



## ESTUDO COMPARATIVO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL ENTRE ATLETAS DE ELITE E NÃO ATLETAS

Gustavo Antonio Meliski<sup>1</sup>  
Viviane Barbosa Buffi<sup>1</sup>  
Francisco de Assis Pereira<sup>2</sup>  
Milton César Foss<sup>1</sup>  
Francisco José Albuquerque de Paula<sup>1</sup>  
Maria Cristina Foss de Freitas<sup>1</sup>.

### RESUMO

*A participação em modalidades esportivas tem sido associada com proporções corporais e composição corporal específicas aos seus participantes. Nos últimos anos novas maneiras de se avaliar a composição corporal tem surgido, entre elas a avaliação através do DXA vem se destacando. O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a composição corporal de atleta praticantes de atletismo e indivíduos não atletas. A composição corporal (massa magra, massa gorda, e porcentagem de gordura foram avaliadas pelo DXA (Hologic 4500W). Para verificar a normalidade entre as variáveis do estudo foi utilizado o teste de normalidade W de Shapiro-Wilk, assim, os dados foram analisados através da estatística descritiva (média e desvio padrão), pelo Paired-Sample T Test. Todos os parâmetros avaliados (conteúdo mineral ósseo, massa magra, e porcentagem de gordura de braço esquerdo, tronco, e perna esquerda) apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Sabe-se que a composição corporal varia em praticantes de esportes, mas no nosso estudo observamos que os atletas de elite apresentaram uma melhor distribuição da composição corporal, além de uma menor porcentagem de gordura.*

**Palavras-Chave:** composição corporal; atletas; homem, DXA

### COMPARATIVE STUDY OF BODY COMPOSITION BETWEEN ELITE ATHLETES AND NON-ATHLETES

### ABSTRACT

*The participation in sports modalities has been associated with specific body proportions and body composition of the participants. New ways of measuring body composition have become available over the last years, particularly important among them evaluation by DXA. The objective of the present study was to assess and compare body composition between athletes practicing athletics and non-athletes. Body composition (lean mass, fat mass and fat percent) was assessed by DXA (Hologic 4500W). The Shapiro-Wilk normality W test was used to determine the normal distribution of the variables under study and the data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation) using the paired-sample t-test. All parameters evaluated (bone mineral content, lean mass and fat percent in the left arm, trunk and left leg) differed significantly ( $p < 0.5$ ) between groups. Body composition is known to vary in*



*persons practicing sports, but in the present study we observed that elite athletes have a better distribution of body composition, as well as a lower fat percent.*

**Key-Words:** *body composition; athletes; men, DXA*

## ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL ENTRE ATLETAS DE ÉLITE Y NO ATLETAS

### RESUMEN

*La participación en el deporte se ha asociado con las proporciones del cuerpo y la composición específica del cuerpo a sus participantes. En los últimos años nuevas formas de evaluar la composición corporal han surgido, incluyendo la evaluación por DXA ha sido sobresaliente. El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la composición corporal de los atletas practican atletismo y las personas no deportistas. La composición corporal (masa magra, masa grasa y porcentaje de grasa corporal fue medida por DXA (Hologic 4500W). Para garantizar la normalidad entre las variables del estudio se realizó el teste W de Shapiro-Wilk, los datos fueron analizados utilizando estadístico descriptiva (media y desvio padrao), por lo Paired-Sample T Test. Todos los parámetros (contenido mineral óseo, masa magra y el porcentaje de grasa del brazo izquierdo, el torso y la pierna izquierda) mostró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Se sabe que los cambios de la composición corporal en la práctica de deportes, pero en nuestro estudio ha demostrado que los atletas de elite tenía una mejor composición del cuerpo, y un menor porcentaje de grasa.*

**Palavras-Clave:** *composición corporal, atletas, hombre, DXA*

### INTRODUÇÃO

A participação em modalidades esportivas, na juventude, tem sido associada com proporções corporais e composição corporal específicas aos seus participantes (PRESTES et al., 2006, p.27). Sendo assim existe um considerável interesse em identificar as características físicas associadas com o sucesso em diversas modalidades esportivas (BAXTER-JONES, THOMPSON, MALINA, 2002, p.30).

Os fatores cineantropométricos e/ou morfológicos podem exercer importante papel no rendimento esportivo (FERNANDES, BARBOSA, VILAS-BOAS, 2005, p.31). Neste contexto, Venkataramana et al.(2004, p.36) relatam que o conhecimento a respeito da composição corporal de atletas é escasso e tem como pressuposto definir uma condição morfológica “ótima” específica de cada desporto.

Neste sentido, estimativas da composição corporal (CC) são amplamente utilizadas para alcance do peso desejado, otimização da performance e para avaliar os efeitos do treinamento (SILVA et al., 2006, p.956; MAZZA et al., 1991, p.234).

A metodologia utilizada para realizar a avaliação corporal entre atletas é muito ampla, tais como dobras cutâneas, pesagem hidrostática, e impedância bioelétrica (Lohman & Chen, 2005, p.63). Talvez a maneira mais promissora e prática de avaliar a composição corporal seja através da Dupla Absortometria de Raios-X (DXA). O DXA utiliza como método de análise dois feixes de baixa radiação de diferentes



energias que passam através de um sujeito deitado em uma mesa, e examina o corpo humano em três partes: Osso, Massa Gorda, e Massa Magra.

Vários estudos tem utilizado o DXA para comparar a densidade mineral óssea (DMO) de atletas praticantes de esportes onde ocorre um impacto com o solo, como o atletismo, e esportes sem nenhum tipo de impacto como a natação, para investigar risco de lesões ou fraturas. (TAAFFE et al., 1995, p.856; CALBERT, 2001, p.1683 & MUDD, FORNETTI, PIRARNIK, 2007, p.404).

Embora muito se conheça sobre a densidade óssea dos estudos com o DXA, pesquisas comparando massa gorda e massa magra em atletas é em geral escasso quando o DXA é a ferramenta de pesquisa.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar através do DXA a distribuição da composição corporal da equipe de elite de atletismo da cidade de Ribeirão Preto-SP, e compará-los com os indivíduos saudáveis, praticantes de atividade física regular (grupo controle).

## MATERIAL E MÉTODOS

### AMOSTRA

Estudo de abordagem quantitativa, descritiva e transversal, realizada no mês de fevereiro de 2011 no ambulatório de Endocrinologia do Hospital da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – HC-FMRP-USP.

A amostra foi composta por 08 atletas de elite da equipe de atletismo e 15 indivíduos saudáveis, praticantes de atividade física regular, voluntários física e mentalmente independentes, pertencente à faixa etária de 18 a 29 anos. Como critério de inclusão para o grupo de atletas (GA), consideramos os homens com um tempo mínimo de prática do esporte de 07 anos, e para o grupo controle (GC) aqueles que estivessem realizando atividade física regular.

Inicialmente, realizou-se um contato pessoal com os atletas e com o grupo controle, explicando-se o objetivo da pesquisa e solicitando a participação dos mesmos. Em seguida, foram agendados a data e horário para a aplicação do estudo. Ao concordarem em participar da pesquisa, todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## PROCEDIMENTOS

Uma vez selecionados, o GA e GC foram encaminhados para a realização da avaliação da composição corporal.

A composição corporal com medidas de massa magra e gorda de corpo total foi avaliada por meio de um aparelho que utiliza emissão de raios-X de dupla energia, DXA (HOLOGIC 4500 W, USA). O exame foi realizado no corpo inteiro, com duração média de 10 minutos. A radiação recebida durante esse exame é de 1 a 5 mRem, 4 a 10 vezes menor que de um raio X de tórax que é de 20 a 50 mRem.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para verificar a normalidade entre as variáveis do estudo foi utilizado o teste de normalidade *W de Shapiro-Wilk*. Assim, os dados foram analisados através da estatística descritiva (média e desvio padrão), pelo *Paired-Sample T Test* (Teste t para amostras pareadas). Os dados foram analisados pelo programa SPSS versão 16.0 para Windows e foram considerados significativos os testes com o valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS





A média de idade para o GA foi de  $23,6 \pm 4,34$  anos de idade, e para o GC foi de  $20,6 \pm 3,56$ , não apresentando diferença significativa.

O grupo dos atletas apresentou nos parâmetros avaliados, um maior Conteúdo Mineral Ósseo (CMO), uma maior quantidade de Massa Magra (MM), e uma menor quantidade de Gordura quando comparado ao grupo controle. A porcentagem de gordura corporal subtotal (SUBTOTAL – %Gordura) encontrada no GA foi de  $13,4 \pm 1,82$ , já o grupo controle apresentou uma porcentagem de gordura de  $23,4 \pm 3,00$ . Já a distribuição da composição corporal mostrou que os atletas apresentaram uma distribuição da gordura corporal mais homogênea, quando comparado com o grupo controle, já que este apresentou uma maior concentração de gordura no membro inferior avaliado.

A tabela 1 mostra os resultados da avaliação da composição corporal, onde em todos os parâmetros foi observado diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Cabe ressaltar que, dentro dos critérios de inclusão eleitos, não houve nenhuma recusa para participação na pesquisa.

**Tabela 1.** Distribuição da Composição Corporal dos atletas e não-atletas

Distribuição da CC	ATLETISMO (n = 08)*	GRUPO CONTROLE (n = 15)
Braço Esquerdo - CMO (g)	$206,26 \pm 36,17$	$190,48 \pm 30,73$
Tronco - CMO (g)	$838,98 \pm 97,72$	$738,92 \pm 110,62$
Perna Esquerda - CMO (g)	$703,74 \pm 118,74$	$586,64 \pm 73,12$
Braço Esquerdo - MM (g)	$3584,4 \pm 648,0$	$3225,5 \pm 753,7$
Braço Esquerdo - Gordura (g)	$571,5 \pm 105,7$	$908,6 \pm 247,7$
Tronco - MM (g)	$27129,3 \pm 2883,2$	$24564,5 \pm 3272,6$
Tronco - Gordura (g)	$4280,7 \pm 890,6$	$7212,4 \pm 1618,8$
Perna Esquerda - MM (g)	$11176,6 \pm 1548,2$	$9085,7 \pm 976,1$
Perna Esquerda - Gordura (g)	$1978,0 \pm 493,1$	$3292,9 \pm 690,9$
Subtotal - MM (g)	$57206,6 \pm 6873,2$	$49617,0 \pm 6300,5$
Subtotal - Gordura (g)	$9265,7 \pm 1931,4$	$15749,8 \pm 3354,6$
Braço Esquerdo % Gordura	$13,3 \pm 1,67$	$21,1 \pm 3,27$
Tronco % Gordura	$13,2 \pm 1,86$	$22,0 \pm 2,96$
Perna Esquerda % Gordura	$14,2 \pm 2,38$	$25,2 \pm 3,20$
Subtotal % Gordura	$13,4 \pm 1,82$	$23,4 \pm 3,00$

\*  $p < 0,05$



## DISCUSSÃO

A avaliação da composição corporal em humanos é tradicionalmente realizada através do método de avaliação de dois compartimentos (2C). Os modelos de avaliação destes dois compartimentos são limitados pelo fato de eles diferenciarem somente dois componentes do corpo, gordura e massa livre de gordura (DELORENZO et al., 2000, p.179). Atualmente métodos populares, como o método de Dobras Cutâneas, Pesagem Hidrostática, e Bioimpedância são os menos preferidos para avaliar a composição corporal de atletas devido as suas limitações, além de que, métodos mais avançados, estão se mostrando cada vez mais confiáveis (BALL, ALTENA, SWAN, 2004. p.1526; STEWART & HANNAN, 2000, p.158).

Possivelmente, o método mais promissor e prático para se avaliar a composição corporal é o DXA. O DXA é considerado um modelo de três compartimentos (3C), já que consegue analisar diferentes estruturas, como ossos, tecido adiposo, e massa magra (BALL, ALTENA, SWAN, 2004, p.1559).

De acordo com Burke (2001, p. 206), a composição corporal, e o controle do peso são fundamentais em vários esportes, sendo que muitos atletas são muito exagerados na redução do peso, e na diminuição da gordura corporal, levando a uma grande disparidade quando comparado com indivíduos normais.

O propósito deste trabalho foi avaliar a composição corporal da equipe de elite de atletismo da cidade de Ribeirão Preto-SP através do aparelho DXA e compará-los com a composição corporal de indivíduos saudáveis, praticantes de atividade física regular, porém de forma recreacional.

Muitos estudos tem avaliado a densidade mineral óssea em atletas de diferentes esportes (ANDREOLI et al., 2001, p.507; NEVILL, HOLDER, STEWART., 2003, p.63; TAAFFE & MARCUS, 1999, p..583). Porém somente em estudos mais recentes, a composição corporal dos atletas foi avaliada através de modelos de 3C. (KEMMLER et al., 2006, p.79; HIND, TRUSCOTT, EVANSI., 2006, p. 880).

Nossos resultados vão de encontro com o estudo de Stewart & Hannan (2000, p. 167), e, onde os autores determinaram a distribuição da composição corporal de atletas de corrida e indivíduos saudáveis.

Seus resultados mostraram que os corredores apresentaram uma melhor distribuição da composição corporal, e uma menor porcentagem de gordura quando comparados aos indivíduos saudáveis, já que estes apresentaram uma maior concentração de gordura nos membros inferiores, e uma porcentagem maior de gordura, assim como nosso estudo, onde os atletas apresentaram uma porcentagem de gordura 10% menor que os indivíduos praticantes de atividade física.

Svantesson et al., (2008, p.3) avaliou a composição corporal de jogadores de hóquei, e jogadores de futebol, e os resultados encontrados foram próximos aos do nosso trabalho, sendo que os jogadores de hóquei apresentaram 13% de gordura, e os jogadores de futebol 10,9%.

Com esses resultados, verificamos que atletas não só possuem uma menor porcentagem de gordura, quando comparado a indivíduos ativos, mas também apresentam uma melhor distribuição da composição corporal, mostrando que atletas não devem se atentar somente ao controle do peso, mas também em como este peso está distribuído pelo corpo.

## CONCLUSÃO

Embora a quantidade de estudos que avaliem a composição corporal de atletas através do DXA seja pequena, nosso estudo mostrou que com ele é possível não só avaliar a composição corporal, mas também a distribuição de gordura e massa magra pelo corpo.



Os atletas demonstraram ter além de uma menor porcentagem de gordura, uma melhor distribuição da composição corporal, quando comparados com o grupo controle.

Porém, mais estudos com a mesma metodologia, e com atletas de elite são necessários para obtermos um melhor parâmetro de comparação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLI, A., MONTELEONE, M., VAN LOAN, M., PROMENZIO, L., TARANTINO, U., AND DE LORENZO, A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.33, n.4, p.507-511, 2001.

BALL, S.D, ALTENA, T.S., SWAN, P.D. Comparison of anthropometry to DXA: a new prediction equation for men. *European Journal of Clinical Nutrition*, v.58, n.1, p.1525-1531, 2004.

BAXTER-JONES, A. D. G.; THOMPSON, A. M.; MALINA, R. M. Growth and Maturation in Elite Young Female Athletes. *Sports Med Anthr Rev* v.8, n.4, p25-33, 2002.

BENNEL, K.L., MALCOLM, S.A., KHAN, K.M., THOMAS, S.A., REID, S.J., BRUKNER, P.D., EBELING, P.R., AND WARK, J.D. Bone mass and bone turnover in power athletes, endurance athletes, and controls: A 12-month longitudinal study. *Bone*, v.20, p. 477-484, 1997.

BURKE, L. Energy needs of athletes. *Canadian Journal of Applied Physiology*, v. 26, p.202- 219, 2001.

CALBET, J.A.L., DORADO, C., DIAZ-HERRERA, P., RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, L.P. High femoral bone mineral content and density in male football (soccer) players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.33, n.10, p.1682-1687, 2001.

DELORENZO, A., BERTINI, I., IACOPINO, L., PAGLIATO, E., TESTOLIN, C., TESTOLIN, G. Body composition measurement in highly trained male athletes: A comparison of three methods. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.40, n.2, p.178-83, 2000.

FERNANDES, R.; BARBOSA, T.; VILAS-BOAS, J.P. Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* v.7, n.1, p.30-34, 2005.

HIND, K., TRUSCOTT, J.G., AND EVANS, J.A. Low lumbar spine bone mineral density in both male and female endurance runners. *Bone*, v.39,p. 880-885, 2006.

KEMMLER, W., ENGELKE, K., BAUMANN, H., BEESKOW, C., VON STENGEL, S., WEINECK, J., KALENDER, W.A. Bone status in elite male runners. *European Journal of Applied Physiology*, v.96, p.78-85, 2006.

LOHMAN, T.G., AND CHEN, Z. Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. In *Human Body Composition*. Champaign, IL: Human Kinetics v. 2, p.63-77, 2005.

MAZZA JC, ALARCON N, GALASSO C, BERMUDEZ C, COSOLITO P, GRIBAUDO F. Proportionality and anthropometric fractionation of body mass in south American swimmers. *Aquatic Sports Med* v.1, p.230-244, 1991

MUDD, L.M., FORNETTI, W., PIVARNIK, J.M. Bone mineral density in collegiate female athletes: Comparisons among sports. *Journal of Athletic Training*, v.42, n.3, p.403-408, 2007.

NEVILL, A.M., HOLDER, R.L., AND STEWART, A.D. Modeling elite male athletes peripheral bone mass, assessed using regional dual x-ray absorptiometry. *Bone*, v.32,p. 62-68, 2003.





PRESTES, J.; LEITE, R. D.; LEITE, G. S.; DONATTO, F. F.; URTADO, C. B.; NETO, J. B.; DOURADO, A. Características antropométricas de jovens nadadores brasileiros. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* V.8, n.4, p.25-33, 2006.

SILVA AM, MINDERICO CS, TEIXEIRA PJ, PIETROBELLI A, SARDINHA LB. Body fat measurement in adolescent athletes: multicompartiment molecular model comparison. *Eur J Clin Nutr* v.60, p.955-964, 2006.

STEWART, A.D. AND HANNAN, J. . Sub-regional tissue morphometry in male athletes and controls using dual X-ray absorptiometry (DXA). *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v.10, p.157-169, 2000.

SVANTESSON, U.; ZANDER, M.; KLINGBERG, S.; SLINDE, F. Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual energy X-ray absorptiometry. *Journal of Negative Results in BioMedicine* v.7, n.1, p.1-5, 2008.

TAAFFE, D.R.; MARCUS, R. Regional and total body bone mineral density in elite collegiate male swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.39, p.154-159, 1999.

TAAFE, D.R., SNOW-HARTER, C., CONNOLLY, D.A., ROBINSON, T.L., BROWN, M.D., AND MARCUS, R. Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrheic athletes. *Journal of Bone and Mineral Research*, v.10, n.4, p.586-593, 1995.

VENKATARAMANA Y, SURYAKUMARI MVL, SUDHAKAR RAO S, BALAKRISHNA N. Effect of changes in body composition profile on VO<sub>2</sub>max and maximal work performance in athletes. *JEP*, v.7, n.1, p.34-39, 2004.

Endereço para Correspondência: Rua Rui Barbosa, nº882, ap. 121.  
Centro, Ribeirão Preto – SP  
CEP:14015-120  
gustavo.meliscki@usp.br

<sup>1</sup>Departamento de Clínica Médica, Divisão de Endocrinologia e Metabologia – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, Ribeirão Preto/SP, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Medicina, Universidade Federal de Sergipe – UFS, Aracaju/SE, Brasil.