo analisar possíveis influências da hipermobilidade no desempenho técnico da braçada, com atletas de natação. Para isso, foram avaliados 14 atletas de um clube privado de natação de Cascavel-PR, com idade de 13 a 16 anos que possuem índice para competições de nível sul-brasileiro, separados em dois grupos, atletas com HA e atletas sem HA. Os dados foram obtidos pelos critérios de Carter e Wilkinson (1964), parcialmente modificados por Beighton e Horan (1970) para diagnosticar HA. Os sujeitos foram instruídos para realizar, no menor tempo possível os ciclos de braçadas, as distâncias de 50 e 100m, no nado crawl. **Resultados**: Para o teste de 50 metros obtivemos diferenças significativas em relação as variáveis de tempo, velocidade e índice de braçada em relação a prova de 100 metros não obtivemos diferenças significativas. **Conclusão**: Diante dos resultados, verificou-se que os atletas com HA apresentaram menor tempo, maior comprimento de braçadas e menor frequência de braçadas que os atletas sem HÁ somente para o teste de 50 m. Isto se deve possivelmente pela maior amplitude alcançada durante a braçada, demonstrando maior eficiência do nado.

Palavras-chave: Hipermobilidade, Atletas, Natação, Braçada

JESUS Carolaine Martins de[1]
BRIZOLLA EvelinCaroliniNapomuceno[2]
DORST Lissandro Moisés[3]

1 INTRODUÇÃO

Cerca de 10% da população possui hipermobilidade articular (HA), que está agregada a sintomas musculoesqueléticos e neurofisiológicos. Dentre eles há instabilidade articular, frouxidão dos tecidos viscerais e vasculares, redução da força de flexores e extensores do joelho e reumatismos de partes moles. As pessoas que possuem hipermobilidade apresentam um sistema musculoesquelético vulnerável a lesões, precisando de uma atenção diferenciada quando praticam exercícios físicos, principalmente os de alto impacto e sobrecarga (HAKIM e GRAHAME 2003; MORAES, *et al.* 2011).

A hipermobilidade pode ser definida como a maior amplitude dos movimentos além do limite considerado fisiológico e tem sido reconhecida como fenômeno observado em pessoas saudáveis, muitas vezes atletas de ginastica, de natação, bailarinas, entre outros, que utilizam de movimentos de grande amplitude para performance eficiente. Neste sentido, a hipermobilidade articular pode se desenvolver através de treinamentos e alongamentos destes atletas (ANTONIO, 2015).

A maioria dos clínicos tem em sua formação básica como procedimento realizar o reconhecimento da hipermobilidade articular durante o exame musculoesquelético de rotina, bem como a utilização da pontuação da escala de avaliação de amplitude dos movimentos proposta por Beighton *et al.* (1973) para o reconhecimento da hipermobilidade articular.

A hipermobilidade é uma disfunção que dá ao indivíduo capacidade de realizar movimentos articulares exagerados, e na natação é necessário grande amplitude para uma performance eficiente (LIMA, 2013). Alongamentos são benéficos e um dos principais exercícios recomendados para a prática é a natação, exercício muito útil para o fortalecimento músculos e tendões, a fim de propiciar melhora na estabilidade articular e no condicionamento físico geral (MILLER, 2015).

Eventualmente, o sucesso desportivo em certas modalidades é determinado pela velocidade, isto é, a realização de uma dada distância em um menor espaço de tempo (VERKHOSHANSKY, 1999). Assim, o desenvolvimento das capacidades do atleta deve ser alvo do programa de treinamento. No entanto, certas disfunções orgânicas podem influenciar diretamente nas capacidades atléticas, alterando tecidos conjuntivos e

modificando a amplitude de movimento alcançável das articulações solicitadas para a realização do desporto (JUUL-KRISTENSEN *et al*. 2012).

De acordo com Carvalho (1995), na natação a melhor posição anatômica para um nadador conseguir se locomover bem para um bom desempenho é manter o corpo equidistante sobre o nível da água.

É de fundamental importância, em todos os estilos de braçadas, usados na natação, as características da braçada do nadador podem ser facilmente medidas através da frequência de braçada e da distância percorrida por braçada. Essas características e suas relações básicas têm sido estudadas principalmente em nadadores habilidosos (CAPUTO *et al*. 2000).

Entende-se que o comprimento de braçadas é a distância horizontal média percorrida durante a execução de um ciclo completo dos braços do nadador, já a frequência de braçadas é o número médio de ciclos completos dos braços executados em um dado intervalo de tempo, e depende do tempo que ele gasta na execução de cada uma das duas fases reconhecidas da sua braçada: a puxada e a recuperação.

A velocidade média é o produto da frequência de braçada com a distância percorrida por braçada, no entanto a variação na velocidade ocorre pela combinação de aumentos e/ou diminuições destas variáveis (HAY,1981*apud* LIMA 2013). Diante disso a presente pesquisa teve como objetivo analisar possíveis influências da hipermobilidade no desempenho técnico da braçada, na natação.

2 MÉTODOS

O presente estudo obedeceu aos procedimentos éticos de pesquisa seguindo as técnicas adequadas descritas na literatura, e cumpriu as "Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos" (466/12) editados pela Comissão Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética com Seres Humanos do Centro Universitário Assis Gurgacz sob o parecer de número 3.376.694.

A amostra analisada foi composta por 14 atletas de um clube privado de natação de Cascavel-PR, com idade de 13 a 16 anos que possuem índice para competições de nível sul-brasileiro.

Para a realização do diagnóstico de hipermobilidade articular, foram considerados os critérios de Carter e Wilkinson (1964), parcialmente modificados por Beighton e Horan (1970), sendo que a presença de cinco ou mais, dos nove pontos (quatro bilaterais e um unilateral) caracterizaram o diagnóstico de hipermobilidade articular. Todos os testes foram realizados bilateralmente. Quando a amplitude máxima foi observada unilateralmente, forneceu-se um ponto e, bilateralmente, dois pontos. A pontuação máxima obtida foi de nove pontos e a mínima zero pontos.

Sendo assim, cinco critérios foram utilizados na realização da avaliação da hipermobilidade articular: hiperextensão do dedo mínimo, até que o mesmo fique paralelo à região dorsal do antebraço (2 pontos);hiperextensão dos joelhos em ângulo maior que 10 graus (2 pontos); flexão da coluna mantendo os joelhos estendidos, até encostar as mãos no chão (1 ponto); aproximação passiva dos polegares sobre a região anterior do antebraço (2 pontos) e a hiperextensão dos cotovelos em ângulo maior que 10 graus (2 pontos). Para os critérios 3 e 4 de hipermobilidade, foi utilizado um goniômetro para a medida da amplitude articular.

Para a realização da coleta de dados utilizou-se uma sala reservada onde inicialmente foram realizadas as medidas antropométricas de estatura, envergadura e massa corporal. Após isso realizou-se a avaliação de hipermobilidade seguindo o protocolo de Beighton e Horan (1970).

Para a realização dos testes os atletas foram submetidos a um aquecimento idêntico ao realizado prévio a suas competições, logo após, os sujeitos foram instruídos para realizar, no menor tempo possível os ciclos de braçadas, as distâncias de 50 e 100m, no nado crawl, em 2 dias diferentes e em ordem randômica. Através do tempo final, foi calculada a Velocidade Média (Vm). Segundo East (1970), calculando-se a Vm a partir da distância total (incluindo as viradas e saída onde o nadador se encontra submerso) e o tempo final. Para a realização do teste, utilizou-se um cronometro para a analisarmos o tempo e uma câmera de vídeo para a verificação do número de ciclos de braçadas.

A Frequência de Braçada (Fbr) foi calculada utilizando o tempo necessário para se realizarem todos os ciclos completos de braçadas. A velocidade de nado é o produto da Fbr e da distância por braçada (Dbr), desta maneira, a Dbr foi calculada dividindo-se a velocidade pela Fbr.

Esses cálculos superestimam a real distância percorrida em cada ciclo de braçada. Craig *et al.* (1985) demonstram que, calculando corretamente a Dbr para viradas

uniformes. O índice de braçadas (IB) foi determinado pelo produto da multiplicação entre a Vm e a Dbr (TOUSSAINT, 1990).

Para verificar a normalidade dos dados, o teste de *Shapiro-Wilk* foi realizado. Os dados apresentaram normalidade. O teste *t* de *Student*foi utilizado para verificar a diferença entre o grupo de atletas hipermóveis e não hipermóveis. Para verificar a relação entre as variáveis, o teste de correlação de *Pearson* foi utilizado. Para todas as análises, um nível de confiança de 95% foi adotado ($p<0,05$). Os dados foram analisados no software estatístico SPSS IBM® versão 20.0.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 14 atletas de natação, seis de sexo feminino e oito do sexo masculino. Dos 13 atletas, 8 apresentaram hipermobilidade articular e 6 não apresentaram. A média de idade da amostra foi de 14,4 (±0,9) anos; a idade dos atletas hipermóveis foi significativamente maior do que a dos não hipermóveis [15 (±0,5) *vs* 13,6 (±0,8) anos (p=0,013)]. A média de peso foi de 56,2 (±8,6) quilos. A média de altura foi de 166,3 (±10,5) centímetros. A média de envergadura foi de 170,8 (±12,8) centímetros. A tabela 1 apresenta as características descritivas da amostra.

Tabelas 1 - Características descritivas da amostra

Variável	Grupo	Média	DP	Min.	Máx.	Valor de P
Idade (anos)	Geral	14,4	0,9	13	16	0,013*
	Não hipermóveis	13,6	0,8	13	15	
	Hipermóveis	15	0,5	14	16	
Massa corporal (kg)	Geral	56,2	8,6	41,6	67,6	0,122
	Não hipermóveis	52,1	8,9	41,6	64,5	
	Hipermóveis	59,3	7,4	47,7	67,6	
Estatura (cm)	Geral	166,3	10,5	153	185	0,206
	Não hipermóveis	162,1	11,1	153	184	
	Hipermóveis	169,4	9,5	157	185	
Envergadura (cm)	Geral	170,8	12,8	150	191	0,073
	Não hipermóveis	163,8	13,8	150	189	
	Hipermóveis	176,1	9,7	164	191	

* A correlação é significativa no nível 0,05.

A tabela 2 apresenta o desempenho técnico de atletas hipermóveis e não hipermóveis na prova de 50 metros. A média de tempo foi de 30,1 (±3,1) segundos, sendo que o grupo de hipermóveis foi significativamente mais rápido do que o grupo de não hipermóveis [28,6 (±1,9) *vs* 31,8 (±3,3) segundos (p=0,046)]. A média de velocidade foi de 1,67 (±0,16) m/s, sendo que o grupo de hipermóveis apresentou velocidade significativamente mais elevada do que o grupo não hipermóveis [1,75 (±0,12) *vs* 1,58 (±0,16) m/s (p=0,05)].

Tabela 2 - Desempenho técnico de atletas hipermóveis e não hipermóveis na prova de 50m

Variável	Grupo	Média	DP	Min.	Máx.	Valor de P
Tempo (s)	Geral	30,1	3,1	25,9	36,2	0,046*
	Não hipermóveis	31,8	3,3	27,5	36,2	
	Hipermóveis	28,6	1,9	25,9	31,4	
	Hipermóveis	0,045	0,004	0,04	0,05	
Ciclo de braçadas (rep.)	Geral	19,2	1,9	15,5	22	0,053
	Não hipermóveis	20,3	1,7	17	22	
	Hipermóveis	18,3	1,6	15,5	21	
Amplitude do ciclo (m)	Geral	2,62	0,27	2,27	3,23	0,071
	Não hipermóveis	2,47	0,24	2,27	2,94	
	Hipermóveis	2,74	0,25	2,38	3,23	
Velocidade (m/s)	Geral	1,67	0,16	1,38	1,93	0,05*
	Não hipermóveis	1,58	0,16	1,38	1,82	
	Hipermóveis	1,75	0,12	1,59	1,93	
Frequência de braçadas (ciclos/min)	Geral	38,6	4,43	28,9	45,7	0,897
	Não hipermóveis	38,7	6,3	28,9	45,7	
	Hipermóveis	38,4	2,7	35,5	43,2	
Índice de braçadas	Geral	4,42	0,73	3,36	6,16	0,016*
	Não hipermóveis	3,91	0,36	3,36	4,33	
	Hipermóveis	4,81	0,71	4,08	6,16	

* A correlação é significativa no nível 0,05.

A tabela 3 apresenta o desempenho técnico de atletas hipermóveis e não hipermóveis na prova de 100 metros. A média do tempo foi de 67,7 (± 4,6), segundos, sendo que o grupo de hipermóveis despendeu um menor tempo que o grupo de não hipermóveis [67,2 (± 2,7) vs 68,3 (± 6,6) segundos (p=0,681)], porém não foi significativamente mais rápido. A média da velocidade foi de 1,48 (± 0,09) m/s, sendo que o grupo de não hipermóveis apresentou velocidade superior que o grupo de hipermóveis [1,47 (±0,14) vs 1,48 (± 0,05) m/s (p=0,800)], porém os grupos não foram significativamente diferentes.

Tabela 3 - Desempenho técnico de atletas hipermóveis e não hipermóveis na prova de 100m

Variável	Grupo	Média	DP	Min.	Máx.	Valor de P
Tempo (s)	Geral	67,7	4,6	59	79	0,681
	Não hipermóveis	68,3	6,6	59	79	
	Hipermóveis	67,2	2,7	65	72	
Ciclo de braçadas (rep.)	Geral	38,5	4,6	32	46	0,091
	Não hipermóveis	40,9	5,2	33	46	
	Hipermóveis	36,6	3,4	32	42	
Amplitude do ciclo (m)	Geral	2,63	0,31	2,17	3,13	0,118
	Não hipermóveis	2,47	0,33	2,17	3,03	
	Hipermóveis	2,74	0,25	2,38	3,13	
Velocidade (m/s)	Geral	1,48	0,09	1,27	1,69	0,800
	Não hipermóveis	1,47	0,14	1,27	1,69	
	Hipermóveis	1,48	0,05	1,39	1,54	
Frequência de braçadas (ciclos/min)	Geral	34,1	3,2	29,5	39	0,057
	Não hipermóveis	35,9	3,3	30,4	39	
	Hipermóveis	32,7	2,4	29,5	37,6	
Índice de braçadas	Geral	3,92	0,64	2,75	4,81	0,248
	Não hipermóveis	3,68	0,77	2,75	4,66	
	Hipermóveis	4,09	0,51	3,55	4,81	

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

É de grande importância a determinação de índices adquiridos, sem a aplicação de equipamentos aprimorados e que sejam capazes de predizer a performance, estimar os efeitos do treinamento e o desenvolvimento da técnica. Isso gera facilidade em sua aplicação, consentindo que um grande número de técnicos possa utilizá-los.

Em relação aos dados obtidos no presente estudo identificou-se que os adolescentes têm uma média de idade de 14,4 anos sendo que os atletas hipermóveis apresentaram uma idade significativamente superior aos não hipermóveis. Já para as variáveis de massa corporal, estatura e envergadura não foram identificadas diferença significativa entre o grupo de atletas hipermóveis e não hipermóveis.

Em relação ao desempenho dos dois grupos hipermóveis e não hipermóveis para a prova de 50m verificou-se diferenças estatísticas quanto ao tempo, velocidade média e índice de braçada, sendo que o grupo de hipermóvel apresentou melhor tempo

consequentemente apresentaram uma melhor velocidade média e obtiveram um melhor índice de braçada.

Segundou Tucher *et al.* (2009) que realizou um estudo com 42 nadadores verificou que os atletas que apresentam uma maior estatura e membros longos, quando desenvolvem a técnica correta do nado, tem um ciclo de braçada mais amplo. A amplitude de braçada é considera um fator determinante para a performance, sendo assim quanto mais aprimorada sua técnica melhor será o seu IB.

Este índice tem grande utilidade para medir a habilidade técnica do nadador e apresenta a vantagem de neutralizar o efeito da velocidade (COSTILL, 1985). Assume-se que, quanto mais elevado for o IB, mais adequada, mecanicamente, será a técnica utilizada, e o nadador que apresentar para uma mesma velocidade de deslocamento uma maior Dbr e, consequentemente, menor Fbr, será mais eficiente. Sendo assim, no presente estudo a média do IB foi de 4,42 (±0,73), no entanto os atletas hipermóveis foram significativamente melhores tecnicamente que os atletas não hipermóveis [4,81 (±0,71) vs 3,91 (±0,36) p=0,016)].

Pois quanto melhor o índice de braçadas, melhor será tecnicamente o desempenho do atleta, quanto maior amplitude manterá a frequência de braçada que gera menor número de ciclo, consequentemente maior velocidade e menor tempo.

Comparando com o estudo de Caputo *et al.* (2006) em relação ao presente estudo, pode-se observar que os nadadores de melhor performance poderiam compensar a queda no comprimento da braçada (CB) mantendo ou aumentando a Fbr a fim de manter a velocidade constante.

Lima (2013) realizou um estudo que teve como objetivo analisar a influência da hipermobilidade articular na performance e verificar a relação existente entre atletas com e sem HA, na performance total de nadadores de 50 metros de nado crawl. Sua amostra foi composta por 20 atletas (13 homens e 7 mulheres). Neste estudo foi detectado que 40% da mostra obteve o diagnóstico de hipermobilidade articular (6 homens e 2 mulheres). Para a performance verificou-se que, os atletas com HAG apresentaram menor tempo para execução do teste, maior comprimento de braçadas e menor frequência de braçadas que os atletas sem HAG, possivelmente pela maior amplitude alcançada durante a braçada, demonstrando maior eficiência do nado, exceto para as atletas.

Diante dos resultados obtidos pelo estudo pode-se afirmar que avaliar a hipermobilidade articular nos atletas de natação é importante para o preparo do treinamento, prevenindo lesões e potencializando a performance.

Em um estudo realizado por Gebska *et al.* (2016) que teve como objetivo avaliar a prevalência de HA poliarticular e suas consequências em remadores e nadadores, verificando um questionário de identificação de hipermobilidade articular em uma população de atletas com idade de 15 a 21 anos, na qual a média de idade foi de 18 anos para nadadores e 17 anos para remadores. Esta amostra foi composta por 30 atletas (sendo 15 nadadores e 15 remadores), onde identificou-se que 1,6% dos remadores se auto diagnosticaram com sintomas de hipermobilidade e 13% apresentaram um aumento da amplitude de movimento nas articulações. Em relação aos nadadores, nenhum se auto diagnosticou com sintomas de hipermobilidade e 27% apresentaram um aumento da amplitude de movimento nas articulações.

Os dados do estudo mostram que a hipermobilidade articular ocorre com mais frequência em nadadores do que em remadores. Nos testes de Beighton e Brighton, 86,6% dos nadadores alcançaram resultados positivos, o que indica a presença de HA. No grupo de remadores, o número de pessoas com hipermobilidade foi significativamente menor. Observou-se no estudo que a HA foi mais comum em nadadores do que em remadores. Houve diferença estatisticamente significante entre nadadores e remadores nos testes de Beighton e Brighton.

Associando com o estudo realizado por Latt *et al*. (2010), que avaliou 25 atletas do sexo masculino com idade média de 15,2±1,9 anos e concluíram que fatores biomecânicos influenciam em 90,3% na performance do nadador, e o IB e a FB influenciam cerca de 92,6% na performance de jovens nadadores em um teste de 100 metros. Além disso, Costill *et al*. (1985) demonstram que rendimento do nadador no estilo crawl depende da técnica de sua braçada.

Lima (2013) salienta que normalmente nadadores aumentam a velocidade pela combinação do aumento da frequência da braçada e/ou comprimento da braçada e admite-se que o comprimento da braçada é o fator mais crítico para alcançar o sucesso da competição. Assim, o índice de eficiência de braçadas pode ser calculado multiplicando a velocidade média pelo comprimento da braçada.

Foi possível observar que o nadador que se move em uma maior distância por braçada teve a melhor técnica de nado efetivo (SMITH *et al.* 2002). O que confirma a melhor performance em atletas com HA, já que apresentam maior comprimento de braçada, menor frequência de braçada e consequentemente maior velocidade do nado. Em comparação com o presente estudo, verificou-se uma média geral para amplitude do ciclo de 2,63 (±0,31) metros, sendo que os atletas hipermóveis realizaram um ciclo de braçada consideravelmente maior que os atletas não hipermóveis [2,74 (±0,25) vs 2,47 (±0,33) metros (p=0,118)] entretanto não houve diferença significativa entre os grupos.

Em relação ao desempenho dos dois grupos hipermóveis e não hipermóveis para a prova de 100 m, não houve diferença significativa para as variáveis. Realizando uma comparação com o estudo de Caputo *et al.* (2000) pode-se observar que os atletas da presente pesquisa obtiveram melhor desempenho na frequência de braçada em relação aos avaliados pelo Caputo *et al.* (2000), porém no presente estudo não obtivemos diferenças significativas entre os dois grupos analisados.

Voltolini *et al.* (2017) analisou o desempenho do nado crawl em prova de 100 metros rasos utilizando a cinemetria em 36 atletas de ambos os sexos, avaliou-se o tempo de prova, frequência de braçada e amplitude de braçada. Em comparação dos seus resultados com o presente estudo, identificou-se que para estas variáveis os dois grupos do presente estudo apresentaram resultados substancialmente melhores, com médias de tempo 67,7s FB 34,1 braçadas/minuto e amplitude de braçada de 2,63m, enquanto Voltolini et. al (2017) apresentou uma média de tempo de 87,11s, FB de 39,10 braçadas/minuto e amplitude de braçada 1,51 m.

Apesar do teste de 100 m ser considerado uma prova de velocidade do mesmo modo que o teste de 50 m, o presente estudo não verificou diferença significativa ente os grupos com HA e sem HA para as variáveis analisadas e isso pode ser proveniente de um IB além do obtido no teste de 50 m.

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos verificou-se que os atletas com HA apresentaram menor tempo, maior comprimento de braçadas e menor frequência de braçadas que os atletas sem HA na execução do teste de 50m para o estilo crawl. Isto se deve possivelmente pela maior amplitude alcançada durante a braçada, demonstrando maior eficiência do nado. Nos resultados obtidos no teste de 100 m não foram evidenciadas diferenças significativas entre atletas com HA e atletas sem HA.

Através disso, pode-se afirmar que avaliar a hipermobilidade articular nos atletas de natação é importante para o preparo do treinamento, prevenindo lesões e potencializando a performance.

Sugere-se a ampliação de estudos com atletas que apresentam HA, a fim de descrever de melhor forma o comportamento desta síndrome sobre o desempenho dos atletas na natação em suas diferentes provas.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, D. H. Inquérito sobre a mobilidade articular entre universitários de 18 a 25 anos. **Dissertação de mestrado**. Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". 2015

BEIGHTON, P. H., HORAN, F. T. Dominant inheritance in familial generalized articular hipermobility. **Journal Bone Joint Surg,** v.52, n.1, p.145-7, 1970.

CARTER, C., WILKINSON, L. E**.** Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hipermobility. **Journal of Bone S Joint Surgery British**, v.46, p.40-5, 1964.

CARVALHO, E. B. **Triathlon – Preparação Física**, Rio de Janeiro-RJ: Ed. Sprint, p.83-87, 1995 Acessado: 25 junho de 2018.

CAPUTO, F.; LUCAS, D.R.; GRECO C.C.; DENADAI, S.B. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance**. Revista. Brasileria. Ciência. e Movimento.** Brasília v.8 n. 3 p.07 - 13 junho 2000.

CAPUTO, F, OLIVEIRA, M. F. M, DENADAI, B. S, GRECO, C. C. Fatores intrínsecos do custo energético da locomoção durante a natação. **Revista Brasileira Medicina Esporte** _ Vol. 12, Nº 6 – Nov/Dez, 2006.

COSTILL, D.L. et al. Energy expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle distance events. International **Journal Sports Medicine**. 6: 266-270, 1985.

CRAIG, A.B. et al. Velocity, stroke rate, anddistance per stoke during elite swimming competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 17 (6): 625634, 1985.

EAST, D.J. Swimming: an analysis of strokefrequency, stroke length, and performance. New Zealand **Journal Health, Physical Education, Recreational** 3: 16-27, 1970.

GEBSKA M., NOWAKOWSKA W. K., OKLEJAK M., BOCKOWSKI R., ZYZNIEWSKI J., BANASZAK Z., Polyarticular hypermobility and its consequences in rowers and swimmers: a preliminary report **Trends in Sport Sciences** 2016.

HAKIM, A. J., GRAHAME, R. A simple questionnaire to detect hypermobility: na adjunct to the assessment of patients with diffuse musculoskeletal pain.**International Journal of Clinical Practice**. 2003.

JUUL-KRISTENSEN, B., HANSEN, H., SIMONSEN, E. B., ALKJAER, T., KRISTENSEN, J. H., JENSEN, B. R., REMVIG, L. Knee function in 10-year-old children and adults with Generalised Joint Hypermobility. The Knee, University of Southern Denmark, **Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics,** Research Unit for Musculoskeletal Function and Physiotherapy, p. 01-06, 2012.

LATT, E., JURIMAE, J., MAESTU, J., PURGE, P., RAMSON, R., HALJASTE, K., KESKINEN, K. L., RODRIGUEZ, F. A., JURIMAE, T. Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers**. Journalof Sports Science and medicine** v.9, p.398-404, 2010.

LIMA, C. M..Influência da Hipermobilidade Articular na performance e incidência de lesão no atleta de natação. 2013. **Xxf. Exame Geral de Qualificação** – Faculdade de Educação Fisica. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MILLER, L., L. Síndrome de Ehlers-Danlos tipo hipermobilidade: estratégias de inclusão. 2015. Arq. Ciênc. Saúde. **Programa de Residência Multiprofissional em Reabilitação Física** – FAMERP. Fisioterapeuta, ProfessoraAdjunta FAMERP Jan-mar; 22(1) 21-27

MORAES, D. A.; BAPTISTA, C. A.; CRIPPA, J. A. S.; LOUZADA-JUNIOR, P. Tradução e validação do the five part questionnaire for identifying hypermobility para a língua portuguesa do Brasil**. Revista Brasileira de Reumatologia**. 2011.

SMITH, D. J., NORRIS, S. R., HOGG, N., HOGG, J. M. Performance Evaluation of Swimmers. **Scientific Tools Sports Medicine**, v.32, p.9, 2002.

TUCHER G., GOMES M. L. A., DANTAS M.H.E., Relação entre a potência mecânica de nado e o rendimento na natação **Revista. Brasileira. Ciência. Esporte**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 169-180, jan. 2009.

TOUSSAINT, H. M. Differences in propellingefficiency between competitive and triathlon swimmers**. Medicine and Science in Sports and Exercise**. 22 (3): 409415, 1990.

VOLTOLINI A.L., SOUZA C. W., SMOLAREK C. A., LIMA A. V., COSTA A., MASCARENHA G. P. L., Análise de Desempenho Nado Crawl por meio da Cinemetria **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.11. n.69. p.735-742. Nov./dez. 2017.