

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO

JULIA CASAGRANDE BITENCOURT

COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS DE AQUECIMENTO PARA MELHORA DA
AMPLITUDE ARTICULAR DE GINASTAS

CRICIÚMA, JULHO DE 2014

JULIA CASAGRANDE BITENCOURT

**COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS DE AQUECIMENTO PARA MELHORA DA
AMPLITUDE ARTICULAR DE GINASTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
aprovado pela Banca Examinadora para obtenção
do Grau de Bacharel, no Curso de Educação Física
da Universidade do Extremo Sul Catarinense,
UNESC, com Linha de Pesquisa em Treinamento
Desportivo.

Criciúma, 03 de julho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Joni Marcio de Farias - Doutor - UNESC - Orientador

Prof. Bárbara Regina Alvarez - Doutora - UNESC

Prof. Francine Costa de Bom - UNESC

Comparação entre dois métodos de aquecimento para melhora da amplitude articular de ginastas

Comparison between two methods of warm-up for improving the articular amplitude of gymnasts

Métodos de aquecimento na amplitude articular

Comitê de Ética em Pesquisas com Humanos - Universidade do Extremo Sul Catarinense
- Aprovado com o protocolo 668.750

Julia Casagrande Bitencourt

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Grupo de Estudos e Pesquisa em Promoção da Saúde - GEPPS

Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, CEP 88806-000, Criciúma-SC

juliacasagrande_@hotmail.com

Joni Marcio de Farias

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Grupo de Estudos e Pesquisa em Promoção da Saúde - GEPPS

Av. Universitária, 1105, Bairro Universitário, CEP 88806-000, Criciúma-SC

jmf@unesc.net

Comparação entre dois métodos de aquecimento para melhora da amplitude articular de ginastas

É comum ginastas utilizarem o alongamento para anteceder um treino de força, mas estudos não indicam essa prática como sendo benéfica. Este estudo busca verificar a efetividade do aquecimento ativo sobre a amplitude articular, observando por meio de testes de flexibilidade se o aquecimento ativo tem o mesmo efeito do alongamento na amplitude articular de ginastas. A amostra de $n=21$ foi dividida em G1 (treinadas), G2 (iniciantes) e G3 (não treinadas). Em todos os grupos foram analisados os movimentos de flexão e extensão de quadril, abdução de quadril, flexão e extensão de tronco e panché através do teste angular de flexibilidade ao final de três etapas: controle, intervenção 1 (alongamento) e intervenção 2 (aquecimento). G1 - houve diferença significativa de $p \leq 0,05$ quando comparadas as etapas controle (C) e intervenção 2 (I2) em todos os movimentos analisados, sendo o aquecimento mais eficaz que o alongamento para este grupo; G2 - houve diferença significativa em 4 movimentos quando comparadas as mesmas etapas, mas o alongamento (I1) também ficou em evidência; G3 - tanto a I1 como a I2 demonstraram diferenças significativas quando comparadas com C. Pode-se concluir que o aquecimento ativo foi eficaz para atingir a amplitude articular de ginastas em todos os movimentos analisados, sendo mais significativo que o alongamento. Para as iniciantes, o aquecimento ativo foi eficaz apenas em alguns movimentos, sendo ainda indispensável a utilização do alongamento específico. Para as não treinadas, a utilização do aquecimento ativo teve uma significância semelhante à utilização do alongamento.

Palavras-chave: Treinamento; Força; Flexibilidade.

Comparison between two methods of warm-up for improving the articular amplitude of gymnasts

It's common gymnasts use the stretching to precede strength training, but studies do not indicate this practice as being beneficial. This study aims to verify the effectiveness of the active warm-up on articular amplitude, observing by flexibility test if the active warm-up have the same effect of stretching on articular amplitude of gymnasts. The sample of $n=21$ was divided into G1 (trained), G2 (beginners) and G3 (untrained). In all groups were analyzed the flexion and extension of the hip, hip abduction, flexion and extension of the

trunk and panché through the angular flexibility test at the end of three stages: control (C), intervention 1 (stretching) and intervention 2 (warm-up). G1 - there was a significant difference of $p \leq 0,05$ when compared steps C and I2 in all movements analyzed, being the warm-up more effective than stretching for this group; G2 - was significant difference in 4 movements when compared to the same steps, but the stretching (I1) was also in evidence; G3 - I1 and I2 have demonstrated significant differences when compared to C. It can be concluded that the active warm-up was effective to achieve the articular amplitude of gymnasts in all movements analyzed, more significant than stretching. For the beginners, the active warm-up was effective only in some movements, being still necessary to use specific stretching. To the untrained, the use of active warm-up has similar significance to the use of stretching.

Keywords: Training; Strength; Flexibility.

INTRODUÇÃO

A Ginástica Rítmica (GR) surgiu no final do século XIX e início do século XX, e em meados de 1940 tornou-se competitiva, passando a fazer parte dos Jogos Olímpicos somente em 1984. Enquanto modalidade esportiva, a GR requer amplitude articular acima do padrão, principalmente nas articulações dos quadris e coluna, condição indispensável para a realização dos gestos técnicos específicos deste esporte^{1,2}. A flexibilidade possibilita ao músculo alongar-se permitindo que as articulações movam-se através da sua amplitude de movimento normal³.

Além da flexibilidade, o treinamento de força também se faz necessário para a melhora do rendimento em ginastas, pois a força na GR é essencial para a execução dos saltos, sustentação dos equilíbrios e giros, e a forma de treinar esta capacidade física deve estar em consonância com as especificidades da modalidade. Comumente observa-se na prática a utilização de alongamento como forma de preparação para o treino de força em diversas modalidades, principalmente na GR.

O alongamento muscular no âmbito desportivo geralmente objetiva o aumento da flexibilidade e a diminuição do risco de lesões, porém, ao ser utilizado imediatamente antes de um treino de força, seu efeito pode ser controverso. Em uma análise crítica realizada por Shrier⁴ com 32 estudos relacionando alongamento e desempenho de força, notou-se que nenhum estudo indica o alongamento como sendo benéfico se realizado

anteriormente ao treino de força, pois o alongamento antes do exercício pode, temporariamente, comprometer a habilidade do músculo de produzir força⁵.

A redução de força pode ser compreendida pela diminuição na ativação de unidades motoras, alterações nas propriedades viscoelásticas do músculo e musculotendinosa e às alterações no comprimento-tensão da fibra muscular, levando à uma limitação na capacidade do músculo de produzir força máxima^{6,7}, e a força isométrica máxima é produzida quando o músculo atinge um comprimento próximo ao comprimento da sua posição em repouso, a qual diminui quando o músculo é alongado ou encurtado⁸.

A literatura aponta que o aumento da temperatura intramuscular ocasionado pelo aquecimento ativo resulta em uma maior extensibilidade da unidade musculotendínea e diminuição da rigidez levando a um aumento da amplitude de movimento e menor riscos de lesões musculares⁹⁻¹⁶. Considerando essas informações e que atletas de GR já têm a flexibilidade bem desenvolvida, poderia o aquecimento ativo ser suficiente para atingir a amplitude articular ótima de ginastas, em uma sessão de treino, sem a utilização de alongamento? O presente estudo busca verificar a efetividade do método de aquecimento ativo sobre a amplitude articular, observando por meio de testes de flexibilidade se o aquecimento tem o mesmo efeito do alongamento para atingir a amplitude articular ótima de ginastas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A população do estudo foi composta por 21 jovens do gênero feminino, sendo elas atletas pertencentes a equipe de Ginástica Rítmica da APAGRO/FME e não atletas estudantes do Colégio UNESC, com idades entre 11 e 16 anos e residentes da cidade de Criciúma - SC. A amostra foi dividida em três grupos: G1 (atletas treinadas com mínimo 4 anos de prática) n=8, G2 (atletas iniciantes com máximo 2 anos de prática) n=5 e G3 (não atletas) n=8. Após a autorização dos pais por meio do termo de consentimento livre e esclarecido as coletas de dados foram iniciadas. Todos os grupos passaram pelos mesmos procedimentos.

A flexibilidade foi avaliada através do Flexímetro *Flexys Pro*, da marca ICP, e o protocolo seguido é o proposto por Bloomfield et al.¹⁷, com medidas repetidas para cada articulação avaliada. Os movimentos analisados foram flexão e extensão de quadril, abdução de quadril com rotação, flexão e extensão de tronco e movimento específico de

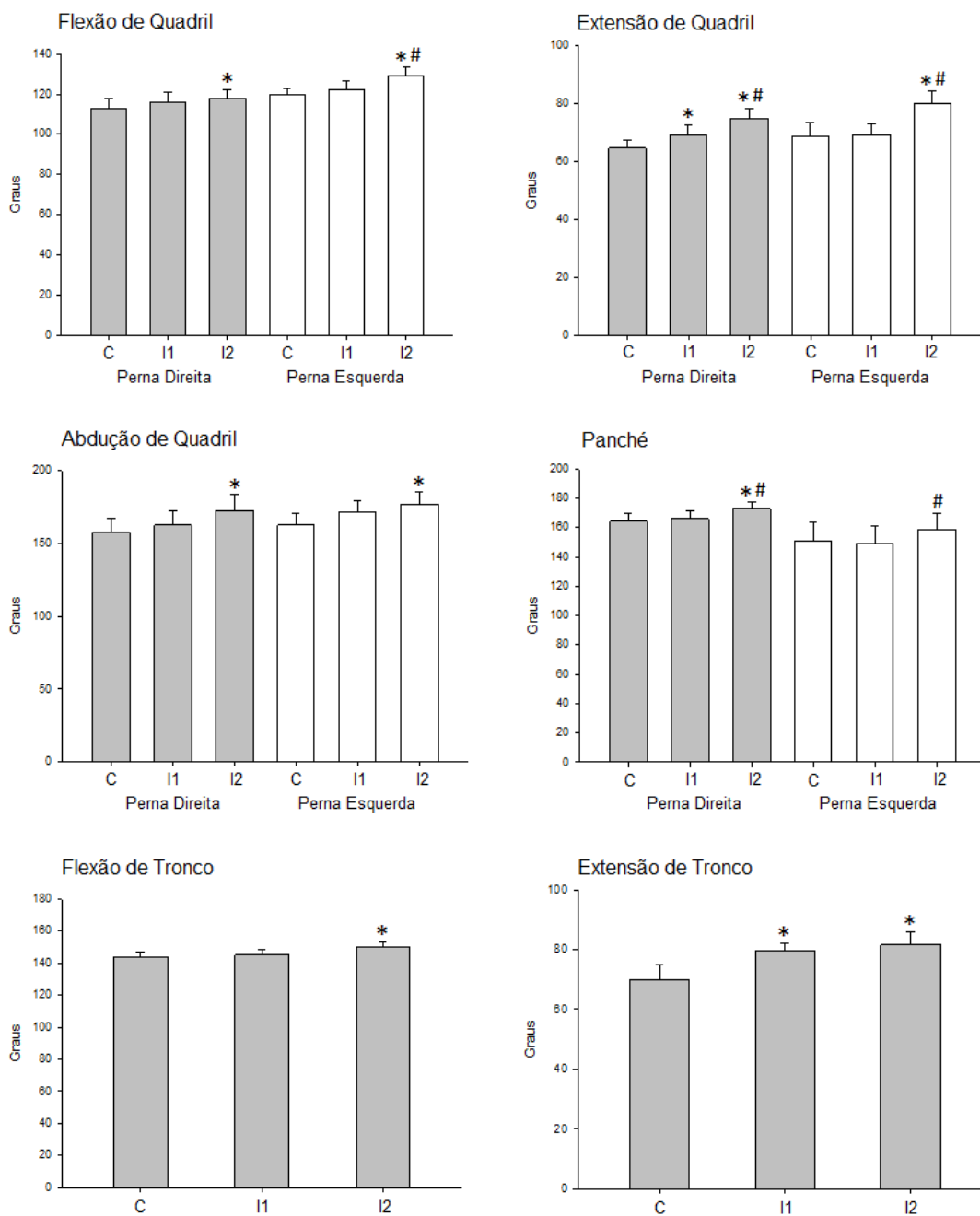
panché (com o tronco flexionado, joelhos estendidos e mãos no chão, realiza-se a extensão de quadril) através do teste angular ao final de cada etapa: *Controle* - os testes foram feitos com todas em repouso, sem atividade física prévia; *Intervenção 1* - realização de alongamento específico da modalidade, com séries que priorizam exercícios de flexão e extensão de quadril (sem flexionar os joelhos), abdução de quadril com rotação e flexão e extensão de tronco, através de alongamento estático (mantendo por 30 segundos) e balístico dinâmico (10 repetições bilaterais); *Intervenção 2* - realização de aquecimento ativo, composto por um circuito de trotes leves e corridas com diferentes direções (frontal, costas e lateral) e movimentos (skipping alto e ?). O tempo utilizado para a intervenção 1 e 2 foi padronizado em 8 minutos. Entre uma etapa e outra foi respeitado um intervalo de 24h.

Para a análise estatística, os dados foram tabulados intra grupos e categorizados no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0, sendo avaliado a média, erro padrão e níveis de significância, onde para todas as análises será considerado $p \leq 0,05$. Para testar a normalidade dos dados foi usado o teste *Kolmogorov-Smirnov* e para a comparação das médias intra grupos o teste *t de Student* para amostras independentes. Os dados serão apresentados em forma de gráficos que foram construídos no programa SigmaPlot.

RESULTADOS

Figura 1. Resultados por média e erro padrão de todos os movimentos analisados no G1 (treinadas) nas etapas Controle, Intervenção 1 (alongamento) e Intervenção 2 (aquecimento).

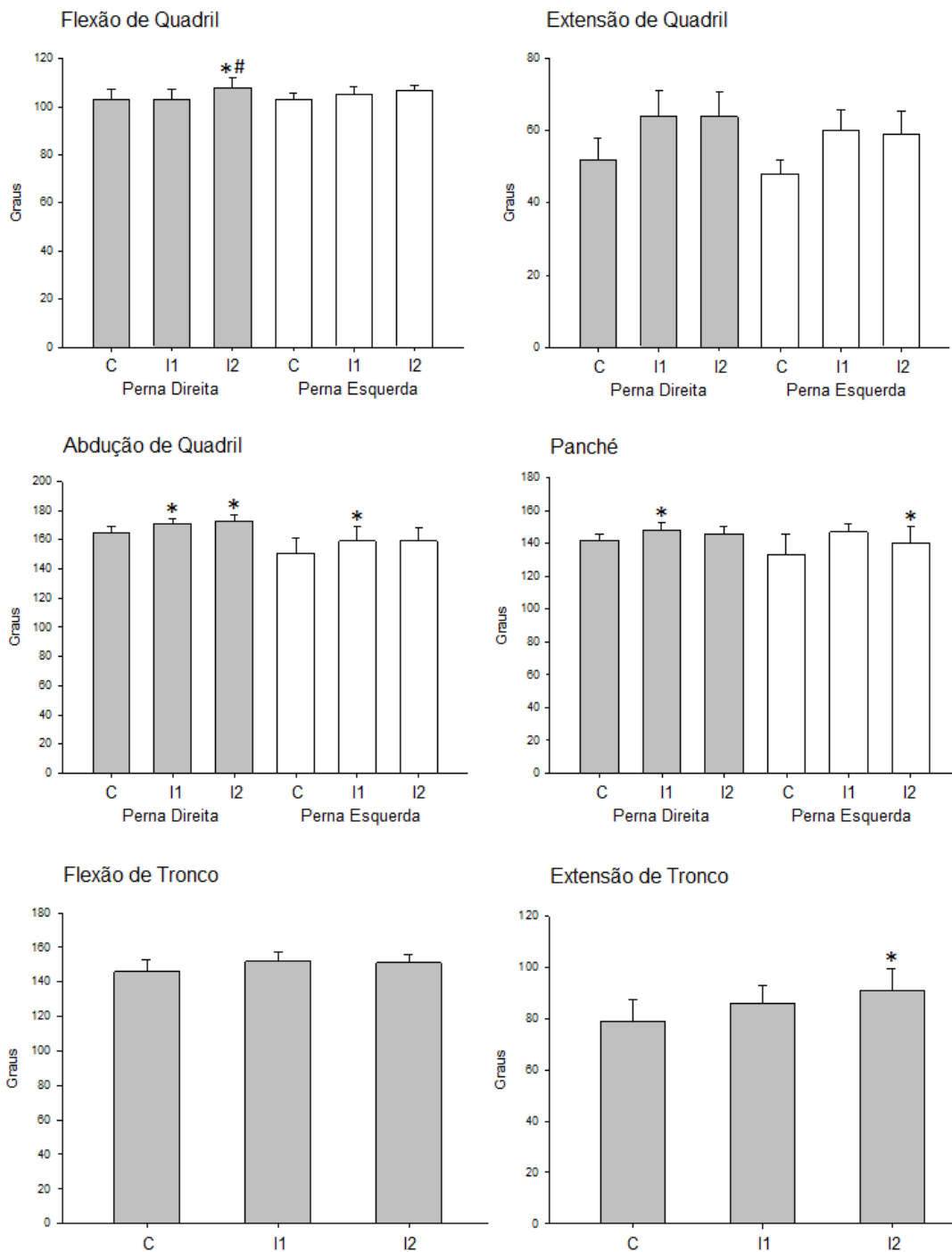
Figura 1



C = etapa sem intervenção de atividade física; **I1** = etapa com intervenção de alongamento; **I2** = etapa com intervenção de aquecimento ativo; * = comparação de I1 e I2 com C com nível de significância de $p \leq 0,05$; # = comparação de I1 com I2 com nível de significância de $p \leq 0,05$.

Figura 2. Resultados por média e erro padrão de todos os movimentos analisados no grupo G2 (iniciantes) nas etapas Controle, Intervenção 1 (alongamento) e Intervenção 2 (aquecimento).

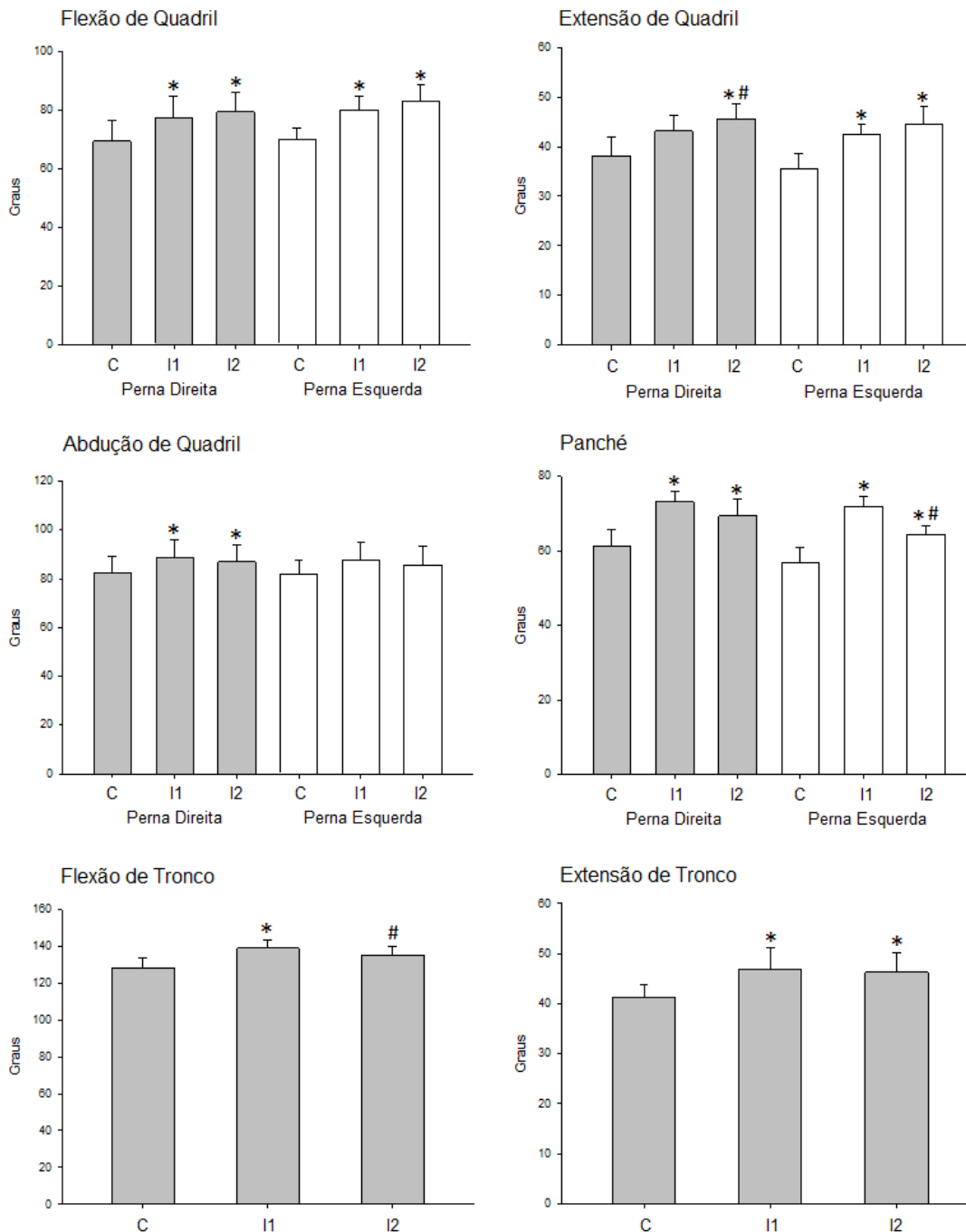
Figura 2



C = etapa sem intervenção de atividade física; **I1** = etapa com intervenção de alongamento; **I2** = etapa com intervenção de aquecimento ativo; * = comparação de I1 ou I2 com C que apresentou nível de significância de $p \leq 0,05$; # = comparação de I1 com I2 que apresentou nível de significância de $p \leq 0,05$.

Figura 3. Resultados por média e erro padrão de todos os movimentos analisados no grupo G3 (não treinadas) nas etapas Controle, Intervenção 1 (alongamento) e Intervenção 2 (aquecimento).

Figura 3



C = etapa sem intervenção de atividade física; **I1** = etapa com intervenção de alongamento; **I2** = etapa com intervenção de aquecimento ativo; * = comparação de I1 e I2 com C com nível de significância de $p \leq 0,05$; # = comparação de I1 com I2 com nível de significância de $p \leq 0,05$.

DISCUSSÃO

A discussão dos dados será de acordo com as figuras apresentadas e comparando as etapas em cada grupo (treinadas, iniciantes e não treinadas). Nos resultados apresentados na Figura 1, correspondente ao grupo de treinadas, quando comparadas as etapas controle e intervenção 1, observou-se diferença significativa somente nos movimentos de extensão de quadril perna direita ($p=0,01$) e extensão de tronco ($p=0,02$). Na comparação da etapa controle com intervenção 2, as diferenças significativas foram encontradas nos exercícios de flexão de quadril ($p=0,01$ direita, $p=0,00$ esquerda), extensão de quadril ($p=0,00$ direita, $p=0,00$ esquerda), abdução de quadril ($p=0,00$ direita, $p=0,00$ esquerda), panché perna direita ($p=0,02$), flexão de tronco ($p=0,01$) e extensão de tronco ($p=0,00$), demonstrando o aquecimento ativo ser mais eficaz quando comparado ao alongamento específico para ganho de flexibilidade nesses movimentos. No estudo de Williford et al.¹⁶, foi observado um aumento da flexibilidade em várias articulações após a realização do trote como forma de aquecimento ativo juntamente com o alongamento quando comparado com o alongamento apenas. O aquecimento ativo reduz a atividade da fibra gama e, conseqüentemente, a sensibilidade do fuso muscular e aumenta a sensibilidade dos OTGs, contribuindo para o relaxamento muscular¹⁸, o que pode explicar os resultados encontrados.

Nos resultados apresentados na Figura 2, correspondente ao grupo de iniciantes, quando comparadas as etapas controle e intervenção 1, observou-se diferença significativa nos movimentos de abdução de quadril ($p=0,03$ direita, $p=0,03$ esquerda) e panché perna direita ($p=0,03$), onde o alongamento específico foi mais efetivo que o aquecimento ativo para ganho de flexibilidade nos movimentos de abdução de quadril perna esquerda e panché perna direita. O alongamento é utilizado para aumentar a mobilidade dos tecidos moles por promover aumento do comprimento das estruturas que tiveram encurtamento adaptativo, podendo ser definido também como técnica utilizada para aumentar a extensibilidade musculotendínea e do tecido conjuntivo periarticular, contribuindo para aumentar a amplitude de movimento¹⁹. Na comparação da etapa controle com intervenção 2, houve diferença significativa nos movimentos de flexão de quadril perna direita ($p=0,03$), abdução de quadril perna direita ($p=0,00$), panché perna esquerda ($p=0,05$) e extensão de tronco ($p=0,02$), onde o aquecimento ativo foi mais efetivo que o alongamento específico para ganho de flexibilidade nesses movimentos,

pois o aquecimento também altera a viscosidade dos tecidos moles, diminuindo a resistência passiva de músculos e articulações, aumentando a disponibilidade de oxigênio, a velocidade das reações metabólicas e a condução nervosa²⁰⁻²².

Nos resultados apresentados na Figura 3, correspondente ao grupo de não treinadas, quando comparadas as etapas controle e intervenção 1, observou-se diferença significativa nos movimentos de flexão de quadril ($p=0,00$ direita, $p=0,01$ esquerda), extensão de quadril perna esquerda ($p=0,01$), abdução de quadril perna direita ($p=0,05$), panché ($p=0,02$ direita, $p=0,02$ esquerda), flexão de tronco ($p=0,02$) e extensão de tronco ($p=0,03$), onde o alongamento específico foi mais efetivo que o aquecimento ativo para ganho de flexibilidade nos movimentos de panché e flexão de tronco. São benefícios do alongamento a diminuição direta da tensão muscular através da mudança na viscoelasticidade do músculo oriunda da redução de pontes cruzadas entre actina e miosina. A tensão muscular diminuída permite, então, aumento da amplitude articular²³. Na comparação da etapa controle com intervenção 2, houve diferença significativa nos movimentos de flexão de quadril ($p=0,00$ direita, $p=0,01$ esquerda), extensão de quadril ($p=0,02$ direita, $p=0,00$ esquerda), abdução de quadril perna direita ($p=0,02$), panché ($p=0,04$ direita, $p=0,05$ esquerda) e extensão de tronco ($p=0,02$), onde o aquecimento ativo foi mais efetivo que o alongamento específico para ganho de flexibilidade nos movimentos de extensão de quadril, abdução de quadril perna direita e extensão de tronco. Dentre os estudos que analisaram o efeito agudo do aquecimento ativo sobre a flexibilidade, alguns autores verificaram efeitos positivos na associação do alongamento com o aquecimento¹⁵, mas resultados contrários foram encontrados por outros autores^{24,25}.

Comparando as etapas intervenção 1 com intervenção 2 nos três grupos (treinadas, iniciantes e controle), observou-se diferenças significativas em diferentes movimentos articulares, não apresentando uma uniformidade (dados não representativos para este estudo).

CONCLUSÃO

Para o grupo treinadas, onde todas já apresentam grau de amplitude articular acima dos padrões considerados normais, o aquecimento ativo demonstrou ser eficaz para atingir a amplitude articular em apenas uma sessão de atividade em todos os movimentos analisados. Sendo assim, o aquecimento ativo pode ser utilizado para anteceder um treinamento de força específico sem comprometer a amplitude articular de ginastas, considerando que haja a manutenção da flexibilidade das atletas em treinamento específico para esta capacidade. Para as iniciantes, o aquecimento ativo foi mais evidente em alguns movimentos, sendo ainda indispensável a utilização de alongamento específico para atingir a amplitude articular ótima em outros movimentos, e provavelmente a falta de uniformidade nos resultados se deu porque este grupo ainda está desenvolvendo seus níveis de flexibilidade, sendo eles bons se comparados à média da população, mas não suficientes se comparados à média das ginastas treinadas. Analisando o grupo de não treinadas, concluí-se que o alongamento e o aquecimento ativo promoveram melhoras semelhantes nos níveis de amplitude articular devido ao baixo nível de flexibilidade apresentados neste grupo, pois para pessoas com baixo nível de flexibilidade qualquer estímulo pode ser suficiente para demonstrar melhora na amplitude de movimento. A falta de estudos na literatura com a mesma metodologia utilizada neste trabalho dificulta um maior aprofundamento das conclusões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blum JW, Beaudoin CM. Does flexibility affect sport injury and performance? *Parks & Recreation*. 2000;35(10):40-5.
2. Bott J. *Ginástica rítmica desportiva*. São Paulo: Manole 1986;112 p.
3. Nelson RT, Bandy WD. Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males. *J Athl Train*. 2004;39(3):254-8.
4. Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med*. 2004;14:267-73.
5. Tracker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD Jr. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:371-8.

6. Comwell A, Nelson AG, Sidaway B. Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. *Eur J Appl Physiol*. 2002;86:428-34.
7. Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Miller JM, Coburn JW, Beck TW. The acute effects of static stretching on peak torque in women. *J Strength Cond Res*. 2004;18:236-41.
8. Gordon AM, Huxley AF, Julian FJ. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibers. *J. Physiol*. 1966;184:170-92.
9. Knight CA, Rutledge CR, Cox ME, Acosta M, Hall SJ. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. *Phys Ther*. 2001;81(6):1206-14.
10. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P. Mechanical and physical responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(4):373-8.
11. Moore MA, Hutton RS. Electromyographic investigation of muscle stretching techniques. *Med Sci Sports Exerc*. 1980;12(5):322-9.
12. Robertson VJ, Ward AR, Jung P. The effect of heat on tissue extensibility: a comparison of deep and superficial heating. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(4):819-25.
13. Smith CA. The warm-up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994;19(1):12-17.
14. Strickler T, Malone T, Garrett WE. The effects of passive warming on muscle injury. *Am J Sports Med*. 1990;18(2):141-5.
15. Wenos DL, Konin JG. Controlled warm-up intensity enhances hip range of motion. *J Strength Cond Res*. 2004;18(3):529-33.
16. Williford HN, East JB, Smith FH, Burry LA. Evaluation of warm-up for improvement in flexibility. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):316-19.
17. Bloomfield TR et al. *Applied anatomy and biomechanics in sports*. Blackwell scientific Publications, 1994.
18. Achour Jr A. *Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia*. 2ª Ed. São Paulo: Manole 2006;620 p.
19. Kisner C, Colby LA. *Exercícios Terapêuticos Fundamentos e Técnicas*. 4ª Ed. São Paulo: Manole 2006.
20. Shellock FG, Prentice WE. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med*. 1985;2:267-78.

21. Hardy M, Woodall W. Therapeutic effects of heat, cold and stretch on connective tissue. *J Hand Ther.* 1998;11:148-56.
22. Bishop D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Med.* 2003;33:483-98.
23. Shrier I, Gossal K. Myths and Truths of Stretching. *The Physician Sportsmedicine.* 2000;28:35-46.
24. De Weijer VC, Gorniak GC, Shannus E. The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. *J Orthop Sports Phys. Ther.* 2003;33:727-33.
25. Zakas A, Doganis G, Zakas N. Acute effects of active warm-up and stretching on the flexibility of elderly women. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 2006;46:617-22.