

## **PERFIL ANTROPOMÉTRICO E PROPORCIONALIDADE CORPORAL DE VELOCISTAS BRASILEIROS DE ELITE**

*Rossana Gomes-Campos, Universidad de La Frontera - UFRO - Temuco, Chile*

*Marcos Cossio Bolaños, Universidad Católica del Maule - UCM - Talca, Chile*

*Evandro Lazari, Faculdade Metrocamp, Campinas, São Paulo - Brasil*

*Miguel de Arruda, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, São Paulo - Brasil*

### **RESUMO**

O estudo teve como objetivos: a) comparar as variáveis antropométricas de velocistas brasileiros com velocistas de elite internacionais b) descrever a proporcionalidade de velocistas brasileiros de elite. Foram estudados 10 atletas velocistas de elite da Confederação Brasileira de Atletismo. Foram avaliados o peso, a altura, quatro dobras cutâneas e dois diâmetros ósseos. Foi fracionado em quatro componentes corporais (peso residual, osso, gordura e músculo) e da proporcionalidade foi determinada pela estratégia do Phantom. Os resultados mostram que os velocistas brasileiros estão abaixo do peso, IMC e com menos idade do que os velocistas de elite mundial, mas são semelhantes em estatura. Na proporcionalidade observa-se valores mais baixos de tecido adiposo e peso de gordura, no entanto, mostram um diâmetro maior do pulso, peso residual, ossos e músculos. Os resultados sugerem que o grupo de velocistas brasileiros sofrem de anos de treinamento, a fim de ganhar mais peso. Estes atletas são caracterizados pela complexidade grossa no pulso grosso e mais pesado osseo e muscular no phantom.

**Palavras-Chave:** Antropometria; Proporcionalidade; Velocistas; Atletas.

## **PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y PROPORCIONALIDAD CORPORAL DE VELOCISTAS BRASILEÑOS DE ELITE**

### **RESUMEN**

El objetivo del estudio fue: a) comparar las variables antropométricas de velocistas brasileños con velocistas internacionales de elite y b) describir la proporcionalidad de velocistas brasileños de elite. Se estudió 10 atletas velocistas de elite de la Confederación Brasileña de Atletismo. Se evaluó el peso, estatura, cuatro pliegues cutáneos y dos diámetros óseos. Se fraccionó en 4 componentes corporales (peso residual, óseo, grasa y muscular) y se determinó la proporcionalidad por medio de la estrategia del Phantom. Los resultados muestran que los velocistas brasileños presentan bajo peso, IMC y menor edad que los velocistas de elite mundial, pero son similares en estatura. En la proporcionalidad muestran valores inferiores de tejido adiposo y peso grasa, sin embargo, muestran mayor diámetro de la muñeca, peso residual, óseo y muscular. Los resultados sugieren que el grupo de velocistas brasileiros adolecen de años de entrenamiento para poder ganar mayor peso corporal. Estos atletas se caracterizan por presentar complejidad gruesa en la muñeca y mayor peso óseo y muscular en el Phantom.

**Palabras-Claves:** Antropometría; Proporcionalidad; Velocistas; Atletas.

# **ANTHROPOMETRIC PROFILE AND BODY PROPORTIONALITY BRAZILIAN ELITE SPINTERS**

## **ABSTRACT**

The study aimed to: a) compare the anthropometric variables Brazilian sprinters with international elite sprinters b) describe the proportionality of Brazilian elite sprinters. We studied 10 athletes elite sprinters Brazilian Athletics Confederation. We evaluated the weight, height, four skinfolds and two bone diameters. Was fractionated into four body components (residual weight, bone, fat and muscle) and proportionality was determined by the strategy of the Phantom. The results show that the Brazilian sprinters are underweight, BMI and younger than the global elite sprinters, but are similar in stature. In the proportionality show lower values of fat and fat weight, however, show a greater diameter of the wrist, residual weight, bone and muscle. The results suggest that the group of sprinters Brazilians suffer from years of training in order to gain more weight. These athletes are characterized by complexity wrist thick and heavier bone and muscle in the phantom.

**Key-Words:** Anthropometry; Proportionality; Sprinters; Athletes.

## INTRODUCCIÓN

La cineantropometría es definida como una ciencia que estudia la relación entre la estructura y función humana,<sup>0</sup> comprende tres áreas de estudio, como la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad. Estas áreas son ampliamente utilizadas y estudiadas en muestras de atletas y no-atletas, cuya intención es estandarizar el tamaño, forma, proporción, composición, maduración e inclusive relacionar las variables antropométricas con las respuestas adaptativas al entrenamiento y el rendimiento deportivo.<sup>0-0</sup>

La cineantropometría utiliza a la antropometría como técnica para valorar y entender las características físicas de los atletas en el ámbito de las ciencias del deporte. De hecho, la composición corporal permite estudiar a los atletas en relación a la cuantificación de los principales tejidos del organismo, fraccionándolos en compartimientos corporales; sin embargo, la proporcionalidad permite verificar similitudes y diferenciar grupos específicos,<sup>0</sup> así como sirve para la predicción inmediata del éxito en varios deportes y determinar el grado de madurez<sup>0</sup> de los grupos estudiados.

En general, la literatura reporta resultados de atletas de diversas modalidades deportivas expresados en características antropométricas<sup>0-0</sup> somatotípicas,<sup>0-0</sup> de proporcionalidad<sup>0-0</sup> y de análisis de la composición corporal;<sup>0,0</sup> sin embargo, datos en relación al perfil antropométrico y la proporcionalidad corporal de atletas de élite especialistas en pruebas de velocidad a nivel nacional e internacional son escasos. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue: a) comparar las variables antropométricas de velocistas brasileños con velocistas internacionales de elite y b) describir la proporcionalidad de velocistas brasileños de élite.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo-comparativo. Todas las variables antropométricas fueron evaluadas durante el periodo pre-competitivo en marzo del 2012 en un laboratorio en un laboratorio cerrado, manteniendo una temperatura de 22-24°C en las instalaciones de la Facultad de Educación Física de la Universidad Estadual de Campinas. Los datos fueron recogidos en el periodo de la mañana (8:00-9:00am). Todos los atletas a la fecha de la evaluación se encontraban en las mejores condiciones físicas, técnicas, tácticas y

psicológicas. Se consideró como criterios de inclusión a los 10 mejores velocistas en función de la marca que realizaban en una prueba de 400m. Se excluyeron a los que no estaban considerados dentro de los 10 primeros lugares y a los que se encontraban con lesiones deportivas. Los atletas firmaron y autorizaron la ficha de consentimiento informado para la realización de las medidas antropométricas. El estudio también contó con la respectiva autorización del comité de ética.

#### Técnicas y procedimientos

Para la valoración de las medidas antropométricas se siguieron las normas y técnicas recomendadas por el International Working Group of Kineanthropometry descrita por Ross, Marfell-Jones.<sup>0</sup> Las variables medidas engloban la masa corporal, estatura, cuatro pliegues cutáneos y dos diámetros óseos. Tales variables fueron evaluadas por un experto antropometrista con certificación ISAK de Nivel 3. Las variables medidas muestran un Error Técnico de Medida (ETM) inferior al 3% para las variables de masa corporal (kg), estatura (m), pliegues cutáneos y diámetros óseos del 2%. Las variables antropométricas medidas fueron:

- Masa corporal (kg): se utilizó una balanza digital con una precisión de 100g de marca Tanita con una escala de 0 a 150 kg;
- Estatura (cm): fue evaluada utilizando un estadiómetro de aluminio graduado en milímetros de marca Seca, presentando una escala de 0-2,50 m;
- Pliegues cutáneos (mm): Se evaluó el pliegue cutáneos de la región tricipital, subescapular, supra-iliaco y abdominal por medio de un compás de pliegues cutáneos de Marca Harpenden con una presión constante de 10g/mm<sup>2</sup>;
- Diámetros óseos (cm): Se utilizó un paquímetro de marca seca para evaluar el diámetro óseo biestiloideo de la muñeca y bicondíleo del fémur.

El Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>): Tuvo por objetivo relacionar el peso con la estatura utilizando la fórmula propuesta por Quetelet<sup>0</sup> donde [IMC=Peso(kg)/Estatura(m)<sup>2</sup>].

El porcentaje de grasa corporal (%G) se determinó por medio de la ecuación de Faulkner,<sup>0</sup> donde: %G = (ΣTR+SE+SI+AB)\*0,153+5,723.

El análisis de la composición corporal se basó en la fórmula propuesta por Matiegka:<sup>0</sup>  $PT = PG + PO + PM + PR$ , donde la masa residual (kg) fue hallada para hombres por la fórmula de Wurch,<sup>0</sup> la masa muscular fue obtenida por la estrategia de De Rose, Guimaraes,<sup>0</sup> la masa ósea fue calculada por la fórmula de Von Döbeln<sup>0</sup> modificada por Rocha.<sup>0</sup> La masa grasa (kg) fue obtenida a partir de una deducción matemática.

Para comparar las variables antropométricas se utilizó la base de datos de la Federación Internacional de Atletismo<sup>0-0</sup> en el que se describe registros estadísticos desde 1980-2004 de 42 velocistas de clase mundial.

Para la valoración de la proporcionalidad se utilizó la estrategia del Phantom, diseñado por Ross y Wilson en 1974 y revisado por Ross y Ward en 1982. Los cálculos fueron realizados utilizando la fórmula:

$$z = \frac{1}{s} \left[ L \left( \frac{170,18}{h} \right)^d - P_{phantom} \right]$$

Donde:

- Z = Índice Z-escore de la variable estudiada;
- S = Desviación estándar del Phantom (relativo a la variable estudiada);
- L = variable evaluada del sujeto;
- 170,18 = Es la constante de la estatura del phantom;
- h = Es la estatura del sujeto estudiado;
- P = Es el valor medio del Phantom;
- d = Es el exponente unidimensional: 1 para longitudes y grosores de pliegues cutáneos, 2 para todas las áreas, y 3 para las masas y volúmenes.

Los resultados expresan valores numéricos de Z-score, cuyo significado implica el aumento o disminución de la variable antropométrica evaluada, donde el valor de Z puede ser positivo o negativo.

#### Análisis estadístico

Los datos fueron normalizados por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis descriptivo se utilizó la media aritmética y desviación estándar. Para determinar las

diferencias significativas entre los dos grupos se utilizó test t para muestras apareadas ( $p < 0,001$ ). Todo el análisis estadístico se llevó a cabo por medio del programa Sigma Estat 2.0.

## RESULTADOS

Las variables antropométricas, de entrenamiento y la edad de los velocistas de élite brasileños se observan en la Tabla 1. Los valores son expresados en promedios, (DE) y valores mínimos y máximos (rango).

Tabla 1 - Características de la muestra estudiada

Variabes	X	±DE	Rango	
Edad (años)	21,7	3,29	18	29
Experiencia profesional (años)	7,1	3,75	2	15
Mejor tiempo 400m (seg)	48,1	1,0	46,2	49,3
Porcentaje de grasa (%G)	9,8	1,5	8,5	14,4
Peso (Kg)	68.0	6.2	57.6	77.3
Estatura (cm)	177.5	6.9	166.0	188.0
<b>Pliegues cutáneos (mm)</b>				
Tricipital	5.6	3.4	4.0	16.0
Subescapular	6.9	1.4	5.0	10.0
Suprailiaco	5.9	2.9	4.0	15.0
Abdominal	8.0	2.7	4.0	15.0
<b>Diámetros óseos (cm)</b>				
Biestiloideo de la muñeca	5.7	0.2	5.3	6.1
Bicondileo del fémur	9.8	0.3	9.2	10.4

En la Tabla 2 se observan las comparaciones de las variables antropométricas de peso, estatura e IMC de velocistas brasileños y velocistas de élite mundial. Se verificó diferencias significativas en la edad, peso e IMC ( $p < 0,01$ ). No hubo diferencias en la

estatura. Los velocistas mundiales presentan mayor edad, son más pesados y muestran mayor IMC en comparación que los atletas brasileños.

Tabla 2 - Comparación de variables antropométricas de velocistas brasileños y de élite internacional

	Brasileños (n=10)			Internacionales (n=42)			p
	X	DE	Rango	X	DE	Rango	
Edad (años)	21,7	3,3	18,0-29,0	25,6	3,0*	18,9-33,4	0,0007
Peso (kg)	69,0	5,6	59,9-77,3	77,0	6,6*	64,0-91,0	0,0009
Estatura (m)	1,80	6,1	1,72-1,88	1,80	0,1	1,68-1,91	0,9999
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21,6	1,6	18,6-25,6	23,7	1,5*	20,2-26,5	0,0003

Leyenda: \* diferencia estadísticas en relación al grupo de brasileños.

La proporcionalidad de los pliegues cutáneos, diámetros óseos y los componentes corporales de peso óseo, residual, muscular y graso se observan en la Figura 1. Todos los pliegues cutáneos y el peso graso muestran valores negativos ( $\pm 2DE$ ) en relación al Phantom. El diámetro biestiloideo de la muñeca, el peso óseo, peso residual y el peso muscular presentan valores positivos; sin embargo, el diámetro del fémur y el peso total muestran similitud con el Phantom.

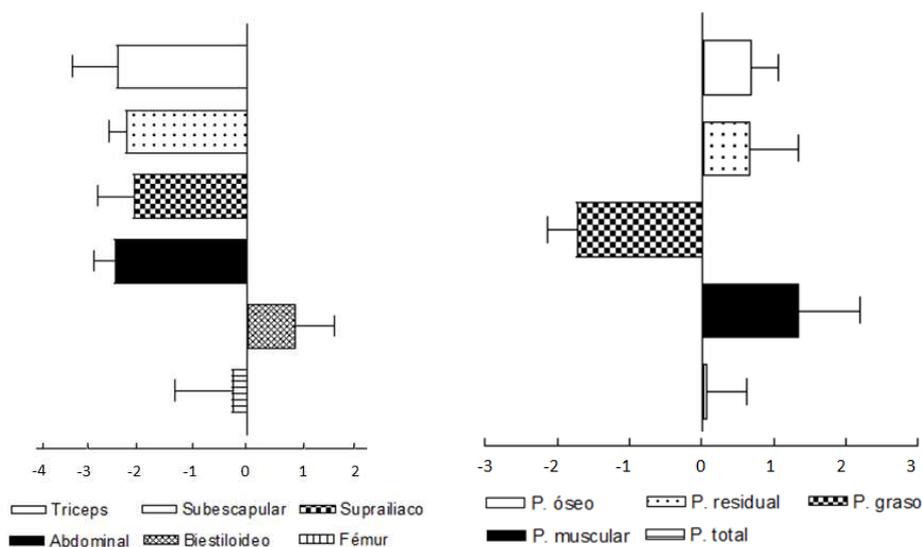


Figura 1: Pliegues cutáneos, diámetros óseos y compartimentos corporales en función del Phantom.

## DISCUSIÓN

### *Perfil antropométrico*

Los resultados del estudio evidencian que los velocistas brasileños presentaron menor edad, peso corporal e Índice de Masa Corporal en relación a sus pares de clase mundial. De hecho, los atletas brasileños presentaron un rango de edad inferior a los velocistas de élite mundial, lo que evidentemente explica en parte el mayor peso corporal e Índice de Masa Corporal (IMC). Esto probablemente se deba a los años de experiencia y entrenamiento profesional, puesto que los estudios sustentan que a través de los años de entrenamiento se consigue la hipertrofia de los grupos musculares a través de entrenamiento con sobrecargas,<sup>0,0</sup> inclusive se afirma que una mayor masa muscular relativa en los músculos del cuádriceps se trasluce en una fuerza impulsora de velocidad,<sup>0</sup> sin embargo, en este estudio no fue posible valorar el área muscular del muslo, con lo que hubiera sido posible sustentar de mejor forma las diferencias observadas, pero si podemos destacar que mediante la estrategia del Phantom se verificó valores positivos de masa muscular, lo que en parte explica el mayor peso corporal.

Respecto a la estatura, no hubo diferencias entre ambos grupos de atletas. Los resultados muestran un rango de estatura relativamente similar y valores promedios de estatura iguales. Estos valores sugieren una estatura óptima o adecuada para los velocistas, inclusive los rangos observados parecieran discriminar a los más bajos y/o altos. De hecho, durante la revisión de literatura no se pudo encontrar estudios que valoren el perfil antropométrico de velocistas nacionales e internacionales que permitan contrastar nuestros resultados, sin embargo, el estudio de Pacheco del Cerro<sup>0</sup> muestra valores relativamente similares en peso  $67,49 \pm 6,0 \text{kg}$  y estatura  $1,753 \pm 5,5 \text{m}$  y el estudio de Abraham<sup>0</sup> en velocistas juveniles, describe valores similares de peso  $68,2 \pm 2,9 \text{kg}$  y relativamente inferiores en cuanto a la estatura  $1,721 \pm 3,2 \text{m}$ .

En cuanto al % de grasa corporal, los velocistas brasileños parecen tener similares valores ( $9,8 \pm 1,5\%$ ) en relación a otros estudios<sup>0,0</sup>, inclusive existe similitud con vallistas, corredores de 400m y 1500m, con saltadores de longitud, altura y pértiga, en el que se muestran valores entre 9,5-10,5%G, según los resultados del estudio de Alvero<sup>0</sup> en atletas españoles.

### Proporcionalidad corporal

En relación a los pliegues cutáneos, los resultados muestran que los velocistas presentan -2DE que el Phantom. Esto supone un bajo nivel de tejido adiposo en los cuatro pliegues cutáneos. Evidentemente estos resultados coinciden con otras modalidades deportivas<sup>0</sup> y específicamente con velocistas y vallistas,<sup>0</sup> en el que reportaron valores similares a los encontrados en el presente estudio.

De otro lado, el diámetro del fémur mostró valores relativamente similares al Phantom (próximos al cero), sin embargo, el diámetro biestiloideo de la muñeca mostró un Z score de 1DE. Estos resultados sugieren que los velocistas presentan una mayor complejidad ósea en la muñeca, además de presentar valores positivos en la masa ósea total, residual y muscular, respectivamente. Estos hallazgos son consistentes con los valores reportados por Ross, Ward<sup>0</sup> en deportistas de modalidad individual y colectiva, aunque es necesario desarrollar más estudios y valorar mayor número de variables antropométricas para caracterizar de mejor forma a los velocistas de élite. Por ejemplo en el estudio no fue posible valorar circunferencias corporales, longitudes y algunos diámetros óseos, pero esto no significa que el estudio adolezca de relevancia, dado que es un primer estudio que pretende caracterizar a los 10 mejores velocistas de la Confederación Brasileña de Atletismo. También es verdad, que no se encontró estudios que analicen la proporcionalidad de velocistas, inclusive en otras pruebas atléticas, lo que permite abrir nuevas posibilidades para seguir estudiando esta importante área de la cineantropometría, a pesar de ser considerada como un dispositivo de cálculo y no como un sistema normativo,<sup>0</sup> pero proporciona información útil para diferenciar grupos específicos,<sup>0</sup> especialmente en deportistas.

En general, son varios los factores que determinan el éxito de los atletas en pruebas de velocidad. La literatura sostiene como factores relevantes los parámetros anatómicos, morfológicos y fisiológicos,<sup>0-0</sup> aunque la combinación y coordinación conjunta de los movimientos de las piernas, el tronco y los brazos, también son habilidades relevantes. Sugerimos para futuros estudios valorar variables fisiológica y de rendimiento físico para caracterizar de mejor forma a los atletas, inclusive el seguimiento de los mismos es una posibilidad para desarrollar estudios longitudinales.

Finalmente se concluye que los velocistas brasileiros se encuentran dentro del rango optimo de la estatura de velocistas mundiales, pero los bajos valores de peso corporal hacen suponer que adolecen de mayor entrenamiento, lo que se explica con la menor edad observada y que probablemente se nivelen a lo largo de los años. A su vez, los velocistas brasileiros presentan una complejidad gruesa en la muñeca y pueden ser caracterizados como atletas con mayor peso óseo y muscular que el Phantom.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>ROSS, W. Kinanthropometry: an emerging science technology. In: LANDRY, F. ORBAN, W. **Biomechanics of sport and kinanthropometry**. Miami: Symposia Specialists, 1978.

<sup>2</sup>CARTER, J. E. L.; HEATH, B. H. **Somatotyping: development and applications**. London: Cambridge University, 1990.

<sup>3</sup>AL-HAZZAA, H. M. et al. Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 41, n.1, p. 54-61, 2001.

<sup>4</sup>ACKLAND, T. R.; SCHREINER, A.B.; KERR, D. A. Absolute size and proportionality characteristics of World Championship Female Basketball Players. **Journal of Sports Sciences**, London, v.15, p. 485-490, 1997.

<sup>5</sup>SHEPHARD, R. J. et al. The Unisex Phantom: sexual dimorphism, and proportional growth assessment. **American Journal of Physical Anthropology**, Washington, v. 67, p. 403-412, 1985.

<sup>6</sup>GAURAV, V.; SINGH, M.; SINGH, S. Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. **Journal of Physical Education and Sports Management**, v.1, n. 3, p. 28-32, 2010.

<sup>7</sup>KEOGH, J. W. L. et al. Anthropometric dimension of male power lifters of varying body mass. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 25, n.12, p.1365-1376, 2007.

<sup>8</sup>SILVA, P. R. P.; DE SOUSA, T.; DE ROSE, F. H. Body composition, somatotype and proportionality of elite body builders in Brazil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 408-412, 2003.

<sup>9</sup>STERKOWICZ-PRZYBYCIEŃ, K. L.; STERKOWICZ, S.; ŻARÓW, R. T. Somatotype, body composition and proportionality in polish top greco-roman wrestlers. **Journal of Human Kinetics**, v. 28, p.141-154, 2011.

<sup>10</sup>COLLAZOS, J. F. R.; MARODAN, M. D.; GUTIERREZ REDOMERO, E. Cinanthropometric study in spanish judoists. **International Journal of Anthropology**, v.1, n. 1, p.11-19, 1996.

<sup>11</sup>RIENZI, E. et al. **Futebolista sudamericano de elite: morfología, análisis del juego y performance**. Rosario: Byosistem Servicio Educativo, 1998.

<sup>12</sup>GHOLAMI, M.; RAD, L. S. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Iranian elite female basketball and handball players. **British Journal of Sports Medicine**, Loughborough, v. 44, p.19-20, 2010.

<sup>13</sup>ROSS, W. D.; MARFELL-JONES, M. J. Kinanthropometry. In: MACDOUGALL, J. D.; WENGER, H. A.; GEEN, H. J. (Ed.). **Physiological testing of elite athlete**. Champaign: Human Kinetics, 1991. p. 223-308.

<sup>14</sup>GARROW, J. S.; WEBSTER, J. Quetelet's index (WIH2) as a measure of fatness. **International Journal of Obesity**, London, v. 9, n. 2, p.147-153, 1985.

<sup>15</sup>FAULKNER, J.A. Physiology of swimming and diving. In: FALLS, H. **Exercise physiology**. Baltimore: Academic Press, 1968.

<sup>16</sup>MATIEGKA, J. The testing of physical efficiency. **American Journal of Physical Anthropology**, Washington, v. 4, n. 3, p. 223-230, 1921.

<sup>17</sup>WURCH, A. La femme et le sport. **Médecine Sportive Française**, v. 4, n.1, p. 441-445, 1974.

<sup>18</sup>DE ROSE, E. H.; GUIMARAES, A. G. S. A model for optimization of somatotype in young athletes. In: OSTYN, M.; BEUNEN, G.; SIMONS, J. (Ed.). **Kinanthropometry II**. Baltimore: University Park, 1980. p. 77-80

<sup>19</sup>VON DOBELN, W. Determination of body constituents. In: BLIX, G. (Ed.). **Ocurrences: causes and prevention of over nutrition**. Upsala: Almquist and Wiksell, 1964.

<sup>20</sup>ROCHA, M. S. L. Peso osseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 anos. **Arquivos de Anatomia e Antropologia**, Rio de Janeiro, v.1, p. 445-451, 1975.

<sup>21</sup>INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ATHLETICS FEDERATIONS (IAAF). Topp lists sprinter. Disponível em: <http://www.iaaf.org/records/toplists/sprints/100-metres/outdoor/men/senior/>.

<sup>22</sup>NIELS, U. Anthropometric comparison of world-class sprinters and normal populations. **Journal of Sports Science and Medicine**, n. 4, p. 608-616, 2005.

<sup>23</sup>ROSS, WD.; WILSON, NC. A stratagem for proportional growth assessment. **Acta Paediatrica Belgica**, Bruxelles, suppl. 28, p.169-182, 1974.

<sup>24</sup>ROSS, W. D.; WARD, R. Sexual dimorphism and human proportionality. In: HALL, R. L. **Sexual dimorphism in homo sapiens**. New York: Praeger, 1982.

<sup>25</sup>MACDOUGALL, J. D. et al. Effects of strength training and immobilization on human muscle fibres. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Heidelberg, v. 43, p.25-34, 1980.

<sup>26</sup>JONES, D. A.; RUTHERFORD, O. M. Human muscle strength training: the effects of three different regimens and the nature of the resultant changes. **Journal of Physiology**, London, v. 391, p.1-11, 1987.

<sup>27</sup>FAULKNER, J. A. et al. The aging of elite male athletes: age-related changes in performance and skeletal muscle structure and function. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v.18, n. 6, p. 501-507, 2008.

<sup>28</sup>PRABU, R.; SEKARBABU, K. Comparison of anthropometric characteristics among all india inter-university sprinters. **Indian Streams Research Journal**, v. 2, n. 2, p.1-4, 2012.

<sup>29</sup>PACHECO, D. E. L.; CERRO, J. L. Análisis antropométrico de los velocistas y vallistas de élite de españoles. **Archivos de Medicina del Deporte**, v. 9, n. 33, p. 95-98, 1992.

<sup>30</sup>ABRAHAM, G. Analysis of anthropometry, body composition and performance variables of young Indian athletes in southern region. **Indian Journal of Science Technology**, v. 3, n. 12, p. 1210-1213, 2010.

<sup>31</sup>ALVERO, J. R. et al. Características morfológicas de los medio fondistas de Andalucía. **Archivos de Medicina del Deporte**, v. 8, n. 29, 1991.

<sup>32</sup>CANDA MORENO, A. et al. Características morfológicas del decatleta vs. especialistas. **Archivos de Medicina del Deporte**, v. 18, n. 84, p. 277-284, 2001.

<sup>33</sup>ROSS, W.; WARD, R. Proportionality of olympic athlete. In: CARTER, J. E. L. (Ed.). **Physical structure of oympic athlete**. Basel: Karger, 1984. p. 110-143.

<sup>34</sup>RIVERA SOSA, J. M. Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**, v. 6, n. 21, p.16-28, 2006.

<sup>35</sup>BAECHLE, T.R. **Strength training and conditioning**. Champaign: Human Kinetics, 1994.

<sup>36</sup>DINTIMAN, G. B.; TELLEZ, T.; WARD, R. D. **Sports speed**. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign: Human Kinetics, 1997.

Recebido em: 29 mar. 2013

Aceito em: 11 jun. 2013

Contato: Rossana Gomes-Campos

rossanagomez\_c@hotmail.com