



SOMATÓTIPO, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADES FÍSICAS EM ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

Petrus Gantois Massa Dias dos Santos
Thamara Thais Santos de Melo
Gledson Tavares de Amorim Oliveira
Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho
Universidade Federal de Pernambuco – Brasil

Resumo: O objetivo do presente estudo foi identificar e comparar o somatótipo, a composição corporal e as capacidades físicas em atletas universitárias de voleibol e handebol. A amostra foi composta por 21 atletas do sexo feminino da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), integrantes das equipes de voleibol ($n = 12$) e handebol ($n = 9$), e participantes do 60º Jogos Universitários de Pernambuco. Avaliaram-se a força isométrica por meio do teste de força de preensão manual e a potência dos membros inferiores por meio do salto vertical. Na comparação entre as modalidades esportivas, constataram-se diferenças significativas para as variáveis mesomorfia e salto vertical ($p < 0,05$), tendo as atletas de voleibol apresentado os maiores valores. A correlação foi significativamente positiva entre a força do braço esquerdo (FBE ou strength leftblank, SLB) e o peso, e negativa, com efeito significativo, entre a ectomorfia e a FBE, apenas para as atletas de voleibol. Observou-se predominância para a endomorfia em ambas as modalidades, o que representa um fator limitante do desempenho nesses esportes.

Palavras-chave: desempenho esportivo; composição corporal; somatótipo.

INTRODUÇÃO

Na literatura, é reconhecido que as estruturas físicas dos atletas são determinantes para o sucesso em qualquer esporte (CARVAJAL et al., 2012), entretanto vale salientar que a identificação da estrutura corporal não é a única característica responsável pelo melhor rendimento do atleta ou de seus resultados (MALOUSARIS et al., 2008), visto que a *performance* esportiva se deve a uma interação complexa de fatores fisiológicos, psicológicos, morfológicos e do tipo físico (GAURAV; SINGH;

SINGH, 2011). Dentro desse contexto, o estudo das características físicas e das capacidades físicas dos atletas em diferentes modalidades esportivas vem sendo alvo de grande interesse entre os treinadores e os pesquisadores da ciência do esporte (MALOUSARIS et al., 2008; CARTER et al., 2005).

O voleibol e o handebol estão entre os esportes mais populares do mundo, praticados basicamente em todos os países (MATIAS; GRECO 2011; COSTA; MASSA, 2006). Por tratar-se de esportes que demandam esforços de alta intensidade, com ênfase em capacidades físicas como velocidade, força explosiva, resistência e flexibilidade, (LEVANDOSKI; CARDOSO; CIELASK, 2007; SOUZA et al., 2006), faz-se necessário investigar essas variáveis para alcançar uma maior *performance* competitiva (CABRAL et al., 2011). No entanto, torna-se importante a associação dessas características com um tipo físico adequado, de acordo com as exigências físicas do jogo (GAURAV; SINGH; SINGH, 2011; PETROSKI et al., 2013), visto que cada modalidade e cada posição de jogo demandam um tipo físico específico (CARTER et al., 2005).

Dentre as capacidades físicas requisitadas em diversos esportes, a força de preensão manual e o salto vertical são responsáveis pela otimização do desempenho (PAIVA NETO; CÉSAR, 2005), no qual a força de preensão manual é responsável por maximizar o controle da fadiga dos músculos responsáveis pela realização de movimentos específicos da modalidade e por diminuir o risco de lesões (DIAS et al., 2011). Já o salto vertical se apresenta como parte integrante de gestos fundamentais, sendo importante em ações motoras mais complexas que exijam maior potência dos membros inferiores, como movimentos de flexão e extensão de joelho, que são requisitados em ações de ataque e defesa no voleibol e no handebol (SILVA; MAGALHÃES; GARCIA, 2005).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar e correlacionar o tipo físico e as capacidades físicas das atletas universitárias das modalidades de voleibol e handebol.

METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como descritivo de delineamento transversal. A população foi constituída por atletas do sexo feminino, participantes do 60º Jogos Universitários de Pernambuco, integrantes das equipes de voleibol e handebol da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Inicialmente, foi solicitada a autorização do Departamento de Educação Física (DEF) para a realização do presente estudo, bem como dos treinadores, sendo requerido a estes o quantitativo de atletas que se encontravam regularmente inscritas na Federação Acadêmica Pernambucana de Esportes (Fape). Mediante esse procedimento, solicitou-se aos treinadores uma reunião com as atletas, marcada antes do período da coleta de dados, no horário

que antecedeu o treinamento, a fim de explicar o objetivo e os procedimentos a serem adotados para efeito do estudo.

As atletas que concordaram em participar foram submetidas a avaliações antropométricas e testes de aptidão física. Toda a coleta de dados foi realizada no DEF, local de treinamento das equipes, no período noturno, precedendo o início do treinamento. O procedimento amostral foi de forma não probabilística. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da UFPE (Processo nº 320/11) e seguiu as normas da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os sujeitos que participaram do estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Com base nas diretrizes da International Society for the Advancement of Kineanthropometry (2001), realizaram-se três mensurações do lado direito do corpo e registrou-se o valor médio delas. As avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador em uma sala específica para efetivação da coleta, sendo requerido às atletas o uso de roupas leves e sem calçados. Mensuraram-se as variáveis antropométricas massa e estatura corporal em uma balança portátil (Filizola) e um estadiômetro (Sanny), respectivamente. Foi utilizado um compasso (Cescorf) para a mensuração das dobras cutâneas do bíceps e tríceps, suprailíaca, subescapular e medial da perna. Para essas medidas, obteve-se um erro técnico de medida (ETM) inferior a 5%, e o coeficiente de teste-reteste excedeu a 0,95 para cada ponto anatômico. As medidas da circunferência foram obtidas por meio de uma fita antropométrica não flexível (Sanny), e mensuraram-se o braço, em contração máxima, e a medial da perna. O ETM apresentou valores abaixo dos 5% com coeficiente de teste-reteste superior a 0,97. Os diâmetros ósseos biepicondilar do úmero e fêmur foram mensurados por meio de um paquímetro de metal da marca Sanny, tendo essas medidas um coeficiente de teste-reteste de 0,99 com a ETM inferior a 5%.

Para estimar o somatótipo das atletas, adotou-se o modelo antropométrico proposto por Carter e Heath (1990) que identifica os seguintes componentes: endomorfia (relacionada à gordura relativa), mesomorfia (associada à predisposição da musculatura esquelética) e ectomorfia (que representa a linearidade do sujeito por meio das medidas da massa e estatura corporal; das dobras cutâneas do tríceps, suprailíaca, subescapular e medial da perna; e da circunferência do braço, da perna, dos diâmetros ósseos biepicondilar umeral e femoral). Para o cálculo do percentual de gordura, recorreu-se à estimativa da densidade corporal pelo somatório das dobras do bíceps, tríceps, suprailíaca e subescapular por meio do protocolo de Durnin e Wormerley (1974) e da equação de Siri (1961).

Para avaliar as capacidades físicas, força isométrica e potência dos membros inferiores, foi utilizado o teste de força de preensão manual e de salto vertical.

A força isométrica foi verificada por meio do teste de força de preensão manual, em que se usou um dinamômetro modelo Jamar (SH500). De acordo com as normas da American Society of Hand Therapists (1998), o indivíduo, nesse teste, deve estar confortavelmente sentado, posicionado com o ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e com a posição do punho numa variação de 0 a 30° de extensão. Para cada teste, realizaram-se três mensurações e registrou-se o melhor desempenho (MATHIOWETZ, 1990).

No teste de salto vertical, empregou-se o método contramovimento, no qual se utiliza um tapete de contato (Hidrofit Ltda), conectado ao *software* Multisprint da Hidrofit. O salto foi realizado sem auxílio dos braços. Durante o teste, o sujeito, de pé e com as mãos na cintura, realizou uma flexão das articulações do quadril, joelho e tornozelo de forma rápida (KOMI; BOSCO, 1978).

A análise estatística foi realizada pelo *software* SPSS versão 17.0. Os dados foram reportados em média, desvio padrão, valores mínimo e máximo. Para verificar a normalidade dos dados, adotou-se o teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação das variáveis analisadas por modalidade esportiva, utilizou-se o teste *t* para amostras independentes. Para verificar possíveis correlações entre as capacidades físicas e as variáveis antropométricas, utilizou-se a correlação de Pearson. O nível de significância estabelecido foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 21 atletas do sexo feminino participantes do 60º Jogos Universitários de Pernambuco, integrantes das equipes de voleibol ($n = 12$) e handebol ($n = 9$) da UFPE, com idade média de $20,38 \pm 1,74$ anos (voleibol = $20,41 \pm 2,23$; handebol = $20,33 \pm 0,86$ anos). A Tabela I apresenta, em média, desvio padrão, valores mínimos e máximos, as variáveis do tipo físico e das capacidades físicas das atletas.

Tabela I
Descrição do tipo físico e das capacidades físicas das atletas de voleibol e handebol da UFPE

| Variáveis | Média (\pm) | Mínimo | Máximo |
|---------------|------------------|--------|--------|
| Peso (kg) | 62,97 \pm 6,83 | 49,80 | 75,50 |
| Estatura (cm) | 1,66 \pm 0,42 | 1,60 | 1,77 |
| PG (%) | 29,71 \pm 3,67 | 20,85 | 37,52 |
| Endomorfia | 4,51 \pm 0,82 | 2,60 | 5,80 |

(continua)

Tabela 1

Descrição do tipo físico e das capacidades físicas das atletas de voleibol e handebol da UFPE (continuação)

| Variáveis | Média (±) | Mínimo | Máximo |
|---------------------|--------------|--------|--------|
| Mesomorfia | 2,85 ± 1,57 | 0,1 | 4,80 |
| Ectomorfia | 1,99 ± 1,41 | 0,3 | 6,30 |
| FBD (kg) | 28,73 ± 4,02 | 22,00 | 37,00 |
| FBE (kg) | 26,01 ± 4,18 | 20,00 | 35,00 |
| Salto vertical (cm) | 26,18 ± 6,07 | 14,00 | 37,00 |

PG = percentual de gordura; FBD = força do braço direito; FBE = força do braço esquerdo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 2 apresenta os valores, em média e desvio padrão, das variáveis do tipo físico e das capacidades físicas das atletas comparadas de acordo com a modalidade esportiva praticada. Em relação às características do tipo físico, foi evidenciada apenas diferença significativa para o componente mesomorfia ($p = 0,01$), em que as atletas de voleibol obtiveram maiores valores quando comparadas às atletas de handebol. Quanto às capacidades físicas das atletas, constatou-se, nas atletas de voleibol, melhor rendimento no salto vertical ($p = 0,01$). De acordo com a classificação somatotipológica, as atletas de voleibol e handebol foram consideradas endomorfo-mesomórficas.

Tabela 2

Comparação do tipo físico e das capacidades físicas das atletas da UFPE

| Variáveis | Voleibol (n = 12) | Handebol (n = 9) | p |
|---------------------|-------------------|------------------|-------|
| Peso (kg) | 61,20 ± 6,57 | 65,32 ± 6,81 | 0,17 |
| Estatura (cm) | 1,67 ± 0,50 | 1,65 ± 0,27 | 0,28 |
| PG (%) | 28,83 ± 4,07 | 30,90 ± 2,31 | 0,23 |
| Endomorfia | 4,13 ± 0,72 | 5,02 ± 0,68 | 0,18 |
| Mesomorfia | 3,04 ± 1,42 | 2,61 ± 1,80 | 0,01* |
| Ectomorfia | 2,32 ± 1,69 | 1,55 ± 0,83 | 0,54 |
| FBD (kg) | 27,86 ± 3,89 | 29,89 ± 4,13 | 0,26 |
| FBE (kg) | 24,69 ± 3,68 | 27,77 ± 4,34 | 0,09 |
| Salto vertical (cm) | 29,02 ± 4,19 | 22,40 ± 6,31 | 0,01* |

PG = percentual de gordura; FBD = força do braço direito; FBE = força do braço esquerdo; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação à Tabela 3, foi realizada uma correlação de Pearson para identificar possíveis correlações entre as capacidades físicas e as variáveis do tipo físico das atletas de acordo com a modalidade esportiva. Na correlação das atletas de voleibol, foram encontradas apenas correlações entre a FBE, o peso ($p = 0,04$) e o componente ectomorfia ($p = 0,01$), no qual o peso obteve correlações positivas, enquanto a ectomorfia se apresentou de forma negativa para essa capacidade física, não sendo verificadas correlações significativas para a FBD e o salto vertical (SV). Já para a modalidade de handebol, não foi encontrada nenhuma correlação significativa.

Tabela 3
Correlação de Pearson entre FBD, FBE e SV e variáveis do tipo físico das atletas da UFPE

| | Variáveis | Voleibol (n = 12) | | Handebol (n = 9) | |
|-----|---------------|-------------------|-------|------------------|------|
| | | r | p | r | p |
| FBD | Peso (kg) | 0,50 | 0,94 | -0,01 | 0,96 |
| | Estatura (cm) | -0,27 | 0,38 | -0,52 | 0,14 |
| | PG (%) | 0,24 | 0,44 | -0,01 | 0,98 |
| | Endomorfia | 0,04 | 0,89 | 0,18 | 0,63 |
| | Mesomorfia | 0,33 | 0,29 | -0,52 | 0,14 |
| | Ectomorfia | -0,35 | 0,25 | -0,26 | 0,48 |
| FBE | Peso (kg) | 0,60 | 0,04* | 0,06 | 0,85 |
| | Estatura (cm) | -0,27 | 0,39 | -0,43 | 0,24 |
| | PG (%) | 0,31 | 0,32 | -0,45 | 0,91 |
| | Endomorfia | 0,08 | 0,80 | 0,08 | 0,83 |
| | Mesomorfia | 0,53 | 0,07 | -0,37 | 0,32 |
| | Ectomorfia | -0,68 | 0,01* | -0,32 | 0,39 |
| SV | Peso (kg) | -0,41 | 0,18 | -0,37 | 0,32 |
| | Estatura (cm) | -0,1 | 0,75 | 0,05 | 0,89 |
| | PG (%) | -0,30 | 0,33 | -0,28 | 0,45 |
| | Endomorfia | -0,02 | 0,93 | -0,22 | 0,57 |
| | Mesomorfia | -0,01 | 0,98 | -0,28 | 0,46 |
| | Ectomorfia | 0,27 | 0,38 | 0,30 | 0,43 |

FBD = força do braço direito; FBE = força do braço esquerdo; SV = salto vertical; PG = percentual de gordura; * $p < 0,05$.

Fonte: Elaborada pelos autores.

DISCUSSÃO

De acordo com os achados deste estudo, as atletas de voleibol apresentaram maiores valores para a mesomorfia e no teste de salto vertical. Na literatura, há poucas investigações com a amostra do presente estudo, como é o caso do trabalho de Bayios et al. (2006) feito com atletas de basquetebol, voleibol e handebol participantes da Liga Nacional da Grécia. Nas demais investigações, o tipo físico e as capacidades físicas das atletas foram comparados em diferentes modalidades (GAURAV; SINGH; SINGH, 2010) ou de acordo com a posição de jogo (MALOUSARIS et al., 2008).

Em relação às variáveis do tipo físico, verificou-se que as atletas de voleibol apresentaram maiores escores para o componente mesomorfia quando comparadas às atletas de handebol que se diferenciaram estatisticamente ($p = 0,01$). Esse fato pode ser explicado pelas demandas exigidas das atletas de voleibol, pois, segundo Malousaris et al. (2008), a predominância do componente mesomorfia e um baixo percentual de gordura são indicativos de melhor desempenho nas funções táticas e técnicas, de acordo com as diferentes funções exercidas pelas atletas de voleibol no decorrer do jogo.

No presente estudo, não foram observadas diferenças significativas quanto ao componente endomorfo, contudo é possível destacar, entre os dois grupos avaliados, altos valores para esse componente, possivelmente pelo fato de a nossa amostra ser composta por atletas amadoras. Esses maiores valores provavelmente podem se tornar um fator limitante para o rendimento no esporte, em decorrência da associação inversa com o desempenho de algumas capacidades físicas requisitadas no esporte, como o salto vertical (PIUCCO; SANTOS, 2009). Marta et al. (2011), por sua vez, demonstraram associação positiva com o teste de força de preensão manual.

Segundo estudos com atletas femininas da seleção brasileira de voleibol e handebol da categoria adulta, foram revelados maiores valores para a mesomorfia (CABRAL et al., 2011; CUNHA JÚNIOR; PRETTO; FERNADES FILHO, 2006), o que diverge dos valores encontrados nesta pesquisa. De acordo com Vargas et al. (2010), esse componente está relacionado à melhoria em testes de aptidão física voltados ao desempenho competitivo e à detecção de talentos.

O maior desempenho para a potência dos membros inferiores por meio do salto vertical das atletas de voleibol ($p = 0,01$) provavelmente se deva a uma maior resistência de força explosiva dos membros inferiores (HESPANHOL et al., 2007), devido às demandas dessa habilidade motora nos movimentos de ataque e defesa (FURTADO; MELO; GARCIA, 2006), de maneira repetitiva, num curto período de tempo, o que contribuiria para o aumento da altura do salto vertical no decorrer da partida (HESPANHOL et al., 2007).

Por meio da correlação de Pearson, entre as variáveis de capacidade física e do tipo físico entre as duas modalidades, verificou-se apenas correlação entre a FBE e o peso ($p = 0,04$) e o componente ectomorfia ($p = 0,01$) para as atletas de voleibol. Em relação à variável peso, foi identificada correlação significativamente positiva para a FBE. Em alguns estudos, na literatura, podemos observar fortes graus de correlação entre essas duas variáveis (KOLEY; PAL KAUR, 2011; CHANDRASEKARAN et al., 2010), entretanto essa correlação somente foi identificada para as atletas de voleibol. Em relação ao componente ectomorfia, encontrou-se correlação significativamente negativa com a FBE, gerando equivalência com o estudo de Marta et al. (2011), no qual se verificou apenas correlação positiva entre o componente ectomorfia e os testes relacionados com propulsão ou que exigissem o levantamento do corpo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foi possível concluir que as atletas de voleibol e handebol são significativamente diferentes em relação ao componente mesomorfo e no rendimento do salto vertical, com as atletas de voleibol apresentando maiores valores. Constatou-se ainda que as atletas de ambas as modalidades obtiveram predominância para a endomorfia, apresentando-se como um fator limitante do desempenho nesses esportes, de acordo com os dados encontrados na literatura. Ainda foi observada, no caso das atletas de voleibol, uma correlação positiva do peso e negativa da ectomorfia com a força do braço esquerdo. Diante disso, os dados revelados no presente estudo são de grande relevância para o âmbito do rendimento esportivo, pelo fato de essas variáveis estarem relacionadas com a otimização do desempenho das atletas. Contudo, são necessárias mais investigações acerca dessa temática, a fim de possibilitar maiores discussões no que tange ao processo de treinamento, seleção e detecção de talentos.

SOMATOTYPE, BODY COMPOSITION AND PHYSICAL CAPACITIES OF UNIVERSITY VOLLEYBALL AND HANDBALL ATHLETES

Abstract: The objective of this study was identify and compare the somatotype, body composition and physical capabilities of university athletes volleyball and handball. The sample consisted of 21 female athletes of the Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), participating in the 60th Pernambuco University Games, members of the volleyball ($n = 12$) and handball ($n = 9$) teams. They were assessed isometric strength by testing grip strength and power of the lower limbs through the vertical jump.

Comparing the sports showed significant differences for the mesomorphy variables and vertical jump ($p < 0.05$), having the volleyball athletes presented higher values. Significantly positive correlation was identified between the FBE and weight and significant negative effect between the FBE and ectomorphic, only for volleyball players. It was observed the predominance for the endomorph both modalities, presenting itself as a limiting factor of performance in these sports.

Keywords: athletic performance; body composition; somatotype.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF HAND THERAPISTS. **Clinical assessment recommendations**. 4. ed. Mount Laurel, NJ: Asht, 1998.

BAYIOS, I. A.; BERGELES, N. K.; APOSTOLIDIS, N. G.; NOUTSOS, K. S.; KOSKOLOU, M. D. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 46, n. 2, p. 271-280, 2006.

CABRAL, B. G. A. T.; CABRAL, S. A. T. C.; TOLEDO, I. V. R. G.; DANTAS, P. M. S. Antropometria e somatótipo: fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 3, p. 733-746, 2011.

CARTER, J. E.; ACKLAND, T. R.; KERR, D. A.; STAPFF, A. B. Somatotype and size of elite female basketball players. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 10, p. 1057-1063, 2005.

CARTER, L.; HEATH, B. **Somatotyping development and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

CARVAJAL, M. S. W.; BETANCOURT, H.; LEÓN, S.; DETURNEL, Y.; MARTÍNEZ, M.; ECHEVARRÍA, I.; CASTILLO, M. E.; SERVIAT, N. Kinanthropometric Profile of Cuban women Olympic Volleyball Champions. **Medic Review**, v. 14, n. 2, p. 16-22, 2012.

CHANDRASEKARAN, B.; GHOSH, A.; PRASAD, C.; KRISHNAN, K.; CHANDRASHARMA, B. Age and anthropometric traits predict handgrip strength in healthy normals. **Journal of Hand and Microsurgery**, v. 2, n. 2, p. 58-61, 2010.

COSTA, J. M.; MASSA, M. O processo de detecção e seleção de talentos no handebol. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 5, n. 2, p. 85-93, 2006.

CUNHA JÚNIOR, A. T.; PRETTO, A. C.; FERNANDES FILHO, J. Características dermatoglíficas, somatotípicas, psicológicas e fisiológicas de atletas da seleção brasileira feminina adulta de handebol. **Ensaios e Ciências**, v. 10, n. 3, p. 21-31, 2006.

DIAS, J. A.; OVANDO, A. C.; KÜLKAMP, W.; BORGES JUNIOR, N. G. Is the hand-grip strength performance better in judokas than in non-judokas? **Science & Sports**, v. 13, n. 3, p. 1-6, 2011.

DURNIN, J. V. G. A.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**, v. 77, n. 32, p. 77-97, 1974.

FURTADO, G. S.; MELO, R. R. O.; GARCIA, M. A. C. Desempenho de atletas de voleibol do sexo feminino em saltos verticais. **Arquivos em Movimento**, v. 2, n. 2, p. 3-20, 2006.

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

GAURAV, V.; SINGH, M.; SINGH, S. A comparative study of somatic traits and body composition between volleyball players and controls. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 4, n. 2, p. 116-118, 2011.

HESPANHOL, J. E.; NETO, L. G. S.; ARRUDA, M.; DINI, C. A. Avaliação da resistência de força explosiva em voleibolistas através de testes de saltos verticais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 3, p. 33-38, 2007.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF KINANTHROPO-METRY. **International standards for anthropometric assessment**. Sydney: Isak, 2001.

KOLEY, S.; PAL KAUR, S. Correlations of handgrip strength with selected hand-arm-anthropometric variables in Indian inter-university female volleyball players. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 2, n. 4, p. 220-226, 2011.

KOMI, P. V.; BOSCO, C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 10, n. 4, p. 261-265, 1978.

LEVANDOSKI, G.; CARDOSO, F. L.; CIELASK, F. Perfil somatótipo, variáveis antropométricas, aptidão física e desempenho motor de atletas juvenis de voleibol feminino da cidade de Ponta Grossa/PR. **Fitness & Performance Journal**, v. 6, n. 5, p. 309-314, 2007.

MALOUSARIS, G. G.; BERGELES, N. K.; BARZOUKA, K. G.; BAYIOS, I. A.; NASSIS, G. P.; KOSKOLOU, M. D. Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 11, p. 337-344, 2008.

MARTA, C.; MARINHO, D. A.; COSTA, A. M.; BARBOSA, T. M.; MARQUES, M. C. Somatotype is more interactive with strength than fat mass and physical activity in peripubertal children. **Journal of Human Kinetics**, n. 10, p. 83-91, 2011.

MATHIOWETZ, V. Effects of three trials on grip and pinch strength measurements. **Journal of Hand Therapy**, v. 3, p. 222-226, 1990.

MATIAS, C. J. A. S.; GRECO, P. J. De Morgan ao voleibol moderno: o sucesso do Brasil e a relevância do levantador. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 10, n. 2, p. 49-63, 2011.

PAIVA NETO A.; CÉSAR, M. C. Avaliação da composição corporal de atletas de basquetebol do sexo masculino participantes da liga nacional 2003. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 7, n. 1, p. 35-44, 2005.

PETROSKI, E. L.; VIEIRA, J. L.; LUCATO, S. A. Características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol: estudo descritivo de 11 anos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 2, p. 184-192, 2013.

PIUCCO, T.; SANTOS, S. G. Relação entre percentual de gordura corporal, desempenho no salto vertical e impacto nos membros inferiores em atletas de voleibol. **Fitness & Performance**, v. 8, n. 1, p. 9-15, 2009.

SILVA, K. R.; MAGALHÃES, J.; GARCIA, M. A. C. Desempenho do salto vertical sob diferentes condições de execução. **Arquivos em Movimento**, v. 1, n. 1, p. 17-24, 2005.

SIRI, W. E. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, J.; HANSCHERL, A. Techniques for measuring body composition. **National Academy of science**, p. 223-224, 1961.

SOUZA, J.; GOMES, A. C.; LEME, L.; SILVA, S. G. Alterações em variáveis motoras e metabólicas induzidas pelo treinamento durante um macrociclo em jogadores de handebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 3, p. 129-134, 2006.

VARGAS, R. P.; SANTI, H.; DUARTE, M.; CUNHA, J. R. A. T. Características antropométricas, fisiológicas e qualidades físicas básicas de atletas de handebol feminino. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 22, p. 352-362, 2010.

Contato

Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho
E-mail: prc2005@globocom

Tramitação

Recebido em 10 de setembro de 2012
Aceito em 20 de abril de 2013