

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FLEXIBILIDADE ARTICULAR DO QUADRIL  
SOBRE O SALTO VERTICAL EM JOVENS ATLETAS DE VOLEIBOL FEMININO**

José Carlos Zanoló<sup>1,4</sup>, Fabrício Cesar de Paula Ravagnani<sup>2</sup>  
Adilson Domingos dos Reis Filho<sup>3</sup>, Ricardo Queiroz Simão<sup>4</sup>  
José Ferreirinha<sup>4</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** Investigar o efeito de diferentes protocolos de treinamento (com e sem treinamento de flexibilidade) na flexão e extensão do quadril e seu reflexo sobre o salto vertical. **Materiais e Métodos:** O estudo contou com 48 atletas de voleibol do sexo feminino, com idades entre 11 e 17 anos, distribuídas em quatro grupos: A "Infantil" (n=12); B "Infantil" (n=12); C "Infanto-juvenil" (n=12) e, D "Infanto-juvenil" (n=12). Foi avaliada a massa corporal, a estatura, e, posteriormente calculado o Índice de Massa Corporal (IMC). Em seguida, calculou-se o percentual de gordura. A flexibilidade foi avaliada por meio do banco de Wells e flexímetro. O salto vertical contra movimento foi mensurado por meio de uma plataforma de pressão e analisado com o *software Jump teste 2.0*. **Resultados:** Após intervenção com treino de flexibilidade, houve melhora na altura (pré: 21,8±1,2 cm; pós: 24,0±1,4 cm; p=0,03) e potência do salto vertical no grupo A (pré: 296,0±17,2 w/kg; pós: 317,5±13,1 w/kg; p=0,03). Aumento da flexibilidade no grupo C (pré: 27,2±1,2 cm; pós: 29,5±1,4 cm; p=0,03). Melhora na altura (pré: 19,4±1,7 cm; pós: 21,5±1,5 cm; p=0,04) e potência do salto vertical no grupo B (pré: 213,8±11,6 w/kg; pós: 226,0±9,7 w/kg; p=0,04). **Conclusão:** Após a intervenção de 12 semanas com o método passivo de alongamento verificou-se aumento e/ou manutenção da flexibilidade, do salto vertical (cm) e potência (w/kg) em atletas do sexo feminino.

**Palavras-chave:** Flexibilidade. Salto Vertical. Voleibol.

1-Faculdade de Educação Física - UNIC, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

2-Instituto Federal de Mato Grosso, Núcleo de Estudos em Aptidão Física, Informática, Metabolismo, Esporte e Saúde - NAFIMES/UFMT, Cuiabá, Mato Grasso, Brasil.

**ABSTRACT**

**Aim:** To investigate the effect of different training protocols (with and without flexibility training) in flexion and hip extension and its effects on their vertical jump. **Materials and Methods:** The study included 48 volleyball athletes female, aged 11 to 17 years, divided into four groups: The "Children" (n=12); B "Child" (n=12); C "Youth" (n=12) and D "Youth" (n=12). Body mass, stature was evaluated, and subsequently calculated the Body Mass Index (BMI). Then calculate the percentage of fat. Flexibility was assessed using the Wells Bench and fleximeter. The counter-movement vertical jump was measured using a pressure platform and analyzed with the *Jump Test 2.0* software. **Results:** After intervention with flexibility training, there was improvement in height (pre: 21.8±1.2 cm, post: 24.0±1.4 cm, p=0.03) and vertical jump power in group A (pre: 296.0±17.2 W/kg, post: 317.5±13.1 W/kg, p=0.03). Increased flexibility in the C group (pre: 27.2±1.2 cm, post: 29.5±1.4 cm, p=0.03). Improvement in height (pre: 19.4±1.7 cm, post: 21.5±1.5 cm, p=0.04) and vertical jump power in group B (pre: 213.8±11.6 W/kg, post: 226.0±9.7 W/kg, p=0.04). **Conclusion:** After the 12-week intervention with passive stretching method there was an increase and/or maintaining flexibility, vertical jump (cm) and power (W/kg) in female athletes.

**Key words:** Flexibility. Vertical Jump. Volleyball.

3-Reis & Santini Assessoria e Consultoria; Núcleo de Estudos em Aptidão Física, Informática, Metabolismo, Esporte e Saúde - NAFIMES/UFMT, Cuiabá, Mato Grasso, Brasil.  
4-Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

## INTRODUÇÃO

Com a popularização do voleibol no Brasil, é esperado o surgimento de estudos científicos para desvendar a melhor forma de se trabalhar com o voleibol, tanto em sua aprendizagem como no alto desempenho, enfocando os aspectos técnicos, táticos ou físicos.

Porém, os referenciais da área resumem-se em passar os elementos básicos da preparação de uma equipe, os fundamentos do jogo, as principais organizações táticas. Há a necessidade, portanto, em se obter dados importantes sobre o comportamento e modificações dos praticantes desta modalidade a partir do treinamento.

Modificações que ocorrem nas variáveis antropométrica, metabólica, neuromotora e psicossocial, durante os processos de crescimento e desenvolvimento de seus praticantes, fruto da prática esportiva desde as categorias de base até à principal (Silva e colaboradores, 2003).

A flexibilidade é uma das características do sistema muscular que promove melhor eficiência de movimento, melhora o desempenho muscular, influencia a postura do indivíduo e previne algumas patologias músculo esqueléticas (Reid e McNair, 2004; Mikkelsen e colaboradores 2006).

O estudo longitudinal realizado por Mikkelsen e colaboradores (2006) mostrou que indivíduos com boa flexibilidade muscular na adolescência apresentaram menor incidência de dor cervical na fase adulta.

Bandy, Irion e Briggler (1997), e, Guissard e Duchateau (2006) afirmam que a flexibilidade dos tecidos ao redor das articulações influencia a amplitude do movimento articular necessária para uma boa execução dos movimentos realizados durante as atividades diárias.

Diversos estudos mostram que a flexibilidade muscular relaciona-se com fatores genéticos, estilo de vida, sexo e idade (Grahame, 1999; Hinman, 2004; Mikkelsen e colaboradores 2006).

A flexibilidade muscular tende a diminuir com o aumento da idade. Dessa forma, o indivíduo em desenvolvimento exibe maior flexibilidade que o adulto, permitindo desvios momentâneos em sua postura que

auxiliam a criança em sua adaptação às novas proporções corporais ocasionadas pelo crescimento (Asher, 1976).

Segundo diversos autores (Dias e colaboradores, 2005; Lamari e colaboradores 2007) quer a flexibilidade quer a força dependem de diversos fatores. A flexibilidade depende das medidas antropométricas dos indivíduos, dos fatores genéticos, da composição e mecânica muscular, da mecânica articular e ligamentar, da composição corporal e de alguns fatores hormonais.

A flexibilidade é uma qualidade física integrante da aptidão física do indivíduo, e está inserida nas principais baterias de avaliação da aptidão física, quer associada ao desempenho, quer à saúde.

Esta qualidade física compreende as propriedades morfofuncionais do aparelho locomotor (tendões, ligamentos, cápsulas articulares) que determinam a amplitude de distintos movimentos respeitando o princípio da individualidade (Barbanti, 1997; Platonov e Bulatova, 2003; Gobbi e colaboradores, 2005).

Este estudo teve por objetivo investigar o efeito de diferentes protocolos de treinamento (com e sem treinamento de flexibilidade) na flexão e extensão do quadril e seu reflexo sobre o salto vertical.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quase experimental, *crossover*, com atletas de voleibol do sexo feminino, das categorias infantil e infanto-juvenil do Instituto Cuiabano de Educação (ICE), Cuiabá-MT, Brasil.  
Amostra

A amostra constitui-se de 48 atletas de voleibol do sexo feminino, convenientemente selecionadas, com idades compreendidas entre 11 e 17 anos. Foram divididas em quatro grupos, de acordo com a idade e categorias.

Os grupos experimentais foram compostos por 24 jogadoras da categoria infantil e 24 jogadoras da categoria Infanto-juvenil, divididas em:

Grupo A = 12 jogadoras categoria Infantil (11 a 14 anos);

Grupo B = 12 jogadoras categoria Infantil (11 a 14 anos);

Grupo C = 12 jogadoras categoria Infanto-juvenil (15 a 17 anos);

Grupo D = 12 jogadoras categoria Infanto-juvenil (15 a 17 anos);

Após a explicação dos procedimentos, os representantes legais das jovens atletas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, protocolado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa sob o nº 20804313.5.0000.5165 (Universidade de Cuiabá).

### Medidas antropométricas

A massa corporal foi medida utilizando-se uma balança da marca Filizola® com capacidade para 150 Kg e com precisão de 100 g. A medida da estatura foi realizada com estadiômetro disponível na mesma balança. Posteriormente foi calculado o índice de massa corpórea (IMC) por meio do quociente peso corporal/estatura<sup>2</sup>, sendo o peso corporal expresso em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m) segundo os critérios estabelecidos pela OMS (2002).

### Percentual de gordura (%GORD)

A densidade corporal foi calculada por meio da equação  $DC \text{ Mulheres} = 1,1665 - 0,07063 \log_{10}(\sum 3DOC)$ , proposta por Guedes (1994) sendo DC a densidade corporal e DOC as dobras cutâneas. A conversão dos valores de densidade corporal em % de gordura ocorreu por meio da equação proposta por Siri (1961)

$$\%G = \left[ \frac{4,95}{DC} \right] - 4,50 * 100.$$

### Flexibilidade

Para a medida da flexibilidade, foi utilizado um Flexímetro e Banco Wells (Sanny, American Medical do Brasil Ltda). Foram avaliadas com o flexímetro as articulações do quadril e joelho, já, a flexibilidade do tronco e posteriores de coxa foi realizada por meio do teste sentar e alcançar utilizando-se o banco de Wells. Ambos os procedimentos seguiram os protocolos dispostos em Guedes e Guedes (2006).

A coleta de dados ocorreu sempre no mesmo horário, ou seja, no início do ciclo de treinamento, evitando-se possíveis influências da carga de trabalho sobre a flexibilidade.

**Salto Vertical**

Para a medida do salto vertical, utilizou-se uma plataforma de contato medindo 100-66 cm, sensível a pequenas pressões e o software Jump teste 2.0 (System Jump Test, Hidrofit Ltda, Brasil).

Para medir a impulsão vertical foi utilizado o protocolo de Bosco de Saltos Verticais Consecutivos, exercício com características praticamente iguais às das técnicas de salto contra movimento sem contribuição dos membros superiores (CMJ), com flexão do joelho de 90° (Bosco, Luhtanen e Komi, 1983).

Os valores fornecidos pelas provas de saltos verticais contínuos são dois: A potência mecânica expressa em watt/Kg e a altura média dos saltos expressa diretamente em cm (Bosco e colaboradores, 1983).

### Protocolos de treinamento do voleibol

Protocolo misto = dois dias por semana (terças e quintas), treinamento com duas horas de duração, dividido com 20 minutos de exercícios de flexibilidade método passivo, com duração de 15 segundos cada posição; 40 minutos técnico (fundamentos básicos do voleibol); 40 minutos tático (como: recepção do saque, sistema defensivo) e 20 minutos de volta à calma (alongamento pós-treino).

Protocolo normal = dois dias por semana (terças e quintas), treinamento com duas horas de duração, divididos com 20 minutos de aquecimento com deslocamentos; 40 minutos técnico (fundamentos básicos do voleibol); 40 minutos tático (como: recepção do saque, sistema defensivo) e 20 minutos de volta à calma (alongamento pós-treino).

### Pico de velocidade de crescimento (PVC)

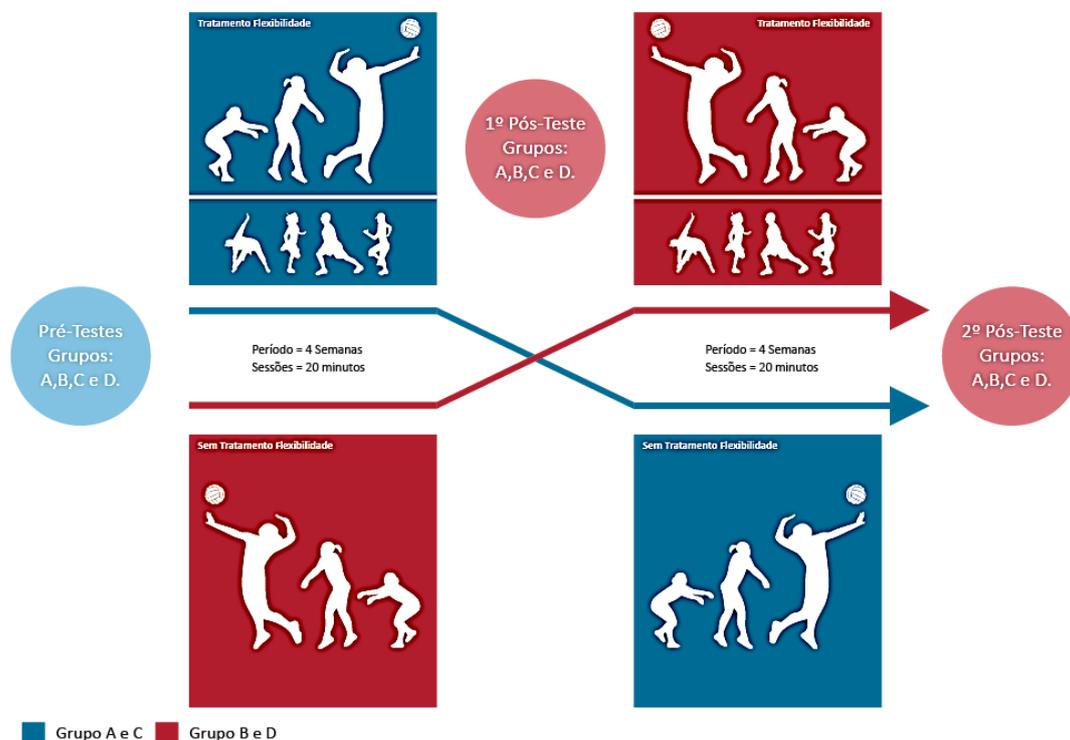
O Pico de Velocidade de Crescimento foi calculado por meio das equações propostas por Machado, Bonfim e Costa (2009).

### Para meninas

$$DPVC = - 9.376 + [0,0001882 \times (CP \times TC)] + [0,0022 \times (I \times CP)] + [0,005841 \times (I \times TC)] - [0,002658 \times (I \times P)] + [0,07693 \times (P/E) \times 100]$$

Onde: CP = Comprimento de Perna; TC = Altura Tronco encefálica; I = Idade; P = Peso; E = Estatura.

## Desenho Experimental



## Análise estatística

Os dados foram analisados mediante o pacote estatístico BioEstat<sup>®</sup> 5.0 (Brasil) e apresentados em média  $\pm$  erro padrão. A normalidade e distribuição amostral foram analisadas por meio do teste Kolmogorov-Smirnov.

Posteriormente foi conduzido o teste de Wilcoxon para comparar os momentos pré e pós-treinamento e pré e pós sem treinamento e teste Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn quando pertinente. Calculou-se, também, o *Effect Size* (ES) pré e pós por meio do software GPower<sup>®</sup> 3.1, onde os valores de magnitudes do efeito foram os seguintes: 0,20:

magnitude pequena; 0,50: magnitude média; e 0,80: magnitude grande. O nível de significância foi pré-estabelecido em 5%.

## RESULTADOS

Em relação às características gerais da amostra na pré-intervenção pode-se observar na tabela 1 diferença estatisticamente significativa para a idade entre os grupos A *versus* D, B *versus* C e, B *versus* D; estatura entre os grupos B *versus* D; massa corporal entre os grupos B *versus* D; e, DPVC entre os grupos A *versus* D, B *versus* C e, B *versus* D.

**Tabela 1** - Características gerais e diferenças entre os grupos.

Variáveis/Grupo	A (n=11)	B (n=12)	C (n=11)	D (n=10)	p-valor
Idade (anos)	13,6 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	12,0 $\pm$ 0,2 <sup>c</sup>	15,5 $\pm$ 0,2 <sup>d</sup>	16,7 $\pm$ 0,2 <sup>b,d</sup>	<0,0001
Estatura (m)	1,63 $\pm$ 0,02	1,55 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	1,64 $\pm$ 0,02	1,72 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	<0,0001
MC (kg)	58,8 $\pm$ 4,0	45,7 $\pm$ 2,5 <sup>a</sup>	54,2 $\pm$ 2,6	61,7 $\pm$ 2,3 <sup>b</sup>	0,007
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,7 $\pm$ 2,7	26,0 $\pm$ 1,9	23,9 $\pm$ 0,7	25,1 $\pm$ 1,1	0,77
DPVC (anos)	1,6 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	0,2 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>	2,6 $\pm$ 0,1 <sup>d</sup>	3,5 $\pm$ 0,2 <sup>b,d</sup>	<0,0001

**Legenda:** MC (Massa Corporal); IMC (Índice de Massa Corporal); PVC (Distância do Pico de Velocidade de Crescimento). Teste Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn. Nível de significância  $p < 0,05$ .

Na tabela 2 é observada diferença estatisticamente significativa tanto para o salto medido em centímetros quanto para a potência de salto no grupo A, ambos obtiveram também magnitude do efeito moderados.

Em relação ao grupo C, foi constatada diferença significativa apenas para a flexibilidade com magnitude média do efeito.

Quando comparados os valores obtidos no pré e pós-tratamento para os grupos B e D, não foram verificados valores estatisticamente significativos, tampouco magnitudes do efeito relevantes (Tabela 3).

Após o segundo período de tratamento foi verificado diferenças estatísticas para o grupo B para as variáveis, salto (cm) e salto (w), no entanto, a magnitude do efeito não foi importante (Tabela 4).

**Tabela 2 - Grupos tratamento primeiro período de quatro semanas.**

Variáveis/Grupo	A-pré (n=11)	A-pós (n=11)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	25,9±1,7	26,6±1,9	0,48	0,12
Salto vertical (cm)	21,8±1,2	24,0±1,4	0,03	0,50
Salto vertical (w/kg)	296,0±17,2	317,5±13,1	0,03	0,42
Variáveis/Grupo	C-pré (n=11)	C-pós (n=11)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	27,2±1,2	29,5±1,4	0,03	0,53
Salto vertical (cm)	24,3±1,2	25,5±1,6	0,24	0,26
Salto vertical (w/kg)	282,1±10,7	295,4±12,2	0,12	0,35

**Legenda:** ES (Effect Size). Nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 3 - Grupos sem tratamento primeiro período de quatro semanas.**

Variáveis/Grupo	B-pré (n=12)	B-pós (n=12)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	24,7±1,9	25,4±1,8	0,07	0,11
Salto vertical (cm)	18,9±1,8	19,4±1,7	0,11	0,08
Salto vertical (w/kg)	209,0±10,4	213,8±11,6	0,29	0,12
Variáveis/Grupo	D-pré (n=10)	D-pós (n=10)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	24,2±1,3	24,7±1,4	0,42	0,12
Salto vertical (cm)	21,9±1,4	21,8±0,9	0,65	0,03
Salto vertical (w/kg)	283,1±14,2	298,5±16,3	0,65	0,32

**Legenda:** ES (Effect Size). Nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 4 - Grupos tratamento segundo período de quatro semanas.**

Variáveis/Grupo	B-pré (n=12)	B-pós (n=12)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	25,4±1,8	26,6±1,7	0,10	0,20
Salto vertical (cm)	19,4±1,7	21,5±1,5	0,04	0,37
Salto vertical (w/kg)	213,8±11,6	226,0±9,7	0,04	0,33
Variáveis/Grupo	D-pré (n=10)	D-pós (n=10)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	24,7±1,4	24,7±1,4	0,42	0,00
Salto vertical (cm)	21,8±0,9	21,8±0,9	0,65	0,00
Salto vertical (w/kg)	298,5±16,3	298,5±16,3	0,65	0,00

**Legenda:** ES (Effect Size). Nível de significância  $p < 0,05$ .

O grupo A após o segundo tratamento obteve melhora significativa para a flexibilidade, assim como, magnitude do efeito média (Tabela 5). Também foram observadas diferenças estatísticas para as variáveis, salto (cm) e salto (w), mas com pouca influência na magnitude do efeito. O grupo C apresentou

significância estatística para todas as variáveis analisadas (Tabela 5).

Em relação à variância entre os grupos, pode-se verificar significância estatística somente para a potência de salto, com diferenças entre os grupos A e B, B versus C e B versus D (Tabela 6).

Após o primeiro período de tratamento, verificou-se variância estatisticamente significativa somente para a potência de salto, com diferenças entre os grupos A e B, e, B versus C e B versus D (Tabela 7).

Quando aplicado o segundo período de tratamento, podem-se verificar diferenças

estatisticamente significativas em todas as variáveis investigadas (Tabela 8).

Em relação às diferenças entre os grupos, foi constatada diferença  $p < 0,05$  entre o grupo B e C; e, C e D na altura do salto (cm) e entre A versus B, B versus C, e, B versus D na potência de salto (w).

**Tabela 5 - Grupos sem tratamento segundo período de quatro semanas.**

Variáveis/Grupo	A-pré (n=11)	A-pós (n=11)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	26,6±1,9	29,1±1,6	0,05	0,42
Salto vertical (cm)	24,0±1,4	24,8±1,5	0,03	0,16
Salto vertical (w/kg)	317,5±13,1	321,4±13,8	0,03	0,09
Variáveis/Grupo	C-pré (n=11)	C-pós (n=11)	p-valor	ES
Flexibilidade (cm)	29,5±1,4	31,0±1,3	0,02	0,33
Salto vertical (cm)	25,5±1,6	27,2±1,5	0,04	0,34
Salto vertical (w/kg)	295,4±12,2	305,0±10,9	0,02	0,25

**Legenda:** ES (Effect Size). Nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 6 - Grupos pré-tratamento.**

Variáveis/Grupos	A (n=11)	B (n=12)	C (n=11)	D (n=10)	p-valor
Flexibilidade (cm)	25,9±1,7	24,7±1,9	27,2±1,2	24,2±1,3	0,63
Salto vertical (cm)	21,8±1,2	18,9±1,8	24,3±1,2	21,9±1,4	0,11
Salto vertical (w/kg)	296,0±17,2 <sup>a</sup>	209,0±10,4 <sup>b,c</sup>	282,1±10,7 <sup>d</sup>	283,1±14,2 <sup>d</sup>	0,001

**Legenda:** Teste Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn. Nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 7 - Grupos pós-tratamento.**

Variáveis/Grupos	A (n=11)	B (n=12)	C (n=11)	D (n=10)	p-valor
Flexibilidade (cm)	26,6±1,9	25,4±1,8	29,5±1,4	24,7±1,4	0,23
Salto vertical (cm)	24,0±1,4	19,4±1,7	25,5±1,6	21,8±0,9	0,07
Salto vertical (w/kg)	317,5±13,1 <sup>a</sup>	213,8±11,6 <sup>b,c</sup>	295,4±12,2 <sup>d</sup>	298,5±16,3 <sup>d</sup>	0,0002

**Legenda:** Teste Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn. Nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 8 - Grupos pós segundo tratamento.**

Variáveis/Grupos	A (n=11)	B (n=12)	C (n=11)	D (n=10)	p-valor
Flexibilidade (cm)	29,1±1,6	26,6±1,7	31,0±1,3	24,7±1,4	0,05
Salto vertical (cm)	24,8±1,5	21,5±1,5 <sup>a</sup>	27,2±1,5 <sup>b,c</sup>	21,8±0,9 <sup>d</sup>	0,04
Salto vertical (w/kg)	321,4±13,8 <sup>a</sup>	226,0±9,7 <sup>b,c</sup>	305,0±10,9 <sup>d</sup>	298,5±16,3 <sup>d</sup>	0,0002

**Legenda:** Teste Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn. Nível de significância  $p < 0,05$ .

## DISCUSSÃO

No presente estudo foram verificadas diferenças significativas tanto para a altura (cm) do salto quanto para a potência (w/kg) no grupo A (infantil) após quatro semanas de intervenção (Tabela 2).

Embora não tenha ocorrido aumento significativo na flexibilidade para o grupo A. Já

em relação ao grupo C (infanto-juvenil), houve aumento significativo da flexibilidade, no entanto, tal fato não refletiu em maior altura ou potência do salto vertical após o mesmo período de treinamento. Em relação aos grupos B (infantil) e D (infanto-juvenil), que não tiveram treinamento de flexibilidade na primeira etapa do estudo, não foram

verificadas melhorias significativas em nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 3).

Após o cruzamento dos grupos, onde A e C que haviam treinado, e, passaram a não treinar, e, B e D que não treinaram e passaram a treinar a flexibilidade, foi observado aumento significativo tanto da altura quanto da potência do salto vertical para o grupo B (Tabela 4) mesmo sem ocorrer aumento significativo da flexibilidade. Já o grupo D, não apresentou nenhuma melhora após quatro semanas de treinamento sobre a altura do salto, potência e flexibilidade. Quanto aos grupos A e C que haviam treinado a flexibilidade anteriormente, mesmo após quatro semanas sem treinar especificamente a flexibilidade, aumentaram significativamente a altura, potência e flexibilidade (Tabela 5).

Nogueira e colaboradores (2009) verificaram redução aguda significativa na altura do salto vertical após 10 minutos de alongamento utilizando a técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), e, uma redução não importante na altura do mesmo salto quando utilizado alongamento submáximo em adultos com idade média de 22,8±4,0 anos. Em nosso estudo, foi verificado aumento na altura do salto após quatro semanas de intervenção com alongamento submáximo, tanto para as meninas do grupo A quanto do grupo C (Tabela 2), demonstrando assim, que, um período de intervenção maior é necessário para que se observem alterações no desempenho do salto vertical.

Oliveira e Nogueira (2008) verificaram aumento no salto vertical após oito semanas de treinamento de flexibilidade utilizando o protocolo denominado *Stretching* Global Ativo, cujo procedimento consistiu na utilização de três posturas (rã no chão; rã no ar e bailarina) durante 15 minutos cada. Tal procedimento favoreceu o aumento na flexibilidade durante o teste *Passive Knee Extension* para ambos os hemisférios, sem, contudo, refletir na maior impulsão no salto vertical.

No presente estudo, verificou-se aumento tanto da flexibilidade quanto do salto vertical para os grupos A e C (Tabela 5), mesmo quando não realizaram o treino específico de flexibilidade. Já em relação aos grupos B e D, apenas o grupo B melhorou o salto após a realização dos exercícios de alongamento (Tabela 4).

Coledam, Arruda e Oliveira (2012) aplicaram um protocolo de intervenção com

duração de sete minutos durante as aulas de educação física em 61 crianças (30 meninos e 31 meninas) matriculadas no 5º ano em uma escola municipal. O programa de intervenção consistiu em realizar saltos verticais (pular corda) e executar exercício de alongamento estático ativo para os membros inferiores.

Após 12 semanas de intervenção, Coledam, Arruda e Oliveira (2012) verificaram aumento de 13% (pré: 24,7±6,7 cm; pós: 27,9±6,3 cm; p<0,001) no teste sentar e alcançar, e, 22,4% (pré: 22,2±5,2 cm; pós: 27,16±5,1 cm; p<0,001) para a impulsão vertical no grupo feminino (n=16) que sofreu intervenção, enquanto o grupo controle feminino (n=15) não apresentou melhora significativa (p>0,05).

Houve semelhança no presente estudo quanto aos resultados para o salto vertical no grupo A (infantil) na primeira etapa de intervenção, não sendo verificadas diferenças significativas na segunda etapa do estudo. O grupo B (infantil) após a segunda etapa da intervenção com exercícios de flexibilidade apresentou melhora significativa no salto vertical (p=0,04). O grupo C (infanto-juvenil) não apresentou melhoras no salto vertical após a primeira intervenção proposta no presente estudo.

## CONCLUSÃO

Após a intervenção com o método passivo de flexibilidade, verificou-se aumento e/ou manutenção da flexibilidade, do salto vertical (cm) e potência (w/kg) para a categoria infantil e, menor influência sobre o desempenho nos testes realizados com as voluntárias da categoria infanto-juvenil.

Sugerimos que outros protocolos de intervenção para a flexibilidade sejam analisados, como por exemplo, o método ativo ou a facilitação neuromuscular proprioceptiva, afim de, identificar-se qual a melhor estratégia de alongamento para aumentar o desempenho no salto vertical em atletas de voleibol.

## REFERÊNCIAS

- 1-Asher, C. Variações de postura na criança. São Paulo: Manole. 1976.
- 2-Bandy, W.D.; Irion, J.M.; Briggler, M. The effect of time and frequency of static stretching

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* Vol. 77. Num. 10. 1997. p.1090-6.

3-Barbanti, J.V. Teoria e prática do treinamento esportivo. 2ª edição. Edgard Blücher. 1997.

4-Bosco, C.; Luthtanen, P.; Koml, P.V.A. Simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupation Physiology.* Vol. 50. Num. 2. 1983. p. 273-282.

5-Bosco, C.; Viitasalo, J.T.; Komi, P.V.; Luhtanen, P. Combined effect of elastic energy and myoelectric potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica.* Vol. 114. Num. 4. 1982. p. 557-565.

6-Coledam, D.H.C.; Arruda, G.A.; Oliveira, A.R. Efeitos de um programa de exercícios no desempenho de crianças nos testes de flexibilidade e impulsão vertical. *Motriz, Rio Claro.* Vol.18. Num. 3. 2012. p.515-525.

7-Dias, R.M.; Cyrino, E.S.; Salvador, E.P. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte.* Vol. 11. Num. 4. 2005. p. 224-228.

8-Guedes, D.P. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. Manole. 1994.

9-Guedes, D.P.; Guedes, J.E.R.P. Manual prático para avaliação em educação física. Manole. 2006.

10-Gobbi, S.; Villar, R.; Zago, A.S. Bases Teóricas-práticas do condicionamento físico. Guanabara Koogan. 2005.

11-Grahame, R. Joint hypermobility and genetic collagen disorders: are they related? *Arch Dis Child.* Vol. 80. Num. 2. 1999. p. 188-91.

12-Guissard, N.; Duchateau, J. Neural aspects of muscle stretching. *Exerc Sport Sci Rev.* Vol. 34. Num. 4. 2006. p. 154-8.

13-Hinman, M.R. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. *Spine J.* Vol. 4. Num. 4. 2004. p. 413-7.

14-Lamari, N.; Marino, L.; Cordeiro, J.; Pellegrini, A.M. Flexibilidade anterior do tronco no adolescente após o pico da velocidade decrescimento em estatura. *Acta Ortopédica Brasileira.* Vol.15. Num. 1. 2007. p. 25-29.

15-Machado, D.R.L.; Bonfim, M.R.; Costa, R.T. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.* Vol.11. Num. 1. 2009. p.14-21.

16-Mikkelsen, L.O.; Nupponen, H.; Kaprio, J.; Kautiainen, H.; Mikkelsen, M.; Kujala, U.M. 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.* Vol. 40. Num. 2. 2006. p. 107-13.

17-Nogueira, C.J.; Galdino, L.A.S.; Vale, R.G.S.; Dantas, E.H.M. Efeito agudo do alongamento submáximo e do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva sobre a força explosiva. *HU Revista, Juiz de Fora.* Vol. 35. Num. 1. 2009. p. 43-48.

18-Oliveira, A.L.; Nogueira, N. Influência do stretching global activo na flexibilidade da cadeia posterior e no salto vertical no voleibol. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto.* Vol. 2. Num. 2. 2008. p.7-17.

19-Organização Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. 26ª Conferência Sanitária Pan-Americana. Washington. 23-27 de setembro de 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/em>>.

20-Platonov, V.N.; Bulatova, M.M. A preparação física. Sprint. 2003.

21-Reid, D.A.; McNair, P.J. Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* Vol. 36. Num. 11. 2004. p.1944-1948.

22-Silva, L.R.R.; Böhme, M.T.S; Uezu, R.; Massa, M. A utilização de variáveis cineantropométricas no processo de detecção,

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

---

seleção e promoção de talentos no voleibol.  
Revista Brasileira de Ciência & Movimento.  
Vol.11. Num.1. 2003. p.69-76.

23-Siri, S.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek, J.; Henschel, A.; editores. Techniques for Measuring Body Composition. Washington. National Research Council. 1961. p. 223.

E-mail:

zanolo@terra.com.br

Endereço para correspondência:

José Carlos Zanolo, Avenida Bosque da Saúde, 355. Bairro Bosque da Saúde, Cuiabá - Mato Grosso - Brasil.  
CEP 78050-070.

Recebido para publicação 07/04/2014

Aceito em 24/06/2014