

# Efeito de 12 meses de treinamento sobre os valores de força muscular em atletas adolescentes de voleibol

## *Effect of 12 months of training upon muscle strength in adolescents' volleyball athletes*

Rogério Eduardo Tavares Frade\*

Aylton Figueira Júnior\*\*

\* Laboratório de Fisiologia Aplicada à Atividade Física e ao Exercício – LABFEX – UniFMU – São Paulo – Brasil.

\*\* Laboratório de Fisiologia do Esforço e da Atividade Física – Curso de Educação Física – Universidade Municipal de São Caetano do Sul – IMES.

### RESUMO

Nas últimas décadas o voleibol vem apresentando grande evolução no desenvolvimento técnico, tático e físico. Entretanto, poucos estudos têm mostrado as características do treinamento em atletas jovens. Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a análise das características antropométricas e neuromotoras de voleibolistas iniciantes do sexo feminino em três ocasiões diferentes durante o ano de treinamento. A amostra foi composta por 12 jogadoras com idade de 14,00 anos e que participaram dos campeonatos oficiais no Estado de São Paulo. As atletas foram avaliadas em três diferentes momentos durante uma temporada, com um intervalo de 120 dias entre elas, seguindo a mesma metodologia e mesmo avaliador. Foram mensuradas as variáveis antropométricas de peso (P-kg) e estatura (E-cm), seguindo a padronização de FRANÇA e

VÍVOLO (1998) e neuromotoras através dos testes de força muscular de membros inferiores sem auxílio (IVS) e com auxílio (IVC) dos braços, seguindo padronização de SOARES e SESSA (1998). Os resultados foram analisados pela ANOVA ONE WAY, evidenciando diferença estatisticamente significante para impulsão vertical sem auxílio e com auxílio. O teste de Tukey HSD identificou diferenças entre o primeiro e os demais testes para ( $p < 0,01$ ). Assim poderíamos hipotetizar um efeito positivo do treinamento sobre a capacidade de salto desse grupo durante o período de treinamento.

**Palavras-chave:** avaliação antropométrica e neuro-motora, voleibol feminino, adolescentes.

### ABSTRACT

Recently, volleyball is a sports modality that presented great attention in the last decades. It was observed a development of technical, tactical and physical fitness profile. However few studies presented changes on physical performance in young athletes. Thus, the purpose of this study was to verify the physical fitness profile of female volleyball athletes of infant category. The sample was composed by 12 players of 14 years of age, that played at São Paulo Metropolitan Championship in 2000. The athletes were evaluated in three different moments during one season, with 120 days interval between them. The evaluation were applied by the same professional. The antropometric variable were body weight (P-kg), height (H-cm), following the França and

Vivolo standardization (1998). Also neuromotor reponse of lower limbs muscle strength through vertical jump test (cm) without (VJWo) and with (VJW) arms movement standardization by SOARES and SESSA (1998). The results were analyzed by ANOVA ONE WAY. Statistical difference for  $F(2;24) = 5.00$  without arm movement and  $F(2;24) = 24.23$  with arm movement. The Tukey HSD test identified differences between first and others tests ( $p < .01$ ). We could hipotetize a positive effect of training upon jump performance in this group.

**Keywords:** anthropometric and neuromotor evaluation, female volleyball, adolescents.

## INTRODUÇÃO

O voleibol é uma modalidade que vem apresentando acentuada evolução nos últimos anos, tanto nas regras do jogo quanto nos processos de treinamento, parte técnica e tática.

Em termos fisiológicos, o voleibol é uma modalidade que apresenta uma grande demanda metabólica com estimativa de 60% para a resposta anaeróbica e 40% aeróbica <sup>(1)</sup>. A aptidão neuromotora representa 25% da necessidade da performance, explicada pela endurance de força; 15% em função da força máxima e 50% para a potência muscular. A interação desses fatores resultaria nas habilidades do jogo, representando 30% para sucesso na performance. SILVA <sup>(2)</sup>, avaliando atletas femininos de voleibol encontrou valores médios de bola em jogo de 6,6 segundos, sugerindo grande contribuição anaeróbica alática para a modalidade.

Os fundamentos do esporte, composto por ações de saque, passe, levantamento, ataque, bloqueio e defesa, exigem movimentos e habilidades motoras específicas, que dependem de adaptações e aprendizagem dos gestos motores, desenvolvidos durante os anos de treinamento <sup>(3)</sup>.

Recentemente, BÖHME <sup>(4)</sup> relatou que para o desempenho esportivo para o alto nível de rendimento, é necessário o desenvolvimento das habilidades na infância e juventude, em um planejamento a longo prazo. Nesse sentido, observar os limitantes sociais e pessoais muitas vezes pode interferir no desenvolvimento do adolescente na modalidade.

Em equipes de alto nível competitivo a potência de ataque, altura e velocidade de bloqueio e defesas fizeram dos jogos grandes espetáculos, estimulando não somente o aumento do número de expectadores, como também de praticantes <sup>(5)</sup>.

Ao observarmos as ações de saque, ataque e bloqueio, observamos que o salto vertical é uma ação muito freqüente, necessitando portanto de cuidados nas etapas de treinamento para evitar aumento na incidência de lesões, principalmente durante os períodos de aprendizagem <sup>(6)</sup>.

Segundo WEINECK <sup>(7)</sup>, a maturação biológica tem um papel considerável na determinação da sobrecarga e do desempenho esportivo, sobretudo durante a adolescência. Interessante mencionar que muitos adolescentes que apresentaram potencialidade para a prática da modalidade durante a puberdade, com performance superior aos outros adolescentes na mesma idade, não tiveram no futuro a manutenção desde padrão de resposta. Nesse sentido, adolescentes em desenvolvimento precoce não apresentam somente maior desempenho esportivo, mas também maior possibilidade de adaptação aos estímulos do treinamento <sup>(8)</sup>.

Embora o processo de desenvolvimento esteja fortemente associado ao desenvolvimento dos estágios maturacionais, algumas variáveis de aptidão física apresentam diferentes velocidades de adaptação. As respostas neuromusculares, como agilidade e força, apresentam momentos adaptativos

diferentes, sendo que a agilidade tem uma precocidade de resposta comparada com a força muscular, embora sejam variáveis dependentes da atividade neural <sup>(9)</sup>.

Segundo CAMPOS <sup>(10)</sup>, a capacidade de produção de força muscular é similar tanto para os meninos quanto para as meninas na fase pré-pubertária, não apresentando a mesma tendência após a maturação sexual. Nas garotas não ocorre um período de aumento significativo da força muscular como nos rapazes, apresentando uma linearidade no desenvolvimento da força durante o período pubertário.

Embora o treinamento possa promover aumento nos valores de força muscular, massa óssea e aglutinação protéica no tecido conjuntivo, adolescentes envolvidos em programas de treinamento de força apresentam melhor performance motora, em paralelo à menor prevalência e gravidade das lesões <sup>(11)</sup>.

Para a prática do voleibol, a potência dos membros inferiores apresenta uma especificidade para a execução de fundamentos de ataque e o bloqueio. A avaliação dessa capacidade física pode ocorrer de diferentes maneiras, mas a determinação da performance de salto vertical tem sido relatada como importante componente da modalidade, especialmente na prescrição do treinamento, embora outros testes específicos para altura de bloqueio possam ser incorporados <sup>(12)</sup>.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi determinar o comportamento dos valores de força muscular de membros inferiores em atletas de voleibol da categoria mirim em 12 meses de treinamento.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se caracteriza pelo método comparativo-descritivo, que acompanhou 12 atletas do gênero feminino, com média de idade de  $14 \pm 1,03$  anos, durante 12 meses de treinamento e que participavam de campeonatos oficiais de voleibol no Estado de São Paulo. Foram realizadas 3 avaliações, com intervalo de 120 dias entre elas, o que caracterizou o início, o momento intermediário e final do programa de treinamento.

As atletas participavam do programa de treinamento por 24 meses, bem como freqüentavam as aulas de Educação Física na escola.

As características do treinamento ocorriam no período vespertino, com duração de 18 minutos cada sessão, três vezes na semana. A divisão metodológica do treinamento foi feita com 60 minutos de treinamento físico e 90 minutos de parte técnica e tática.

Os testes e avaliações foram aplicados no próprio clube, antes dos treinos, sempre pelo mesmo avaliador e métodos. Foram determinados os valores antropométricos de peso (P) e estatura (E), seguindo protocolo proposto por FRANÇA e VÍVOLO <sup>(13)</sup>. As medidas neuromotoras foram determinadas

pelos testes de impulsão vertical sem auxílio (IVS) e com auxílio (IVC) de membros superiores, segundo protocolo de SOARES e SESSA <sup>(14)</sup>.

Para a análise estatística, foi utilizada a análise de variância Anova ONE-WAY e teste de Tukey com nível de significância de  $p < 0,01$  para comparar e localizar as diferenças nos três momentos de avaliação. O  $\Delta\%$  percentual para comparar as variações ocorridas nos três períodos de avaliação foi observado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das três avaliações para as medidas antropométricas seguem na tabela I e os valores neuromotores na tabela II. Os valores de  $\Delta\%$  seguem na tabela III.

**TABELA I. Valores médios de peso e estatura, em três momentos de avaliação:**

		I	II	III
Peso	x	56,67	58,5	59,58*
	s	6,92	6,50	6,79
Estatura	x	162,17	163,17	163,58
	s	5,20	4,91	5,14

\* $p < 0,01$

A análise dos resultados antropométricos evidenciou aumento significativo ( $p < 0,01$ ) nos valores de peso entre os três momentos de avaliação, sendo que o mesmo fenômeno não foi observado nos valores de estatura. A diferença significativa ocorreu entre a primeira e terceira avaliação.

Interessante mencionar que o aumento dos valores de peso entre as três avaliações poderia alterar a relação proporcional de peso-força muscular. Esses resultados poderiam evidenciar um aumento da massa muscular proporcionalmente maior que a adiposidade, em função dos valores de força que serão tratados nas tabelas II e III.

**TABELA II. Valores médios da força de membros inferiores, em três momentos de avaliação:**

	IVS			IVC		
	I	II	III	I	II	III
x	28,76	31,69	32,61*	36,92	38,58	38,83
s	5,10	4,47	4,20	4,97	5,33	5,31

\* $p < 0,01$

Os resultados na tabela II apresentaram os valores de IVS e IVC nos três momentos diferentes das fases de treinamento. De modo geral foi possível observar aumento

entre as três avaliações, sendo encontrado valores significativos diferentes entre IVS-I e IVS-III.

Os resultados evidenciaram maiores diferenças entre as avaliações I e III em ambos os testes, sendo que da avaliação II para a III não foi observada mudança significativa. Esses resultados poderiam sugerir mudanças positivas do treinamento sobre a massa muscular em função do aumento dos valores de peso e de força muscular.

Interessante mencionar que o ganho de força durante o período maturacional pode variar entre indivíduos, podendo esse fator influenciar nos resultados encontrados no presente estudo.

**Tabela III. Valores da diferença percentual ( $\Delta\%$ ) entre as avaliações em atletas adolescentes de voleibol**

Avaliação	I-II	II-III	I-III
Peso	4,88	1,81	3,21
Estatura	0,86	0,00	0,94
IVS	9,25	2,83	10,57
IVC	4,30	0,64	4,92

A análise da  $\Delta\%$  entre as avaliações evidenciou maiores incrementos nos valores de IVS que em IVC, comparando com as variáveis antropométricas.

Durante o período maturacional, mudança na coordenação neuromuscular é um dos fatores que mais interferem nos valores de força muscular. A coordenação neuromuscular pode explicar a diferença entre IVS e IVC entre 15 e 25% dos valores de força, o que pode contribuir com os maiores valores de salto, em função do aumento da velocidade de movimento de membros inferiores <sup>(15)</sup>.

Estudos realizados por SESSA et al. <sup>(16)</sup>, com crianças e adolescentes do gênero feminino entre 7 e 18 anos de idade no ensino público de São Caetano do Sul, avaliando a força de membros inferiores por meio dos testes de salto de impulsão vertical com e sem auxílio dos braços, mostrou maior deslocamento vertical no grupo que estava envolvido em programas de treinamento, comparando-se a adolescentes que participavam exclusivamente das aulas de educação física.

Em outro estudo, PRETTO et al. <sup>(17)</sup> mostraram que diferentes programas de treinamento na água e em quadra tiveram resultados semelhantes em jovens atletas de voleibol de 12 a 15 anos. Embora tenha ocorrido aumento significativo no ganho de impulsão vertical, maiores aumentos foram encontrados na combinação do treinamento na água e em quadra.

Esses resultados nos levam a hipotetizar que embora a adolescência não seja o período que promova maior ganho na força muscular, estudos têm sugerido a importância do treinamento de sobrecarga para a melhora da capacidade de salto em atletas de voleibol <sup>(18)</sup>.

Interessante mencionar que crianças e adolescentes que participam de programa de treinamento de força apresentaram melhora no nível de aptidão física e no desempenho na prática esportiva, podendo, dentre muitos benefícios, reduzir a probabilidade de lesões <sup>(19)</sup>.

Pesquisas demonstram que o treinamento de força em meninos e meninas pré-púberes pode promover aumentos significativos em força muscular e na performance esportiva <sup>(20)</sup>.

Por outro lado, não existem dados que demonstrem poder o treinamento de força promover o aumento da prevalência

de lesões, bem como alteração no potencial de crescimento ósseo de indivíduos púberes e pós-púberes <sup>(21)</sup>.

## CONCLUSÃO

Concluimos que as diferenças encontradas foram significativas, podendo assim hipotetizar um efeito positivo do treinamento de voleibol sobre a coordenação motora das atividades de salto. Pudemos imaginar que possa estar ocorrendo uma influência das características maturacionais sobre o resultado dos testes, observado pelo aumento maior do peso, estatura e força muscular.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cardinal HC. Annual training program and competition plan for juvenile and adult volleyball players. *International Volleyball Tech*, 11(1): 26-38, 1990.
2. Silva RMG. Avaliação dos indicadores de seleção em voleibol: avaliação de um modelo estatístico multivariado de classificação em voleibolistas do sexo feminino de formação. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, Portugal, 1992.
3. Barbanti VJ. Treinamento físico: bases científicas. 3. ed. São Paulo: Balieiro, 1996.
4. Böhme, MTR. O treinamento a longo prazo e o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 21(3): 4-10, 2000.
5. Biddle S, Looy A, Thomas P, Youngs R. *Volleyball training*. 1. ed. Malborough: Crowood, 1995.
6. Bojikian JCM. *Ensinando voleibol*. 2. ed. Guarulhos: Phorte, 2003.
7. WEINECK J. *Treinamento ideal*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2000.
8. Gomes LPR, Guglielmo LGA, Paula E, Cruz EE, Neto MJG. Avaliação da capacidade aeróbia de jogadoras da primeira divisão do campeonato paulista de voleibol. In: *Anais do XXII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*; 1999 out 7-10. São Paulo, Brasil. CELAFISCS; 1999. p. 95.
9. Rodacki ALFR, Bientinez RM, Cruz EA, Machado, Santos A, Pereira E, Silva FEG, Ribas G. O número de saltos verticais realizados durante partidas de voleibol como indicador da prescrição do treinamento. *Revista Treinamento Desportivo*, 2: 31-39, 1997.
10. Campos MA. *Musculação – diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças e obesos*. 1. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
11. Faigenbaum AD, Westcott WL. *Força e potência para atletas jovens*. 1. ed. Barueri: Manole; 2001.
12. Fernandes BM, Rocha MA, Stanganelli LCR, Campos FAD, Rodrigues LPG. Co-relação entre teste de salto vertical na placa de impulsão e o teste de alcance de ataque e bloqueio em atletas de voleibol feminino. In: *Anais do XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*; 2003 out 23-25. São Paulo, Brasil. CELAFISCS; 2003. p. 48.
13. França NM, Vívolo MA. Medidas antropométricas. In: Matsudo VKR. *Testes em ciências do esporte*. 6. ed. São Caetano do Sul: Burti, 1998. p. 19-31.
14. Soares J, Seesa M. Medidas antropométricas. In: Matsudo VKR. *Testes em ciências do esporte*. 6. ed. São Caetano do Sul: Burti, 1998. p. 19-31.
15. Gallahue DL, Ozmun JC. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2001.
16. Sessa M, Matsudo VKR, Vívolo MA, Taramanoff ASP. Desenvolvimento de força de membros inferiores em escolares de 7 a 18 anos em função de sexo, idade, peso, altura e atividade física. *CELAFISCS. Dez anos de contribuição às ciências do esporte*. 1978; 214-220.
17. Pretto AC, Dantas PMS, Dantas EHM. Treinamento simultâneo, terrestre e aquático de impulsão vertical em voleibol – categorias menores: uma medida preventiva. In: *Anais do XXII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*; 2000 out 5-8. São Paulo, Brasil. CELAFISCS; 2000. p. 145.
18. Figueira Júnior AJ, Matsudo VKR. Análise do perfil de aptidão física da seleção brasileira de voleibol feminino adulto por posição de jogo. *Revista de Ciências Biológicas e da Saúde* 1(1):37-45, 1996.
19. Ritzdorf W. Treinamento da força e da potência muscular no esporte. In: Abernethy B. et al. *Treinamento no esporte, aplicando ciência no esporte*. 1. ed. São Paulo: Phorte; 2000. p.255-260.
20. Petroski EL, Velho NM, De Bem MFL. Idade de menarca e satisfação com o peso corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 1:30-36, 1999.
21. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.