



## RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL ESTIMADA POR DOIS DIFERENTES MÉTODOS EM ATLETAS JOVENS DE VOLEIBOL

Maria Raquel de Oliveira Bueno (UEL), Mariana Biagi Batista (UEL), Gabriela Blasquez Shigaki (UEL), Lidyane Ferreira Zambrin (UEL), Helio Serassuelo Junior (UEL), Enio Ricardo Vaz Ronque (UEL)

---

### RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a relação entre indicadores da composição corporal estimada por Dobras cutâneas e Pletismografia em atletas jovens. Participaram do estudo 55 moças (10 a 16 anos), da equipe de voleibol da cidade de Cambé - PR. Foram coletados massa corporal, estatura e dobras cutâneas (tricipital e subescapular). Foi calculado o IMC, e o percentual de gordura corporal (%GORD) foi obtido pela equação de *Slaughter et al.* (1988). O %GORD pelo método de Pletismografia (BOD POD) também foi obtido, e a massa corporal gorda e massa corporal magra foram estimadas pelos dois métodos. Para verificar a relação entre os métodos foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson com nível de significância de 5%. A média e o desvio padrão da idade (anos), massa corporal (kg), estatura (cm) e IMC foram respectivamente:  $13,8 \pm 1,5$ ;  $52,3 \pm 10,3$ ;  $162,9 \pm 6,3$ ;  $19,7 \pm 3,6$ . O coeficiente de correlação de Pearson indicou alta correlação significativa ( $p < 0,01$ ) entre os dois métodos de avaliação, entretanto, após ajuste para idade e IMC, a magnitude da correlação diminuiu por volta de 20%. Conclui-se que o método de dobras cutâneas pode ser uma boa opção para avaliação da composição corporal, uma vez que apresentou uma correlação alta com a Pletismografia.

**Palavras-chave:** Composição corporal; Espessura de dobras cutâneas; Pletismografia.

---

### INTRODUÇÃO

O voleibol é um esporte coletivo que requer ataques intermitentes de alta intensidade, seguidos por períodos de atividade de baixa intensidade, como caminhar ou ficar em pé. Assim, durante uma partida de voleibol, os jogadores estão envolvidos em movimentos como saltos defensivos e ofensivos, bloqueios, ataques e sprints em que são necessárias capacidades como potência, força, agilidade e velocidade (GABBETT; GEORGIEFF, 2007). Dessa forma, tem-se sugerido que a composição corporal desempenha um papel crucial no desempenho de atletas de voleibol, sendo postulado que excesso de gordura corporal afeta negativamente o desempenho atlético e aumenta a demanda de energia em atividades como saltos ou locomoção (GONZALEZ-RAVE; ARIJA; CLEMENTE-SUAREZ, 2011; REILLY, 2006). Já a massa muscular é vista como um indicador positivo durante o exercício, contribuindo para o aumento da produção de energia e força (MALÁ et al., 2010). Sendo assim, a avaliação da composição corporal torna-se importante no contexto esportivo, visando à elaboração de estratégias que viabilizem um melhor desempenho dos atletas.

Vários métodos são utilizados para determinar a composição corporal, tais como Dobras

cutâneas, Bioimpedância, Pesagem Hidrostática, Pletismografia por deslocamento de ar, Ressonância Magnética, Água duplamente marcada e Absortometria com raio x de dupla energia. A gordura corporal estimada pelo uso desses métodos produz resultados variáveis e, se tratando de atletas adolescentes, a determinação da composição corporal é ainda mais complexa, devido à variação dos diferentes componentes do corpo (água, proteínas, minerais, etc.) decorrente dos processos de crescimento e maturação biológica (MALINA, 2007).

Em relação à utilização do método de Dobras cutâneas para estimar a gordura corporal em jovens, as equações de *Slaughter et al.*, (1988) tem sido amplamente utilizadas para estimar a porcentagem de gordura corporal (%GC), massa corporal gorda (MCG) e massa corporal magra (MCM), pois exigem apenas duas medidas antropométricas de espessura de dobras cutâneas (tríceps e subescapular) e levam em consideração sexo, etnia e estágio maturacional. A avaliação das dobras cutâneas utiliza-se de compassos especiais para estimar a espessura de gordura subcutânea, em pontos anatômicos específicos e caracteriza-se como uma técnica altamente dependente do avaliador e de uma equipe treinada.

Sendo assim, por ser um método de baixo custo financeiro e operacional e relativamente simples, tem sido muito utilizado por profissionais da saúde e do esporte para avaliação da composição corporal, principalmente em crianças e adolescentes (SILVA et al., 2013). Dessa maneira, apesar da aplicabilidade torna-se necessário verificar se os dados produzidos por medidas mais simples como dobras cutâneas podem estar relacionados com métodos mais sofisticados e precisos como a Pletismografia por deslocamento de ar, garantindo assim maior segurança das informações tanto no campo como para a pesquisa científica. Sendo assim, o objetivo do estudo foi verificar a relação entre a adiposidade corporal estimada por Dobras cutâneas e Pletismografia em atletas jovens de voleibol.

## **METODOLOGIA**

### **Sujeitos**

A amostra foi selecionada de forma intencional, sendo constituída por 55 moças, com idade entre 10 a 16 anos, integrantes da Equipe de voleibol da cidade de Cambé – Paraná, cujo tempo de prática da modalidade fosse igual ou superior a um ano. Os responsáveis pelas atletas foram informados sobre os procedimentos que seriam adotados e só puderam participar do estudo aquelas que tivessem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos mesmos. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (CEPE/UEL 007/2014), de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

### **Antropometria**

A massa corporal dos sujeitos foi obtida em uma balança digital, da marca Urano, modelo

PS 180, com precisão de 0,1kg e, a estatura foi determinada por um estadiômetro portátil fixado à parede com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al., (1988). A partir dessas medidas foi calculado o índice de massa corporal (IMC).

### Composição Corporal

A avaliação da composição corporal foi determinada pelo método da pletismografia de corpo inteiro, mediante utilização do equipamento Body Composition System (BOD POD, Life Measurement Inc., Concord, CA, USA) o qual estima o volume corporal total através da deslocação de ar. A densidade corporal foi calculada pela massa corporal dividida pelo volume corporal. O percentual de gordura foi estimado pela densidade corporal com base no modelo de dois compartimentos utilizando a equação específica para jovens de Lohman (1992). A avaliação foi realizada observando-se os critérios descritos pelo manual do equipamento e os critérios descritos por Fields et al. (2000). O aparelho foi calibrado sempre antes das avaliações.

Foram também realizadas medidas de duas dobras cutâneas (tricipital e subscapular), por um único avaliador, com um adipômetro científico da marca Lange (Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD), de acordo com as técnicas descritas por Harrison et al. (1988) e, para análise da adiposidade corporal foi utilizada a equação de Slaughter et al. (1988). O erro técnico de medida intra-avaliador foi calculado e ficou dentro dos parâmetros esperados de 5%.

### Análise estatística

Os dados foram testados quanto à sua normalidade e, posteriormente, para verificar a relação entre os indicadores da composição corporal (% de Gordura, Massa Gorda e Massa Magra), entre os dois métodos de avaliação (Dobras cutâneas e Pletismografia) foi utilizado o coeficiente de correlação linear de *Pearson simples* ( $r$ ) e ajustado. O nível de significância adotado foi de 5%. Os dados foram tratados no pacote computacional do SPSS versão 20.0.

## RESULTADOS

A média e o desvio padrão das variáveis: idade (anos), massa corporal (kg), estatura (cm) e IMC foram respectivamente:  $13,8 \pm 1,5$ ;  $52,3 \pm 10,3$ ;  $162,9 \pm 6,3$ ;  $19,7 \pm 3,6$ . Os principais resultados do estudo estão demonstrados na **Tabela 1**. Observa-se que os valores da correlação entre os dois métodos de avaliação foram altos e significativos, variando entre 0,86 e 0,94. Entretanto, a magnitude das correlações diminuiu na ordem de 18,6%, 20,2% e 18,7% respectivamente para %GC, massa gorda e massa magra quando foram acrescentados as variáveis idade e IMC.

**Tabela 1.** Relação entre adiposidade corporal estimada pelos métodos de Dobras Cutâneas e Pletismografia (n=55).

DOBRAS CUTÂNEAS X PLETISMOGRAFIA				
	$r$	$P$	$r_{ajustado}$	$P$
<b>%GC</b>	0,86	(<0,001)	0,70	(<0,001)
<b>Massa gorda (kg)</b>	0,94	(<0,001)	0,75	(<0,001)
<b>Massa magra (kg)</b>	0,91	(<0,001)	0,74	(<0,001)

Nota: GC= Gordura Corporal; r= coeficiente de correlação de Pearson;  $r_{ajustado}$ = coeficiente de correlação de Pearson ajustado para idade e IMC.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que houve uma alta correlação significativa entre os métodos de dobras cutâneas e Pletismografia, entretanto, quando foi realizado o ajuste com as variáveis de idade e IMC, que estão relacionadas ao tamanho corporal, a magnitude das correlações diminuíram, o que indica a importância de se considerar fatores do crescimento e maturação nesse tipo de estudo. Observou-se que o método de dobras cutâneas é um bom método de avaliação de adiposidade corporal, no entanto deve ser utilizado com cautela e com extremo rigor metodológico.

---

## RELATIONSHIP BETWEEN ADIPOSITY BODY ESTIMATED BY TWO DIFFERENT METHODS IN YOUNG ATHLETES VOLLEYBAL

### ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the relationship between indicators of body composition estimated by skin folds and plethysmography in young athletes. The study included 55 women (10-16 years), volleyball team from the city of Cambé - PR. Were collected body weight, height and skinfold (triceps and subscapularis). The BMI was calculated, and the percentage of body fat (% GORD) was obtained by the equation of Slaughter et al. (1988). The FAT% by plethysmography (Bod Pod) was also obtained, and fat body mass and lean body mass were estimated by two methods. To investigate the relationship between the methods we used the Pearson's correlation coefficient with 5% significance level. The mean and standard deviation of age (years), body weight (kg), height (cm) and BMI were respectively:  $13.8 \pm 1.5$ ;  $52.3 \pm 10.3$ ;  $162.9 \pm 6.3$ ;  $19.7 \pm 3.6$ . The Pearson correlation coefficient indicated high significant correlation ( $p < 0.01$ ) between the two methods of evaluation, however, after adjustment for age and BMI, the magnitude of the correlation decreases by about 20%. It is concluded that the skinfold method can be a good option for assessing body composition, because it had a high correlation with plethysmography.

**Keywords:** Body composition; Skinfold thickness; plethysmography.

---

## REFERÊNCIAS

FIELDS, D.A.; GORAN, M.I. Body composition techniques and the four compartment model in children. **Journal of Applied Physiology**. v. 89, p.613-20, 2000.

GABBETT, T; GEORGIEFF, B. Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. **Journal of Strength and Conditional Research**. v. 21, p. 902-8, 2007.

GONZALEZ-RAVE, J.M.; ARIJA, A.; CLEMENTE-SUAREZ, V. Seasonal changes in jump performance and body composition in women volleyball players. **Journal of Strength and Conditional Research**. v. 25, p. 1492-501.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN TG, ROCHE AF, MARTORELL R, editors. **Anthropometric standardization reference**

**manual.** Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 3-8.

HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E.R.; CARTER, L.J.E.; JOHNSTON, F.E.; LOHMAN, T.G.; POLLOCK, M.L., et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 55-70.

LOHMAN, T.G. **Advances in body composition assessment: current issues in exercise science.** Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1992.

MALÁ, L.; MALÝ, T.; ZÁHALKA, F., et al. The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. **Kinesiology.** v. 42, p.90-7, 2010.

MALINA, R.M. Body composition in athletes: assessment and estimated fatness. **Clinical in Sports Medicine.** v.26, p.37-68, 2007.

REILLY, T. **Fitness assessment.** In: T. Reilly ed. Science and Soccer. London: E & FN Spon: 2006; 25-50.

SILVA, D.R.P.; RIBEIRO, A.S.; PAVÃO, F.H.; RONQUE, E.R.V.; AVELAR, A.; SILVA, A.M.; CYRINO, E.S. Validity of the methods to assess body fat in children and adolescents using multi-compartment models as the reference method: a systematic review. **Revista da Associação Médica Brasileira.** v. 59, n.5, p.475-486, 2013.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.D., et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology.** v. 60, p. 709-23, 1988.