

# Efeito crônico do alongamento estático realizado durante o aquecimento sobre a flexibilidade de crianças

## Chronic effect of static stretching performed during warm-up on flexibility in children

Diogo Henrique Constantino Coledam<sup>1,2</sup>  
Gustavo Aires de Arruda<sup>1</sup>  
Arli Ramos de Oliveira<sup>1,3</sup>

**Resumo** – O objetivo desse estudo foi verificar o efeito crônico do alongamento estático realizado durante o aquecimento sobre a flexibilidade de crianças. Participaram do estudo 29 meninos 8,58 (0,63) anos, 1,27 (0,07) m e 28,94 (6,03) kg e 29 meninas 8,60 (0,92) anos, 1,31 (0,09) m e 31,30 (8,56) kg que foram divididos em quatro grupos: Grupo Controle Masculino (GCM) n=15, Grupo Intervenção Masculino (GIM) n=14, Grupo Controle Feminino (GCF) n= 15 e Grupo Intervenção Feminino (GIF) n=14. O GIF e GIM foram submetidos a um programa de atividade com duração de 16 semanas que consistiu na realização de aquecimento por meio de seis exercícios de alongamento durante as aulas de Educação Física escolar. A flexibilidade foi avaliada pelo Teste de “Sentar-e-Alcançar”, realizado anteriormente às 16 semanas do programa de intervenção e após o seu término. ANOVA Fatorial com medidas repetidas foi utilizada tendo com variáveis independentes o grupo, sexo e momento, seguido do teste *Post-Hoc* de Tukey. O GIM 24,89 (5,01) vs 29,07 (4,51) cm e GIF 27,25 (4,43) vs 32,14 (3,24) cm aumentaram significativamente o desempenho no Teste de “Sentar-e-Alcançar” após 16 semanas de intervenção utilizando aquecimento por meio de alongamento ( $P<0,0001$ ). Nos grupos GCM 24,17 (5,14) vs 23,87 (4,35) cm e GCF 28,60 (6,07) vs 28,97 (6,38) cm não foram verificadas alterações significativas ( $P>0,05$ ). Além disso, os resultados apresentaram interação significativa para os fatores grupo x tempo ( $F=1,54$ ,  $P<0,0001$ ). É possível aumentar a flexibilidade de crianças por meio de exercícios de alongamento utilizados durante o aquecimento em crianças.

**Palavras-chave:** Aptidão física; Escolares; Exercício físico.

**Abstract** – The purpose of this study was to assess the chronic effect of static stretching performed during warm-up on flexibility in children. The study sample comprised 29 boys (mean age 8.58±0.63 years, height 1.27±0.07 m, weight 28.94±6.03 kg) and 29 girls (mean age 8.60±0.92 years, height 1.31±0.09 m, weight 31.30±8.56 kg). Participants were allocated into four groups: male control group (MCG, n=15); male intervention group (MIG, n=14); female control group (FCG, n=15); and female intervention group (FIG, n=14). The FIG and MIG took part in a 16-week intervention program that consisted of six stretching exercises performed during the warm-up period of physical education classes. Flexibility was assessed by the sit-and-reach test, which was performed at baseline and after 16 weeks of the intervention program. Factorial ANOVA for repeated measures was used with group, sex, and point in time (pre- or post-intervention) as the independent variables, followed by Tukey's post-hoc test. Sit-and-reach test performance improved significantly in both intervention groups (MIG, 24.89±5.01 cm at baseline vs. 29.07±4.51 cm post-intervention; FIG, 27.25±4.43 cm at baseline vs. 32.14±3.24 cm post-intervention;  $P<0.0001$ ). There were no significant changes in either control group (MCG, 24.17±5.14 cm at baseline vs. 23.87±4.35 cm post-intervention; FCG, 28.60±6.07 cm at baseline vs. 28.97±6.38 cm post-intervention;  $P>0.05$ ). Furthermore, the results revealed a significant group × time interaction ( $F=1.54$ ,  $P<0.0001$ ). The performance of stretching exercises during warm-up can increase flexibility in children.

**Key words:** Physical exercises; Physical fitness; Schoolchildren

1 Universidade Estadual de Londrina. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL. Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Saúde. Londrina, PR. Brasil.

2 Bolsista CAPES

3 Bolsista PQ-2/CNPq

Recebido em 23/09/11  
Revisado em 15/11/11  
Aprovado em 10/01/12



Licença  
Creative Commons

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade é um importante componente da aptidão física relacionada à saúde, sendo que parâmetros inadequados desta capacidade física para região dos músculos isquiotibiais e lombares estão relacionados à dores na coluna lombar<sup>1</sup> e cervical<sup>2</sup>.

As dores lombares atingem cerca de 40% de crianças e adolescentes ingleses<sup>3</sup>, 37% em americanos<sup>4</sup> e 49% nos brasileiros<sup>5</sup>. Além da alta prevalência de dores lombares, crianças e adolescentes brasileiros também apresentam alta prevalência de indivíduos que não atendem aos critérios de saúde estabelecidos para a flexibilidade no Teste de “Sentar-e-Alcançar”. A prevalência é de 40 a 70% em crianças de 7 a 11 anos de diferentes regiões do Brasil<sup>6,7</sup>.

A inatividade física está associada ao aumento do risco de acometimento por dores lombares e na região da coluna cervical em adultos<sup>8</sup>. Sendo assim, uma das intervenções para o tratamento e prevenção de dores lombares é a realização de exercícios específicos de estabilização postural e exercícios gerais para a região abdominal e lombar<sup>9</sup>. Além disso, devido às associações significativas entre uma menor flexibilidade e dores lombares<sup>10</sup>, exercícios de alongamento têm sido utilizados para a prevenção de lombalgias em adultos<sup>11</sup> e crianças<sup>12</sup>. A intervenção por meio de exercícios diminui a percepção de dores lombares e o número de ocasiões de afastamento de sessões de treinamento, assim como aumenta o desempenho dos participantes no Teste de “Sentar-e-Alcançar”, flexibilidade do quadril e força abdominal em adolescentes<sup>13</sup>.

Tradicionalmente os exercícios de alongamento são realizados nas aulas de Educação Física escolar principalmente no início da aula, durante a realização do aquecimento<sup>14</sup>. Evidências acerca do efeito do aquecimento sobre o desempenho têm demonstrado que a inclusão de exercícios de alongamento ativo estático prejudica o desempenho subsequente da impulsão vertical e horizontal<sup>15,16</sup>, velocidade<sup>17</sup>, agilidade<sup>15</sup> e exercícios específicos da ginástica artística<sup>18</sup>, de crianças e adolescentes. Desta forma, tem sido recomendada a substituição do alongamento estático por outros exercícios durante a realização do aquecimento em crianças e adolescentes<sup>16,19</sup>.

As evidências disponíveis acerca do efeito crônico do aquecimento são relacionadas à eficácia na prevenção de lesões em adolescentes atletas após a realização de exercícios preventivos de força, potência, coordenação e equilíbrio<sup>20,21</sup>. Por outro lado, são escassas as informações acerca do efeito crônico do aquecimento realizado por meio de alongamento durante as aulas de Educação Física escolar sobre a flexibilidade de crianças. Desta forma, o objetivo desse estudo foi verificar o efeito crônico do aquecimento realizado por meio de alongamento sobre a flexibilidade de crianças.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Amostra

Participaram voluntariamente do estudo 58 crianças (29 meninos e 29

meninas), regularmente matriculadas na rede municipal de ensino (4ª série) de Nova Europa - SP. A amostra foi escolhida de forma intencional, e o critério de inclusão no estudo foi não possuir alguma característica que impedisse a prática de exercício físico, não participação em qualquer tipo de treinamento físico sistematizado e frequência de no mínimo 85% nas aulas de Educação Física. Os pais ou responsáveis pelos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução nº 196/96 do Ministério da Saúde especificando todos os procedimentos do estudo. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru – protocolo nº 11017/46/01/10.

### Procedimentos Experimentais

A coleta de dados foi realizada no início do ano letivo (1º semestre) para que os resultados não fossem influenciados pelos exercícios realizados em aulas anteriores. Os participantes não realizaram aulas de Educação Física ou qualquer tipo de treinamento sistematizado nos dois meses anteriores ao estudo (férias escolares). Os participantes foram divididos em quatro grupos: Grupo Controle Masculino (GCM) n=15, Grupo Intervenção Masculino (GIM) n=14, Grupo Controle Feminino (GCF) n= 15 e Grupo Intervenção Feminino (GIF) n=14. Todos os participantes foram orientados a manterem suas atividades habituais ao longo do estudo.

A massa corporal foi verificada por meio de uma balança digital com precisão de 100g e a estatura com um estadiômetro portátil fixado em uma parede com precisão de 0,1cm. O Teste de “Sentar-e-Alcançar”, padronizado de acordo com os procedimentos descritos previamente<sup>21</sup>, foi aplicado anteriormente ao início da intervenção (PRÉ) e após o seu término (PÓS), que teve duração de 16 semanas. Para a aprendizagem do teste, todos os participantes receberam informações acerca dos procedimentos de realização, observaram a demonstração, e então, foram submetidos ao teste.

Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo pesquisador, no mesmo local, utilizando os mesmos equipamentos. A temperatura ambiental foi monitorada durante os dois dias do teste de “Sentar-e-Alcançar” com um termômetro digital portátil (*Incoterm*®), com precisão de 0.1 °C (PRÉ= 22,8 °C e PÓS= 21,2 °C, com uma variação de 5%).

### Programa de intervenção por meio de exercícios de alongamento

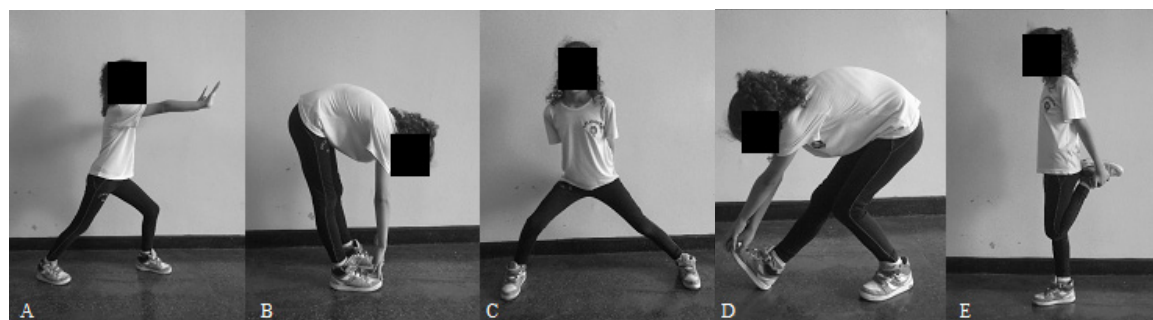
A intervenção foi realizada durante as aulas de Educação Física escolar, que ocorriam duas vezes por semana e tinham um período de duração de 50 minutos cada. Os grupos controle masculino e feminino realizaram o aquecimento apenas com corrida em forma de trote durante três minutos, seguidos por cinco minutos de caminhada, com duração total de oito minutos.

Os grupos intervenção masculino e feminino também realizaram anteriormente aos exercícios de alongamento três minutos de corrida na forma de trote, porém adicionalmente realizaram exercícios de alongamento, com cinco minutos destinados para estes, o qual foi o foco de análise da intervenção.

Os exercícios de alongamento foram realizados por meio do método de alongamento estático ativo, no qual o indivíduo realizava cada movimento sem auxílio e sustentava determinada amplitude articular estaticamente. A intervenção quanto ao alongamento consistiu de uma série de seis exercícios e cada participante foi orientado a sustentar o exercício no ponto em que iniciasse o desconforto músculo-articular por 20s<sup>16</sup>, com intervalo entre cada exercício de 10s. A duração total da intervenção em cada aula foi de oito minutos. Todos os exercícios de alongamento estão descritos no Quadro 1 e representados na Figura 1. Ao longo das 16 semanas de intervenção o modelo de aquecimento e o volume não sofreram alterações. O mesmo pesquisador orientou na execução do aquecimento nas 32 aulas em que o estudo foi realizado.

**Quadro 1.** Descrição dos exercícios de alongamento realizados no aquecimento.

Grupamento muscular	Descrição do Exercício
Tríceps Sural	Em pé com afastamento anteroposterior dos pés, o avaliado manteve a planta do pé de trás totalmente no chão enquanto empurrava uma parede com as mãos. O exercício foi realizado para ambos hemisferos (Figura 1A).
Isquiotibiais 1	Em pé, com joelhos estendidos, o avaliado flexionou o tronco e alcançou o ponto mais distante possível na direção dos pés (Figura 1B).
Adutores de Coxa	Em pé, após o afastamento lateral das pernas, o avaliado flexionou o joelho direito sem que este ultrapassasse os dedos do pé e manteve o joelho esquerdo estendido. O exercício foi realizado para ambos hemisferos (Figura 1C).
Isquiotibiais 2	Em pé, com um joelho estendido e outro flexionado, o avaliado flexionou o tronco com os braços estendidos em direção ao pé da perna estendida. O exercício foi realizado para ambos hemisferos (Figura 1D).
Quadríceps Femoral	Em pé, o avaliado flexionou o joelho direito mantendo-o junto ao corpo e segurava o tornozelo do mesmo pé. O exercício foi realizado para ambos hemisferos (Figura 1E).



**Figura 1.** Exercícios de alongamento utilizados no presente estudo para os grupamentos musculares (A) Tríceps Sural, (B) e (D) Isquiotibiais, (C) Adutores de Coxa e (E) Quadríceps Femoral.

## Análise Estatística

O tamanho amostral foi calculado baseado nos resultados de um estudo piloto, considerando diferença média de 3,0, desvio padrão de 2,90 cm, tamanho de efeito de 1,03. Desta forma, um número mínimo de 12 sujeitos por grupo foi considerado necessário para detectar possíveis diferenças entre os momentos. O Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para análise da normalidade e a homocedasticidade foi verificada pelo teste de Levene. Os resultados foram descritos por meio de média e desvio-padrão. ANOVA Fatorial (2 x 2 x 2) com medidas repetidas foi utilizada tendo com variáveis independentes

o grupo (intervenção x controle), sexo (meninos x meninas) e momento (pré x pós) seguido do teste *Post-Hoc* de Tukey para “n” desiguais. A variável dependente foi o resultado do Teste de “Sentar-e-Alcançar”. ANOVA *One-Way* foi utilizada para comparação da idade e características morfológicas dos grupos no momento inicial. A significância adotada foi de 5%.

## RESULTADOS

Não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos com relação a idade, estatura, peso e IMC (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média (desvio-padrão) da idade, estatura, massa corporal e IMC dos participantes.

	Meninos		Meninas	
	GCM (n=15)	GIM (n=14)	GCF (n=15)	GIF (n=14)
Idade (anos)	8,53 (0,52)	8,64 (0,74)	8,60 (0,74)	8,36 (0,50)
Estatura (m)	1,28 (0,06)	1,26 (0,08)	1,33 (0,09)	1,29 (0,09)
Massa Corporal (kg)	29,29 (7,18)	28,58 (4,88)	33,33 (9,84)	29,26 (7,29)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,63 (3,32)	17,79 (1,63)	18,69 (4,80)	17,59 (3,07)

\*  $P < 0,05$ ; GCM= Grupo Controle Masculino; GIM = Grupo de Intervenção Masculino; GCM= Grupo Controle Feminino; GIF= Grupo Intervenção Feminino.

Os resultados referentes ao teste de “Sentar-e-Alcançar” são apresentados na Tabela 2. Os grupos de intervenção masculino e feminino aumentaram significativamente o desempenho no Teste de “Sentar-e-Alcançar” após 16 semanas de intervenção utilizando aquecimento por meio de alongamento ( $P < 0,0001$ ), com  $\Delta\%$  de 16,79 para os meninos e 17,94 para as meninas, comparado ao momento PRÉ do seu respectivo grupo de intervenção. Com relação aos grupos controles, não foram verificadas diferenças significativas entre os momentos PRÉ e PÓS ( $P > 0,05$ ), com  $\Delta\%$  de -1,24 para os meninos e 1,29 para as meninas. A diferença média entre os momentos e o intervalo de confiança de 95% para os grupos foram de: GIM=4,18 (3,30 - 5,06); GCM=-0,32 (-1,87 - 1,23); GIF=4,89 (3,75 - 6,04); GCF=0,36(-0,95 - 1,69) cm.

**Tabela 2.** Resultados no teste de “Sentar-e-Alcançar” (SA) das meninas (GIF e GCF) e dos meninos (GIM e GCM) nos momentos antes (PRÉ) e após (PÓS) 16 semanas de intervenção.

Grupos	GIM (n=14)			GCM (n=15)		
	PRÉ	PÓS	$\Delta\%$	PRÉ	PÓS	$\Delta\%$
SA (cm)	24,89 (5,01)	29,07 (4,51) <sup>a</sup>	16,79	24,17 (5,14)	23,87 (4,35)	-1,24
Grupos	GIF (n=14)			GCF (n=15)		
	PRÉ	PÓS	$\Delta\%$	PRÉ	PÓS	$\Delta\%$
SA (cm)	27,25 (4,43)	32,14(3,24) <sup>abcd</sup>	17,94	28,60 (6,07)	28,97 (6,38)	1,29

Resultados apresentados em média (desvio padrão); <sup>a</sup>  $P < 0,0001$  vs PRÉ; <sup>b</sup>  $P < 0,01$  vs GIM PRÉ; <sup>c</sup>  $P < 0,002$  vs GCM PRÉ; <sup>d</sup>  $P < 0,05$  vs GCM PÓS; GCM= Grupo Controle Masculino; GIM = Grupo de Intervenção Masculino; GCM= Grupo Controle Feminino; GIF= Grupo de Intervenção Feminino.

## DISCUSSÃO

O principal resultado do presente estudo foi que o aquecimento realizado por meio de alongamento durante as aulas de Educação Física escolar

aumentou significativamente a flexibilidade de crianças integrantes dos grupos de intervenção masculino e feminino após 16 semanas de intervenção, o mesmo não ocorrendo com os respectivos grupos controles. O efeito positivo do aquecimento por meio de alongamento no aumento da flexibilidade de crianças pode ser verificado pela interação significativa existente entre grupo VS tempo evidenciada no presente estudo.

O aquecimento é muito utilizado anteriormente à realização do esforço físico com objetivo de preparar todos os sistemas para o esforço, prevenir lesões e aumentar o desempenho subsequente. Diversos modelos de aquecimentos<sup>15-19</sup> apresentam efeito positivo sobre o desempenho de diferentes tarefas motoras em crianças e adolescentes. Por outro lado, quando o aquecimento é realizado por meio de alongamento estático, há diminuição do desempenho motor, principalmente tarefas que dependem do componente de força<sup>16</sup>.

Apesar de o efeito agudo do aquecimento realizado por meio de alongamento diminuir o desempenho subsequente, a queda do desempenho acontece logo após a realização dos exercícios de alongamento, com o efeito negativo sendo eliminado após a realização de outros exercícios dinâmicos<sup>23</sup>. Sendo assim, o alongamento estático pode prejudicar o desempenho durante competições de curta duração, o que não é o caso das aulas de Educação Física escolar. Desta forma, este modelo de aquecimento poderia ser utilizado em aulas de Educação Física uma vez que, no presente estudo, exerceu efeito crônico benéfico aumentando significativamente a flexibilidade das crianças integrantes dos grupos de intervenção de ambos os sexos.

O aquecimento realizado por meio de exercícios de controle neuromuscular, força, potência, equilíbrio e alongamento exerce efeito crônico diminuindo a incidência de lesões de membros inferiores de atletas jovens de handebol<sup>20</sup>, bem como diminui o risco de lesões graves e por uso excessivo em atletas de futebol feminino<sup>21</sup>. Desta forma, além de aumentar a flexibilidade de crianças participantes da intervenção, resultado evidenciado no presente estudo, o aquecimento sistematizado com a inclusão de exercícios de alongamento pode ser utilizado para prevenir lesões em jovens atletas.

Com o objetivo de aumentar a flexibilidade de crianças, diversos estudos verificaram o efeito de programas de intervenção durante as aulas de Educação Física escolar e programas realizados em horário extra-escolar. O aumento significativo da flexibilidade em crianças após um programa de intervenção por meio de exercícios de alongamento para os músculos isquiotibiais durante a aula de Educação Física Escolar com frequência de duas vezes semanais já foi descrito<sup>24,25</sup>. Apesar de os resultados do presente estudo corroborarem com os previamente realizados, os programas utilizados foram realizados em dois momentos, ao final do aquecimento (3 min) e ao final da aula (2 min)<sup>24,25</sup>. No entanto, na intervenção utilizada no presente estudo os exercícios de alongamento foram realizados apenas durante o aquecimento.

Os resultados do presente estudo corroboram com as evidências encontradas em outros estudos que analisaram o efeito de programas de intervenção extra-escolares utilizando exercícios de alongamento sobre a flexibilidade de crianças. A flexibilidade aumenta significativamente após

uma intervenção extra-escolar de três e quatro sessões semanais de 15 e 31 semanas respectivamente<sup>26,27</sup>. O aumento no número semanal de aulas de Educação Física escolar também aumenta a flexibilidade de adolescentes após 16 semanas de intervenção<sup>28</sup>.

De fato, tanto os programas de intervenção realizados durante as aulas de Educação Física quanto os realizados em horário extra-escolar são eficientes em aumentar a flexibilidade de crianças e adolescentes<sup>24,28</sup>. Apesar disso, deve ser considerada a aplicação prática de tais programas. Programas de intervenção realizados em horário extra-escolar requerem a contratação de profissionais, demanda espaço e infra estrutura e pode dificultar a aderência dos participantes, uma vez que é realizado no período em que as crianças não estão na escola. Com relação aos programas de intervenção realizados durante o horário de aula, estes podem ser uma boa opção devido à aderência dos alunos, uma vez que é realizado pelo professor durante o horário de aula e nos espaços disponíveis na própria escola.

Desta forma, o programa de intervenção utilizado nesse estudo possui grande aplicação prática, uma vez que foi realizado durante o período de aula e durante o aquecimento, prática comumente utilizada nas aulas de Educação Física escolar<sup>14</sup>. Além disso, não interferiu no planejamento e execução das aulas devido a pequena duração da intervenção (8 min), característica peculiar que torna possível a inclusão de tais programas no planejamento das aulas, as quais possuem um tempo relativamente pequeno e que não são aproveitados totalmente devido a diversos fatores<sup>29</sup>.

Na população utilizada pelo presente estudo parece não haver contra-indicações em realizar exercícios de alongamento durante o aquecimento, uma vez que são crianças participantes de aulas de Educação Física escolar e não necessitam de um desempenho máximo comparados aos atletas de elite. Além disso, as aulas têm frequência de 2 sessões semanais, tornando o benefício alcançado pelo aumento da flexibilidade maior quando comparado a possível queda no rendimento de tarefas motoras que requerem força nos minutos iniciais das aulas. Nos programas de treinamento que possuem várias sessões semanais, é possível realizar o treinamento da flexibilidade em momentos específicos da sessão, ao contrário da aula de Educação Física escolar a qual possui pouco tempo para a utilização de todos os conteúdos. Sendo assim, devido ao pequeno tempo necessário para intervenção, pode ser utilizado nas aulas de Educação física escolar sem grandes interferências no planejamento e execução de outros conteúdos.

Algumas limitações no presente estudo devem ser consideradas. O desempenho no teste de “Sentar-e-Alcançar” é dependente de diversos grupamentos musculares tais como os eretores da coluna, rotadores do quadril e gastrocnêmio<sup>30</sup>. Desta forma, não foi possível identificar alterações segmentares específicas, apesar de terem sido feitos alongamentos para diversos grupamentos musculares. Outra limitação desse teste foi a padronização utilizada, a qual não permitiu o ajuste para indivíduos que apresentam desproporção de membros superiores e inferiores. Porém, esta limitação não impediu a identificação do efeito da intervenção sobre

a flexibilidade uma vez que os indivíduos foram comparados com seus respectivos valores anteriores a intervenção.

Para futuros estudos sugere-se comparar o efeito de programas de intervenção em intervalos de tempo mais regulares. Este delineamento possibilitaria a análise dos momentos em que existe aumento da flexibilidade ou o seu platô ao longo da intervenção. Além disso, o efeito crônico de outros modelos de aquecimento sobre outras capacidades físicas e em diferentes populações precisam ser estudados. De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, o aquecimento realizado por meio de alongamento pode aumentar significativamente a flexibilidade das crianças do grupo intervenção. Desta forma, exercícios de alongamento podem ser incluídos durante o aquecimento em programas de Educação Física escolar caso o objetivo seja o aumento da flexibilidade de crianças.

## CONCLUSÃO

O alongamento estático realizado durante o aquecimento exerceu efeito crônico aumentando a flexibilidade dos grupos intervenção masculino e feminino após 16 semanas, o mesmo não ocorrendo com os respectivos grupos controle. Este modelo parece ser adequado à realidade das aulas de Educação física escolar, por utilizar um curto período de tempo para a sua realização, e aumentar a flexibilidade de crianças.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *Br J Sports Med* 2005;39(3):137-40.
2. Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med* 2006;40:107-13.
3. Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. A school-based survey of recurrent non-specific low-back pain prevalence and consequences in children. *Health Educ Res* 2004;19(3):284-9.
4. Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. *J Pediatr Orthop* 2006;26(3):358-63.
5. Graup S, Santos SG, Moro ARP. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da Rede Federal de Ensino de Florianópolis. *Rev Bras Ortop* 2010;45(5):453-9.
6. Pelegrini A, Silva DAS, Petroski EL, Glaner MF. Aptidão física relacionada à saúde de escolares brasileiros: Dados do projeto Esporte Brasil. *Rev Bras Med Esporte* 2011;17(2):92-6.
7. Bergmann GG, Araújo MLB, Garlipp DC, Lorenzi TDC, Gaya A. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2005;7(2):55-61.
8. Nilsen TI, Holtermann A, Mork PJ. Physical exercise, body mass index, and risk of chronic pain in the low back and neck/shoulders: Longitudinal data from the Nord-Trøndelag health study. *Am J Epidemiol* 2011;174(3):267-73.
9. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: Randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther* 2005;85(3):209-25.
10. Sjolie AN. Low-back pain in adolescents is associated with poor hip mobility and high body mass index. *Scand J Med Sci Sports* 2004;14(3):168-75.



11. Ewert T, Limm H, Wessels T, Rackwitz B, von Garnier K, Freumuth R, et al. The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PMR* 2009;1(9):798-808.
12. Fanuchi GL, Stewart A, Jordaan R, Becker P. Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomized trial. *Aust J Physiother* 2009;55:97-103.
13. Jones M, Stratton G, Reilly T, Unnithan V. The efficacy of exercise as an intervention to treat recurrent nonspecific low back pain in adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 2007;19(3):349-59.
14. Braga VMS, Silva AEL, Gress FAG, Krug A. Relação entre índices antropométricos e resposta da pressão arterial ao exercício em crianças. *Rev Educ Fis/UEM* 2006;17(1):19-26.
15. Faigenbaum AD, Belluci M, Bernieri A, Bakker B, Hoorens K. Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *J Strength Cond Res* 2005;19(2):376-81.
16. Faigenbaum AD, McFarland JE, Kelly NA, Ratamess NA, Kang J, Hoffman JR. Influence of recovery time on warm-up effects in male adolescent athletes. *Pediatr Exerc Sci* 2010;22(2):266-77.
17. Needham RA, Morse CI, Degens H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res* 2009;23(9):2614-20.
18. Di Cagno A, Baldari C, Battaglia C, Gallotta MC, Videira M, Piazza M, et al. Pree-exercise static stretching effect on leaping performance in elite rhythmic gymnasts. *J Strength Cond Res* 2010;24(8):1995-2000.
19. Duncan MJ, Woodfield LA. Acute effects of warm up protocol on flexibility and vertical jump in children. *JEP* 2006;9(3):9-16.
20. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomized controlled trial. *BMJ* 2005;330:449.
21. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2008;337:a2469.
22. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em Educação Física. Barueri: Manole; 2006.
23. Taylor KL, Sheppard LM, Lee H, Plummer N. Negative effect of static stretching restored when combined with a sport specific warm-up component. *J Sci Med Sport* 2009;12(6):657-61.
24. Baranda PS, Rodrigues PL, Santonja FM, López PA, Andújar P, Ferrer V, et al. Effect of hamstring stretching exercises on the toe-touch test in elementary school children. *J Hum Mov Stud* 2006;51:277-89.
25. Rodríguez PL, Santonja FM, López-Miñarro PA, Baranda OS, Yuste JL. Effect of physical education stretching programme on sit-and-reach score in schoolchildren. *Science & Sports* 2008;23:170-5.
26. Stephens MB, Wentz SW. Supplemental fitness activities and fitness in urban elementary school classrooms. *Fam Med* 1998;30(3):220-3.
27. Santonja FM, Baranda PS, Andújar P, García PLR, López Miñarro PA, Jordana MC. Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in elementary school children. *J Sports Med Phys Fitness* 2007;47(3):304-8.
28. Ardoy DN, Fernández-Rodríguez JM, Ruiz JR, Chillón P, España-Romero V, Castillo MJ, et al. Improving physical fitness in adolescents through a school-based intervention: the EDUFIT study. *Rev Esp Cardiol* 2011;64(6):484-91.
29. Guedes DP, Guedes JERP. Esforços físicos nos programas de Educação Física escolar. *Rev paul Educ Fis* 2001;15(1):33-44.
30. Holt LE, Pelham TW, Burke DG. Modifications to the Standard Sit-and-Reach Flexibility Protocol. *J Athl Train* 1999;34(1):43-47.

#### Endereço para correspondência

Diogo Henrique Constantino Coledam  
Rua Delaine Negro, 90 Apt23B. Jardim  
Alto da Colina  
CEP: 86055-680 – Londrina, PR. Brasil  
E-mail: diogohcc@yahoo.com.br