



## 5º Congresso de Pós-Graduação

### **CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E NEUROMOTORAS EM ATLETAS DE VOLEIBOL FEMININO DA CIDADE DE BAURU - SP.**

#### **Autor(es)**

PAULO JORGE ALVES DE CARVALHO

#### **Co-Autor(es)**

GILSON FRANCISCO RODRIGUES  
OSVALDO ALTAFIN JUNIOR  
CARLOS ROGÉRIO THIENGO  
ÍDICO LUIZ PELLEGRINOTTI

#### **Orientador(es)**

ÍDICO LUIZ PELLEGRINOTTI

#### **1. Introdução**

As variáveis antropométricas e neuromotoras podem ser utilizadas como indicadores do nível de aptidão física de atletas de diversas modalidades esportivas, como marcadores dos efeitos adaptativos promovidos pelos programas de treinamento (CYRINO et al, 2002; ALTINI NETO et al, 2006), ou como parâmetros associados aos fatores de risco para doenças crônico-degenerativas (CARVALHO et al, 2003; SOHLSTRÖM et al, 2007). Entretanto, estas variáveis isoladamente não refletem com fidelidade à capacidade destas atletas de realizar trabalho físico. Por outro lado, a associação entre alguns desses parâmetros pode permitir uma análise mais consistente da aptidão física, considerando a relação de interdependência e transferência de efeitos adaptativos entre estas qualidades físicas (BOMPA, 2002). Tais relações podem transferir benefícios fisiológicos entre estas variáveis, favorecendo o desempenho da atleta em alguma atividade específica, ou agregar fatores limitantes, comprometendo o rendimento esportivo. Neste contexto, a análise da interferência entre estas variáveis revela-se uma estratégia interessante na busca de informações científicas que possam contribuir para o conhecimento destas relações fisiológicas na promoção do talento esportivo (KISS et al, 2004).

#### **2. Objetivos**

Objetivo: Analisar a interdependência entre algumas variáveis antropométricas relativas à composição

corporal e neuromotoras expressas pelo desempenho no salto vertical em atletas de voleibol feminino, por meio do índice de correção de Pearson.

### 3. Desenvolvimento

---

Desenvolvimento: Realizou-se estudo descritivo com base em mensurações da massa corporal, determinando-se índices de compartimentos de massa de gordura e magra, e suas relações de interdependência com o desempenho da força explosiva de membros inferiores durante o salto de impulsão vertical. Para tanto, observou-se um grupo 24 atletas de voleibol feminino com idades entre 16 e 29 ( $18,79 \pm 3,56$ ) anos, com experiência entre 4 e 8 anos de treinamento regular, pertencentes a equipe principal da Associação Luso Brasileira de Bauru, representante da cidade de Bauru em competições oficiais no âmbito estadual e nacional. Como indicadores antropométricos mensurou-se as seguintes variáveis: peso corporal; estatura; dobras cutâneas da coxa, supra ilíaca e subescapular. A partir das medições antropométricas calculou-se os índices de massa corporal (IMC), massa de gordura relativa (GR %), massa de gordura absoluta (MG) e massa magra (MM). Para o cálculo da densidade corporal e GR% utilizou-se as equações propostas respectivamente por GUEDES (1985) e SIRI (1961) apud COSTA (2001). Quanto aos procedimentos técnicos para as medidas antropométricas, adotou-se a padronização metodológica descrita por COSTA (2001), de modo que para a medida de peso corporal utilizou-se uma balança digital marca Tanita, modelo TBF 515, com carga máxima de 150 kg e escala em 100 g, sendo que as atletas mantiveram-se em posição anatômica no centro da plataforma durante a medida; um estadiômetro marca Sanny com 200 cm e escalas em milímetros, fixado à parede possibilitando a atleta apoiar a parte posterior da cabeça, tronco e pernas durante a mensuração da estatura e um compasso da marca Cercorfa para dobras cutâneas com precisão em décimos de milímetros, sendo que para aferição da dobra cutânea da coxa adotou-se a padronização proposta por GUEDES (1998), sempre no hemitórax direito, de modo que as atletas mantiveram-se em pé com o peso apoiado no membro inferior esquerdo, com o joelho direito em semiflexão a fim de facilitar o acesso ao ponto de reparo, determinado paralelamente ao eixo longitudinal, a um terço da distância do ligamento inguinal a borda superior da patela. Para a supra-ilíaca determinou-se obliquamente em relação ao eixo longitudinal, na metade da distância entre o último arco costal e a crista ilíaca, sobre a linha axilar média e para a subescapular executou-se obliquamente em relação ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula. Como variável neuromotora adotou-se o teste de potência de membros inferiores por meio da impulsão vertical, conforme protocolo descrito por OLIVEIRA & SILVA (2001), utilizando-se como material uma fita métrica metálica da marca Starret de dois metros com escalas em milímetros, fixada à parede, de forma que a atleta iniciou o teste em posição ereta, com os pés totalmente apoiados no solo, braços semi-flexionados à frente, com ambas as mãos na altura dos ombros (posição de bloqueio). A partir de uma semi-flexão dos joelhos, realizou uma rápida transição excêntrica / concêntrica e imediatamente saltou o mais verticalmente possível tocando a régua com a ponta dos dedos, de ambas as mãos marcadas com pó de giz, realizou-se três tentativas considerando-se como controle a altura máxima de alcance no salto. Para determinação dos índices de potência relativa ao peso corporal e massa magra, multiplicou-se o resultado da impulsão vertical pelos valores de peso corporal e massa magra, respectivamente. No tratamento estatístico dos resultados utilizou-se métodos descritivos (amplitude, mediana, média aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação) e medidas de associação por meio do coeficiente de correlação de Pearson (TRITSCHLER, 2003).

### 4. Resultados

---

Resultados e discussão: A partir da coleta dos dados obteve-se os seguintes resultados: Com base na análise dos resultados verificou-se que a potência muscular relativa ao peso corporal apresentou forte correlação ( $r=0,7051$ ) com a massa magra e correlação moderada com o peso corporal e a estatura ( $r=0,6683$  e  $r=0,6241$ ) respectivamente. Quanto a potência relativa à massa magra, constatou-se correlação moderada com a massa magra e estatura ( $r=0,6264$  e  $r=0,5980$ ) respectivamente. Tais evidências reforçam a hipótese de que a potência de membros inferiores em atletas de voleibol feminino, avaliada por meio de

testes de impulsão vertical, sofre influência de variáveis antropométricas, de modo particular com as dimensões do índice de massa magra. Estes achados sugerem que redução da massa de gordura corporal associada ao desenvolvimento da massa magra, particularmente a massa muscular, podem contribuir para o aumento da performance destas atletas especialmente nos fundamentos do gesto de bloqueio. Neste contexto, Silva et al (2003) revisando a utilização de variáveis antropométricas no processo de detecção, seleção e promoção de talentos no voleibol, destacam a importância de valores referenciais destes parâmetros como procedimento metodológico na definição de estratégias de treinamento adequadas às especificidades desta modalidade esportiva. Altini Neto et al (2006) analisando os efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e salto vertical em atletas iniciantes de voleibol, reportam aumento nos índices de alcance de bloqueio e ataque, aferidos por meio dos saltos verticais, mais consistentes na etapa geral do período preparatório, ressaltando a validade destes marcadores no monitoramento dos efeitos do treinamento, reforçando a indicação destas variáveis na avaliação do rendimento de atletas de voleibol. Utilizando um grupo experimental constituído de atletas de futsal e um controle com não praticantes de modalidade esportiva, Cyrino et al (2002) observaram os efeitos do treinamento específico de futsal sobre a composição corporal e alguns indicadores de desempenho motor, neste modelo os autores constataram modificações importantes na composição corporal do grupo experimental após o período de exposição ao programa de treinamento, de modo particular um aumento da massa magra associado a uma redução da gordura corporal relativa, além da melhoria significativa do desempenho motor no teste de força explosiva, corroborando com os achados do presente estudo. Na tentativa de verificar as relações entre força muscular e a densidade mineral óssea em mulheres, Nunes et al (2001) observaram um grupo de 51 mulheres, por meio de exames de densitometria de dupla emissão com fonte de raios X , na coluna lombar e no colo femoral e teste de uma repetição máxima para avaliar a força muscular máxima voluntária, após análise dos resultados os pesquisadores concluíram que a força apresenta forte correlação com a densidade óssea das mulheres observadas no estudo, reforçando o conceito de transferência de efeitos adaptativos entre variáveis funcionais e morfológicas. Fett et al, (2003), com objetivo de observar a correlação de parâmetros antropométricos e hormonais ao desenvolvimento da hipertrofia e força muscular, observaram um grupo de 12 homens com experiência em treinamento durante um mês, submetidos a uma programa de 5 sessões semanais com intensidade de 70-85% de uma repetição máxima, adotando sistemas de treinamento pirâmide crescente. Ao final do período de exposição coletaram amostras de sangue, realizaram testes de repetição máxima, medidas de dobras cutâneas e circunferência. A partir da análise destes parâmetros os autores constataram significativa correlação negativa ( $p=0,0402$ ,  $r=-0,6347$ ) da massa corporal com a testosterona basal, mas não com a força e hormônio do crescimento ( $p>0,05$ ), revelando que maior massa muscular inicial, mas não os níveis hormonais, limitam a hipertrofia muscular e força após programa de treinamento, fortalecendo a hipótese de interdependência entre estas variáveis.

## 5. Considerações Finais

Considerações finais: Com base nas constatações de interdependência entre variáveis antropométricas e neuromotoras em atletas de voleibol feminino, observadas por meio da força de correlação entre o salto vertical e a massa corporal magra, destaca-se a evidência de fortes indícios de que a redução da massa de gordura associada ao aumento da massa magra, contribuam para melhora do desempenho destas atletas no salto vertical. Sugerindo que alterações nestes indicadores afetem de forma importante o rendimento esportivo, especialmente nos gestos específicos em que as atletas necessitem da potência dos membros inferiores para deslocar verticalmente a massa corporal. Acredita-se também que tais informações possam auxiliar os técnicos e preparadores físicos de equipes de voleibol feminino na interpretação da aptidão física de suas atletas e na tomada de decisões para definição dos níveis de intensidade dos programas de treinamento. Entretanto, para que esta hipótese possa ser verificada mais adequadamente ressalta-se a necessidade de outros estudos utilizando modelos experimentais que observem isoladamente a interferência de cada uma destas variáveis.

## Referências Bibliográficas

---

### Referências Bibliográficas:

- ALTINI NETO; A.; PELLEGRINOTTI, I.L.; MONTEBELO, M.I. Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e o salto vertical em atletas iniciantes de voleibol. Rev. Bras. Med. Esporte vol.12 n 1, Niterói, jan./fev. 2006.
- BOMPA, T.O. Periodização: teoria e metodologia do treinamento. São Paulo: Phorte, 2002.
- CARVALHO, P.J.A.; KILLIAN, L.F.; SANTOS, S.; PADOVANI, C.R.; FERRAI, C.K.B. Evolução nos indicadores antropométricos e diminuição dos riscos à saúde após tratamento de sobrepeso e obesidade em SPA médico. In: Simpósio Internacional de Atividade Física, 7, 2003; Rio de Janeiro. Revista Educação Física, 2003, n.127, p.94.
- CYRINO, E.S.; ALTIMARI, L.R.; OKANO, A.H.; COELHO, C.F. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. Rev. Bras. Cien. e Mov. Brasília v.10 n.1 p 41-44, janeiro 2002.
- COSTA, R. F. Composição corporal: teoria e prática da avaliação. Barueri, SP: Manole, 2001.
- FETT, C.A.; FETT, W.C.R. Correlação de parâmetros antropométricos e hormonais ao desenvolvimento da hipertrofia e da força muscular. Rev. Bras. Cien. e Mov. Brasília v.11 n 4 p.27-62, out./dez. 2003.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J.E.R.P. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf, 1998.
- KISS, M. A. P. D; BÖHME, M. T. S; MANSOLDO, A. C; DEGAKI, E; REGAZZINI, M. Desempenho e talento esportivos. Rev. Pul. Educ., São Paulo , ago. 2004, v.18, p.89-100.
- NUNES, J.F.; DUARTE, M.F.; OURIQUES, E.P.M. Relações entre força muscular e densidade mineral óssea em mulheres. Rev. Bras. Reumatol. V4, n2 mar./abril 2001.
- SILVA, L. R.R.; BÖHME, M.T.S. ; UEZU, R.; MASSA, M. A utilização de variáveis cineantropométricas no processo de detecção, seleção e promoção de talento no voleibol. Rev. Brás. Ciên. e Mov. Brasília v. 11 n.1 p.66-76 janeiro 2003.
- OLIVEIRA, P.R; SILVA, J. B. F. Dinâmica de alterações de diferentes capacidades biomotoras nas etapas e micro-etapas do macro-ciclo anual de treinamento de atletas de voleibol. Revista treinamento desportivo.São Paulo, p.18-29, 2001.
- SOHLSTRÖM, A.; WAHLUND, L.; FORSUM, E. Adipose tissue distribution as assessed by magnetic resonance imaging and total body fat by magnetic resonance imaging, underwater weighing, and body-water dilution in healthy women. The American journal of clinical nutrition. P.830-838.2007.downloaded from [www.ajcn.org.htm](http://www.ajcn.org.htm) by on february 2007.
- TRITSCHLER, K. A. Medidas e avaliação em educação física. Barueri, SP: Manole, 2003.

## Anexos

---

Tabela 1- dados descritivos atletas de voleibol, variáveis antropométricas e neuromot

VARIÁVEIS	ANTROPOMÉTRICAS					NEUROMOTOC		
	PESO CORPORAL	GORDURA RELATIVA	MASSA DE GORDURA	MASSA MAGRA	ESTATURA	IMC	IMPULSÃO VERTICAL	POTÊNCIA RELATIVA PESO CORPORAL
UNIDADE	kg	%	kg	kg	m	Kg/m <sup>2</sup>	cm	Kg.cm
Máximo	78	28,04	20,86	57,31	1,84	25,36	55	3601,50
Mínimo	54	16,74	9,03	40,95	1,52	18,56	34	1944,00
Mediana	65,5	23,45	15,02	50,41	1,70	22,67	39,5	2619,50
Media	64,99	22,47	14,76	50,23	1,71	22,13	40,41	2623,57
D.P.	7,26	3,55	3,58	4,49	0,06	2,05	4,62	391,93
C.V. %	11,17	15,84	24,30	8,95	3,95	9,26	11,44	14,93

Tabela 2 – correlação entre variáveis antropométricas e neuromotoras.

	IMPULSÃO VERTICAL	POTÊNCIA RELATIVA PESO CORPORAL	POTÊNCIA RELATIVA MASSA MAGRA
PESO CORPORAL	r = - 0,0985	r = 0,6683*	r = 0,4800
GORDURA RELATIVA	r = - 0,3075	r = 0,2441	r = - 0,0610
MASSA GORDURA	r = - 0,2383	r = 0,4691	r = 0,1865
MASSA MAGRA	r = 0,3009	r = 0,7051**	r = 0,6264*
ESTATURA	r = 0,2893	r = 0,6241*	r = 0,5980*
IMC	r = - 0,3665	r = 0,2618	r = 0,0601

correlação forte\*\* correlação moderada\*