

Características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol: estudo descritivo de 11 anos

Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of athletes of the Brazilian Men's volleyball team: an 11-year descriptive study

Edio Luiz Petroski¹

Jefferson Del Fraro²

Yara Lucy Fidelix¹

Diego Augusto Santos Silva¹

Cândido Simões Pires-Neto³

Antônio Carlos Dourado⁴

Marcos Augusto Rocha⁴

Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli⁴

Percy Oncken⁵

Filomena Soares Viera²

Resumo – O presente estudo teve por objetivo analisar, no período de 11 anos, as características antropométricas e morfológicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol. A amostra foi composta por 92 atletas convocados entre os anos de 1995 a 2005. Foram coletadas medidas antropométricas e estimados valores de composição corporal e componentes do somatotipo. Para a análise dos dados, usou-se a estatística descritiva, a ANOVA *one-way* e Bonferroni, com significância de $p < 0,05$. Ao longo dos 11 anos, houve aumento significativo nos perímetros do braço contraído, no diâmetro do úmero e na massa livre de gordura. Além disso, a espessura de pregas cutâneas e o percentual de gordura tenderam a diminuir. Estatura elevada foi uma característica presente, ultrapassando, na média, 1,97 m. O somatotipo dos atletas da Seleção Brasileira modificou-se ao longo dos anos. As configurações mais presentes nos atletas foram ectomorfismo e mesomorfismo. Conclui-se que, ao longo dos 11 anos, os atletas selecionados apresentaram um aumento da massa muscular, diminuição na espessura das pregas cutâneas e no percentual de gordura. As classificações antropométricas mais frequentes foram: Mesomorfo-ectomorfo durante cinco anos, seguida da classificação meso-ectomorfo com três anos. Sugerindo que nas convocações dos atletas, a estatura elevada e o baixo componente de gordura corporal foram considerados.

Palavras-chave: Adiposidade; Atletas; Composição corporal; Esporte; Gordura subcutânea; Somatotipo; Voleibol.

Abstract – *This study analyzed the anthropometric and morphological characteristics of the adult male players in the Brazilian volleyball team for 11 years. The sample comprised 92 athletes selected for the national team from 1995 to 2005. Anthropometric measures were collected and body composition and somatotype components were estimated. One-way ANOVA and the Bonferroni test were used for descriptive statistical analysis, and the level of significance was set at $p < 0.05$. Along the 11 years, there was a significant increase in the flexed arm perimeter, humerus diameter and lean mass. Skinfold thickness and percent body fat tended to decrease. Height increased and was greater than 1.97 m. The somatotype of the volleyball players in the Brazilian team changed along the years. Ectomorphic and mesomorphic somatotypes were the most frequent. In 11 years, the athletes selected for the Brazilian team had an increase in body mass and a decrease in skinfold thickness and percent body fat. The most frequent anthropometric classifications were mesomorph-ectomorph for five years, followed by mesomorphic-ectomorph for three years, which suggests that taller athletes and those with a low body fat percentage were more frequently selected for the national team.*

Key words: Athletes; Body composition; Sports; Skinfold; Somatotype; Volleyball.

1 Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Núcleo de Cineantropometria e Desempenho Humano. Florianópolis, SC, Brasil

2 Univ Tecn Lisboa, Fac Motricidade Humana, CIPER, LBMF, P-1499-002 Lisbon, Portugal

3 Faculdades Integradas Superior Vale do Iguaçu. Curso de Educação Física. União da Vitória, PR, Brasil.

4 Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Desportos. Londrina, PR, Brasil.

5 Universidade Estadual de Londrina. Confederação Brasileira de Voleibol. Londrina, PR, Brasil

Recebido em 21/10/12

Revisado em 12/12/12

Aprovado em 12/01/13



Licença
Creative Commons

INTRODUÇÃO

O voleibol moderno tem exigido a formação de atletas com extrema habilidade na defesa e ataque, sendo que a agilidade, a velocidade de reação, a força explosiva, são fatores preponderantes, aliados à necessidade de uma estatura elevada. Os resultados obtidos pelas seleções brasileiras de voleibol, tanto na categoria adulta quanto na juvenil, fizeram com que o Brasil ocupasse um lugar de destaque no cenário esportivo internacional.

Características como estatura elevada¹⁻³, associada ao perfil somatotípico ecto-mesomorfo^{4,5}, contribuem para que o atleta tenha maior amplitude de movimento nas ações de ataque e bloqueio durante a partida de voleibol, propiciando melhores desempenhos para a equipe³.

A seleção e detecção de talentos nas categorias de base permitem a formação de atletas com capacidades de suprir as necessidades da categoria adulta, bem como para compreender as exigências técnicas e morfológicas necessárias para a inclusão e permanência nas categorias precedentes⁶⁻⁸.

A identificação da configuração morfológica presente dos atletas permite desenvolver programas de treinamento específicos para cada característica física, que difere entre os esportes e requisitos do jogo. A somatotipia permite, também, verificar as diferenças entre atletas do mesmo esporte, diferenciando-os de acordo com o nível de adiposidade, robustez musculoesquelética e linearidade⁶.

Diversos estudos demonstraram as diferenças de componentes morfológicos de atletas em diferentes modalidades e atividades^{2,4,9-12}, mas são raros os estudos que caracterizam os componentes morfológicos de atletas de voleibol selecionados em sucessivos campeonatos.

Em busca nas principais bases de dados (*Pubmed, Scopus, Scielo*), até o mês de janeiro de 2013, não foi encontrado na literatura estudos que acompanhassem uma equipe competitiva por longo período de tempo, avaliando as mudanças morfológicas que ocorreram com o passar dos anos. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar as características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol infanto-juvenil, por um período de 11 anos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sujeitos da Pesquisa

O presente estudo de caráter descritivo foi desenvolvido com a utilização dos dados obtidos nas avaliações realizadas pela Rede de Centros de Excelência Esportiva (CENESP), de Londrina, Paraná, Brasil ao longo de 11 anos.

Participaram do estudo, 92 atletas da seleção brasileira masculina (Infanto-Juvenil) entre os anos de 1995 a 2005, e que disputaram os Campeonatos Sul-Americanos e Campeonatos Mundiais. Sendo os anos pares (1996, 1998, 2000, 2002 e 2004) de preparação e participação nos Campeonatos Sul-Americanos, enquanto que, nos anos ímpares (1995, 1997, 1999, 2001, 2003 e 2005), os de preparação e participação nos Campeonatos Mundiais. Dentre esses atletas, 38 foram convocados e avaliados mais de uma vez, ou seja, participaram de dois ou mais campeonatos das seleções brasileiras. Deste modo, foram realizadas 130 avaliações ao longo dos 11 anos de estudo.

A seleção brasileira infanto-juvenil obteve os principais resultados nas com-

petições disputadas: nos campeonatos mundiais de 1995, 2001 e 2003 obteve o 1º lugar. Em 1997, classificou-se em 5º lugar; em 1997, em 7º lugar e em 2005, em 2º lugar. No campeonato Sul-Americano obteve o 1º lugar em todos os anos do estudo.

Variáveis analisadas

As coletas das variáveis antropométricas seguiram critérios padronizados¹³. A estatura foi coletada em um estadiômetro com resolução de 0,1 mm. A massa corporal foi mensurada em uma balança digital, com capacidade de 180 kg e resolução de 50 gramas. A balança foi calibrada a cada 10 pesagens. Para a mensuração das dobras cutâneas, foi utilizado um adipômetro de marca CESCORF, de superfície de contato oblonga, pressão constante de 10 g/mm² independente e resolução de 0,1 mm. Três mensurações foram efetuadas em cada prega cutânea, registrando-se aquela que apresentou valor similar ou intermediário entre elas. O perímetro do braço contraído (localizou-se o maior perímetro do segmento em contração voluntária máxima) e da panturrilha foi obtido com uma fita antropométrica inextensível com resolução de 0,1cm. Os diâmetros do úmero e do fêmur foram aferidos por meio de um paquímetro Mitutoyo com resolução de 0,1 mm.

As equações de Carter e Heath⁵ foram empregadas para calcular as componentes de endomorfia, mesomorfia e ectomorfia.

A composição corporal foi analisada em dois compartimentos: massa de gordura (MG, kg) e massa livre de gordura (MLG, kg) e utilizando o somatório de cinco dobras cutâneas (tríceps, subescapular, supra-iliaca, abdominal, panturrilha medial). Para estimar a composição corporal, foram utilizadas: (1) a equação de Durnin e Womersley¹³ para determinar a densidade corporal, $Dc = 1.1555 - 0.0607 * \log(\text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{supra-iliaca})$; (2) para transformar o valor de Dc em %G, a equação: $\%G = [(4.99/Dc) - 4.55] * 100$ ¹⁴. Empregou-se, também, a equação de Slaughter et al.¹⁵, (3) $\%G = 0.735 * (\text{tríceps} + \text{panturrilha})$. O valor final do %G foi a média das equações (2) e (3). A MG foi obtida pela equação: $MG = (\text{massa corporal} * \%G)/100$. A MLG foi calculada pela diferença entre a massa corporal e a MG.

Tratamento estatístico

Os dados foram analisados por meio do SPSS, versão 18.0, 2009 (SPSS Inc., an IBM Company, Chicago). A estatística descritiva constou dos valores médios e desvio padrão. Para comparar variáveis antropométricas e da composição corporal empregou-se a análise de variância *One-Way*, com comparações múltiplas de Bonferroni. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

RESULTADOS

Ao longo dos 11 anos, foram convocados, em cada ano, 11 ou 12 atletas (N=130) para os campeonatos Mundiais e Sul-Americanos com médias de idades variando entre 16,5±0,4 anos e 18,1±0,4 anos. Mais especificamente, os valores médios e de desvio padrão para a idade apresentados pelos atletas foram: 17,0±0,3 anos em 1995 (n =11,), 16,7±0,2 anos em 1996 (n =12), 17,5±0,7 anos em 1997 (n = 12), 16,5±0,4 anos em 1998 (n = 12), 18,1±0,4 anos em 1999 (n = 12), 16,7±0,4 anos em 2000 (n=12), 17,9±0,4 anos em 2001 (n = 11), 16,8±0,5 anos em 2002 (n = 12), 17,8±0,6 anos em

2003 (n = 12), 16,7±0,5 anos em 2004 (n = 12) e 17,7±0,7 anos em 2005 (n = 12).

Os valores médios e o desvio padrão das variáveis antropométricas de composição corporal e dos componentes do somatotipo estão descritos na tabela 1. Ao longo dos 11 anos, houve aumento significativo no perímetro do braço contraído, no diâmetro do úmero e na MLG. Além disso, a espessura das pregas cutâneas e o %G tenderam a diminuir. A estatura elevada foi uma característica antropométrica marcante das seleções, ultrapassando, em média, 197 cm.

O somatotipo dos atletas da Seleção Brasileira modificou ao longo dos anos. Os componentes mais presentes nos atletas foram a ectomorfia e a mesomorfia (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da idade, características antropométricas, morfológicas e dos componentes do somatotipo dos atletas de voleibol da Seleção Brasileira (1995-2005).

Variáveis	1995 (n=11)	1996 (n=12)	1997 (n=12)	1998 (n=12)	1999 (n=12)	2000 (n=12)	2001 (n=11)	2002 (n=12)	2003 (n=12)	2004 (n=12)	2005 (n=12)
	μ(D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)	μ (D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)	μ(D.P)
MC (kg)	84,3 (5,1)	81,1 (9,3)	83,5 (7,4)	83,0 (6,1)	85,3 (6,2)	86,8 (5,3)	91,0 (5,6)	85,2 (8,9)	86,3 (6,4)	87,3 (11,5)	90,3 (13,0)
Estatura (cm)	194,4 (6,2)	195,1 (6,8)	195,6 (6,5)	195,6 (6,0)	196,1 (6,7)	197,6 (6,4)	197,6 (5,8)	196,8 (4,5)	197,4 (3,9)	195,4 (8,1)	197,0 (8,0)
IMC (kg/m ²)	22,3 (1,6)	21,3 (2,5)	21,8 (1,5)	21,7 (0,9)	22,2 (1,1)	22,2 (1,2)	28,2 (1,6)	22,0 (2,2)	22,1 (1,6)	22,8 (1,8)	23,2 (2,3)
Perímetros (cm)											
Braço contraído	32,3 (1,5)	30,9 (2,1)	32,0 (1,9)	32,1 (1,2)	34,0 (2,0) [†]	33,3 (1,4)	34,4 (2,0) [†]	32,0 (2,8)	33,2 (2,1)	32,7 (2,3)	35,0 (2,3) ^{††††}
Panturrilha	38,6 (2,1)	38,1 (3,2)	37,5 (1,6)	37,2 (1,6)	38,0 (2,3)	39,1 (1,4)	39,6 (2,0)	38,8 (3,0)	38,6 (2,0)	39,3 (2,4)	39,5 (2,7)
Diâmetros (cm)											
Úmero	6,9 (0,4)	7,1 (0,4)	7,2 (0,4)	7,4 (0,3)	7,4 (0,3)	7,6 (0,4) [*]	7,6 (0,4) [*]	7,2 (0,5)	7,5 (0,4) [*]	7,2 (0,3)	7,5 (0,4) [*]
Fêmur	10,0 (0,5)	10,2 (0,5)	10,2 (0,4)	10,5 (0,2)	10,5 (0,3)	10,4 (0,5)	10,3 (0,4)	10,5 (0,5)	10,2 (0,3)	10,2 (0,5)	10,2 (0,3)
Pregas Cutâneas (mm)											
Tríceps	10,5 (4,5) ^{***}	10,6 (2,6) ^{***}	9,6 (2,4)	8,3 (2,1)	9,2 (2,1)	7,1 (2,2)	6,9 (1,7)	8,3 (1,6)	7,8 (1,5)	7,7 (1,2)	7,9 (1,3)
Subescapular	10,5 (1,6) ^{**}	10,8 (2,8) ^{†††}	10,1 (1,9)	8,6 (1,3)	8,4 (2,2)	8,3 (1,2)	8,1 (0,9)	8,9 (1,2)	8,6 (1,3)	8,8 (1,3)	9,0 (1,4)
Supra-iliaca	8,3 (2,3)	17,1 (7,9) ^{††††††††}	12,6 (3,7)	11,8 (4,0)	11,5 (3,1)	10,1 (3,0)	9,3 (2,9)	12,5 (3,6)	10,6 (2,2)	10,1 (2,4)	11,4 (3,5)
Abdômen	11,7 (4,0)	15,5 (6,3) ^{††††††††}	13,2 (4,1) ^{†††}	10,2 (3,1)	11,3 (2,6)	8,3 (2,7)	7,2 (1,2)	9,8 (2,1)	9,3 (1,5)	9,9 (2,1)	10,7 (2,9)
Panturrilha	9,7 (3,4) ^{***}	11,3 (2,8) ^{††††††††}	9,1 (2,3) ^{**}	7,3 (1,8)	7,7 (1,3)	6,5 (1,6)	5,7 (1,0)	7,6 (1,8)	6,3 (1,6)	7,0 (1,8)	7,3 (1,7)
Σ 5 Dc	50,5 (13,4)	65,3 (19,3) ^{††††††††}	54,7 (10,7) ^{††††}	46,2 (10,1) ^{††††}	48,1 (7,6)	40,3 (9,3)	37,2 (5,8)	47,0 (7,3)	42,7 (5,5)	43,6 (6,5)	46,2 (8,5)
Composição corporal											
% Gordura	14,2 (3,9) ^{**}	16,3 (3,4) ^{††††††††}	14,3 (2,4) ^{**}	12,4 (2,6)	13,0 (1,9)	11,0 (2,5)	10,4 (1,8)	12,8 (1,9)	11,7 (1,4)	11,8 (1,5)	12,3 (1,8)
MG (kg)	12,0 (3,8)	13,4 (3,6) ^{***}	11,9 (2,2)	10,4 (2,6)	11,2 (2,0)	9,6 (2,6)	9,5 (2,0)	10,9 (2,3)	10,1 (1,7)	10,4 (2,3)	11,2 (2,8)
MLG (kg)	72,3 (4,2)	67,7 (7,2)	71,6 (6,9)	72,6 (4,2)	74,1 (5,3)	77,1 (3,9) [†]	81,5 (4,5) ^{††}	74,3 (7,2)	76,2 (5,4)	76,9 (9,7)	79,1 (10,6) [†]
Somatotipo											
Endomorfia	2,6 (0,8)	3,4 (1,1) ^{††††††††}	2,9 (0,7)	2,5 (0,6)	2,5 (0,5)	2,1 (0,5)	2,0 (0,5) [†]	2,6 (0,5)	2,3 (0,3)	2,3 (0,4)	2,4 (0,4)
Mesomorfia	2,9 (1,1)	2,7 (1,2)	2,9 (0,9)	3,2 (0,8)	3,7 (1,1)	3,7 (0,8)	3,9 (0,9)	3,2 (1,2)	3,4 (1,1)	3,5 (0,8)	3,9 (1,0)
Ectomorfia	3,9 (1,0)	4,5 (1,6)	4,2 (0,9)	4,3 (0,6)	4,1 (0,7)	4,1 (0,8)	3,6 (0,8)	4,2 (1,1)	4,2 (0,9)	3,7 (0,8)	3,7 (1,0)
Classificação do Somatotipo											
Ecto morfo equilibrado											
Endo-ecto morfo											
Ectomorfo equilibrado											
Meso-ecto morfo											
Mesomorfo-ecto morfo											
Mesomorfo-ectomorfo											
Mesomorfo-ecto morfo											
Meso-ecto morfo											
Mesomorfo-ecto morfo											
Mesomorfo-ecto morfo											

μ = média; D.P = desvio padrão; MC = massa corporal; IMC = índice de massa corporal; MG = massa de gordura; MLG = massa livre de gordura. *Diferença em relação ao ano de 1995 (p<0,05); † Diferença em relação ao ano de 1996 (p<0,05); ‡ Diferença em relação ao ano de 1997 (p<0,05); § Diferença em relação ao ano de 1998 (p<0,05); ¶ Diferença em relação ao ano de 1999 (p<0,05); ¶ Diferença em relação ao ano de 2000 (p<0,05); ** Diferença em relação ao ano de 2001 (p<0,05); †† Diferença em relação ao ano de 2002 (p<0,05); ††† Diferença em relação ao ano de 2003 (p<0,05); †††† Diferença em relação ao ano de 2004 (p<0,05); ††††† Diferença em relação ao ano de 2005 (p<0,05).

Na figura 1, pode-se observar que o somatotipo médio das 130 mensurações dos atletas, ao longo dos onze anos, foi o Meso-ectomorfo (2,5-3,3-4,1). As características somatotípicas mais prevalentes durante os 11 anos analisados foram o Mesomorfo-ectomorfo e o Meso-ectomorfo, como se pode observar na figura 1.

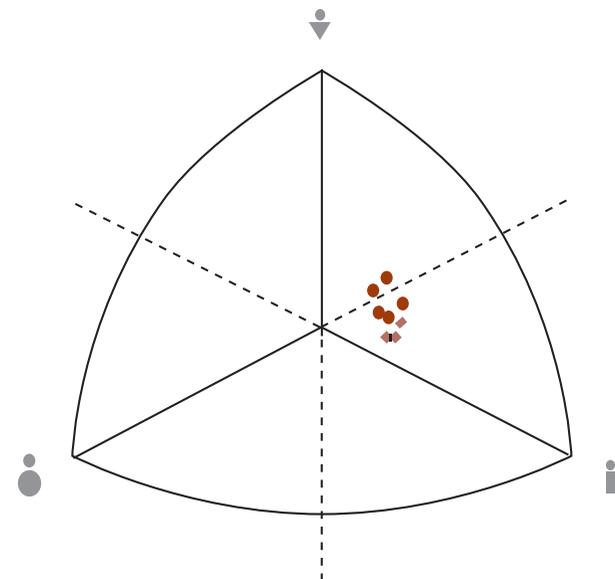


Figura 1. Somatotipo mais prevalente nos atletas juvenis (1995-2005)
Onde: ● = Mesomorfo-ectomorfo; ◆ = Meso-ectomorfo

DISCUSSÃO

Os principais achados desse estudo foram que, ao longo dos 11 anos, houve aumento nas componentes relacionadas à massa livre de gordura e diminuição nas variáveis relacionadas à gordura corporal. Além disso, o componente do somatotipo que mais se destacou foi a ectomorfia em nove convocações dos atletas.

Os atletas do presente estudo apresentaram, ao longo dos 11 anos, modificações específicas, atribuídas possivelmente ao recrutamento dos mesmos e ao aperfeiçoamento nos treinamentos técnicos, que refletem não somente a capacidade do indivíduo de se adaptar, mas também os efeitos dos treinamentos impostos, propiciando ações mais eficazes, como resposta mais rápida dos membros superiores e inferiores¹⁶.

O voleibol tornou-se mais rápido, causando redução na duração dos lances, aumento na intensidade do ritmo de jogo e envolvendo cada vez mais o componente anaeróbio durante a partida. Para acompanhar esse desenvolvimento, atletas de alto nível no voleibol precisam desenvolver cada vez mais a musculatura, com intuito de aumentar a potência nos saltos e a eficiência em lances decisivos¹⁷.

No período monitorado, foram observadas mudanças morfológicas significativas na MLG, aumentando-a em 20,4%, redução da MG em 20,2%, e do %G em 36,2%. Por sua vez, a adiposidade corporal (soma das cinco

pregas cutâneas em mm), diminuiu em 43,04% de 1996 para 2001, enquanto houve aumento no perímetro braquial contraído em 13,2% entre 1996 e 2005. Estas alterações permitem otimizar as ações inerentes ao voleibol, potencializando, assim, ações mais eficazes como maior impulsão (potência muscular) nos saltos, maior potência no contato com a bola e vantagens na altura do bloqueio e da cortada.

Durante o período de 11 anos, no geral, a evolução na estatura foi uma característica marcante, atingindo, em média, 197 cm, enquanto que os percentuais de gordura de 11 e 12% foram os mais prevalentes (Tabela 1). Nas 11 avaliações, a maior redução relativa no %G (-36,2%) foi entre os anos de 1996 e 2001. Por outro lado, a MC aumentou em 13,3% entre os anos 1996 e 2005, o que reflete o aumento na MLG, enquanto que a estatura teve um incremento em 1,6% de 1995 a 2000 e 2001. Quanto à estrutura óssea, observaram-se aumentos nos diâmetros do úmero em 10,6% (de 1996 a 2000 e 2001) e no fêmur em 8.6% (1998-99 e 2002), respectivamente.

Analisando os atletas juniores de elite da Inglaterra, de acordo com o posicionamento que adotavam dentro da quadra, Duncan et al.⁶ observaram que a massa muscular variou de $43,4 \pm 5,2$ kg a $50,9 \pm 7,1$ kg, sendo que jogadores de “entrada de rede” e os centrais apresentaram maiores valores de massa muscular. A quantidade de massa muscular associada à ectomorfia elevada pode ser vantajosa para estes atletas, já que resistir ao ataque adversário, através do bloqueio, é uma das principais preocupações da partida⁶, assim como quando da impulsão ou salto para a cortada.

Observa-se que o %G médio dos atletas brasileiros variou de 10,4% a 16,3% durante os 11 anos, estando assim dentro da faixa estipulada para atletas de voleibol, sendo que os valores recomendados encontram-se entre 6 a 15% de gordura¹⁸. Fazendo um paralelo com outras modalidades coletivas, observa-se que jogadores de futebol devem ter, aproximadamente, em média 10% de gordura corporal, sendo que diferenças poderão existir entre os atletas, dependendo da posição de jogo na qual atuam¹⁹. Atletas brasileiros de basquetebol, participantes da Liga Nacional de 2003, apresentaram %G médio de 10,3%, sendo que, da mesma forma ocorrida no futebol, os valores variaram de acordo com a função desempenhada durante a partida²⁰.

A seleção nacional de juniores da equipe Italiana apresentou valores ligeiramente menores de %G ($10,9 \pm 1,8$ %) e de IMC ($21,7 \pm 1,3$ kg/m²) quando comparados aos atletas do presente estudo, entretanto, diferentes metodologias foram utilizadas. Valores semelhantes, embora em menor amplitude, foram encontrados nos atletas juniores da Inglaterra, nos quais o %G variou entre $11,5 \pm 2,2$ % a $12,9 \pm 3,4$ %, os centrais apresentaram menor %G, seguido pelos opostos, entradas da rede e levantadores⁶.

O somatotipo médio dos atletas ao longo dos onze anos foi o meso-ectomorfo (2.5-3.4-4.0), demonstrando, assim, um predomínio da linearidade sobre a robustez-física. A elevada estatura aliada a um perfil com predominância de ectomorfia foram as características antropométricas e morfológicas mais presentes nestes atletas. Para uma boa performance no voleibol a potência muscular é de fundamental importância e faz-

-se evidente pelas ações dos membros superiores nos saques, cortadas e bloqueios e dos membros inferiores determinantes na impulsão vertical, caracterizando, assim, a muscularidade, ou seja, o segundo componente, a mesomorfia. Resultado semelhante foi encontrado na Categoria Juvenil Brasileira, quando os atletas do ano de 2000 foram classificados como meso-ectomórfico, com valores de 2,0-3,5-4,1²¹. Alguns estudos^{6,22} têm apontado uma tendência ao aumento da mesomorfia quando comparado ao componente ectomorfia. Almagià et al.⁴, ao analisarem o perfil morfológico de atletas da seleção adulta da Colômbia, Paraguai, Uruguai, Venezuela e a seleção juvenil do Chile, observaram uma característica somatotípica ectomorfa-mesomorfa.

Pesquisa com 12 atletas da Seleção Brasileira adulta de voleibol, os quais disputaram os Jogos Olímpicos de Atenas, em 2004, revelou um somatotipo médio de mesomorfo-equilibrado (2,6-4,2-2,6)²². Analisando os componentes somatotipológicos de 234 atletas do campeonato italiano (Série A e Série B), o somatotipo médio encontrado foi 2,2-4,2-3,2, sendo estes atletas classificados como ecto-mesomorfos. Outro ponto importante a destacar é que os atletas da Série “A” apresentaram maior componente ectomorfo (2,1-4,1-3,3) quando comparados aos atletas da Série B (2,3-4,3-3,0), confirmando, assim, a necessidade de atletas cada vez mais longilíneos com grande quantidade de massa muscular no alto rendimento⁹. Observa-se que os atletas juvenis avaliados no presente estudo, apresentam uma característica morfológica adequada à modalidade de voleibol. Durante os 11 anos de avaliação, a classificação mais prevalente foi a mesomorfo-ectomorfo, presente em 45,5%, ou seja, em 5 dos 11 campeonatos, com tendência a diminuir o quantitativo do componente ectomórfico e aumentar o mesomórfico, pois os atletas são jovens e a tendência, com o avançar na maturidade, passar por modelações morfológicas, que se espera que resultem numa maior robustez musculoesquelética.

Apesar de o presente estudo acompanhar por 11 anos as características da seleção Brasileira masculina de voleibol infante-juvenil, algumas limitações devem ser expostas. Primeiramente, pelo método de avaliação da composição corporal, mensurado de forma duplamente indireta (dobras cutâneas), o qual é passível de erro pelo avaliador. Porém, por se tratar de um método eficaz e acessível, é amplamente utilizado nas pesquisas científicas. Outra limitação do presente estudo foi que não se buscou classificar os atletas de acordo com a sua posição dentro do jogo, sendo que a literatura tem apontado que o somatotipo varia de acordo com a função que o atleta desempenha⁶.

O presente estudo apresenta como aspectos positivos os seguintes pontos: 1) o acompanhamento, pelo período de 11 anos, de atletas de elite convocados para um selecionado brasileiro que participam com liderança nas competições mais disputadas do cenário internacional; 2) a análise dos componentes antropométricos e do somatotipo desses atletas, o que pode auxiliar treinadores e preparadores físicos de diferentes países na preparação das características morfológicas dos atletas de alto rendimento

do voleibol na categoria infanto-juvenil. Os resultados do presente estudo adicionam à literatura internacional parâmetros antropométricos e morfológicos de atletas brasileiros masculinos de voleibol de elite.

CONCLUSÕES

Ao longo dos 11 anos, as alterações morfológicas mais evidentes dos atletas foram o aumento da massa muscular, diminuição de espessuras de dobras cutâneas e %G. O somatotipo médio mais frequente durante o período de avaliação foi o Mesomórfico-ectomórfico, durante cinco anos, seguido do Meso-ectomorfo em três anos. Sugerindo que nas convocações a configuração morfológica também foi observada, com atletas de estatura elevada e com baixo componente de gordura.

Evidencia-se, assim, que a massa muscular, em virtude do alto nível de competição, é um componente altamente presente nestes atletas que apresentam também linearidade corporal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aouadi R, Jlid MC, Khalifa R, Hermassi S, Chelly MS, Van Den Tillaar R, Gabbett T. Association of anthropometric qualities with vertical jump performance in elite male volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2012;52(1):11-7.
2. Cabral BGAT, Cabral SAT, Miranda MF, Dantas PMS, Reis VM. Efeito discriminante da morfologia e alcance de ataque no nível de desempenho em voleibolistas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2011;13(3):223-9. DOI: 10.5007/1980-0037.2011v13n3p223.
3. Fonseca CLT, Fernandes RP, Fernandes Filho J. Análisis del perfil antropométrico de jugadores de la selecció brasileña de voleibol infanto juvenil. *Int J Morphol* 2010;28(4):1035-41.
4. Almagià AF, Rodriguez RFJ, Barraza GFO, Lizana PJ, Ivanovic D, Binvignat GO. Perfil antropométrico de jugadores profesionales de voleibol sudamericano. *Int J Morphol* 2009;27(1):53-7.
5. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping: Development and applications. Cambridge: Cambridge University, Press. 1990.
6. Duncan MJ, Woodfield L, al-Nakeeb Y. Anthropometric and physiological characteristics of Junior elite volleyball players. *Br J Sports Med* 2006;40:649-51. DOI:10.1136/bjism.2005.021998.
7. Fattahi A, Ameli M, Sadeghi H, Mahmoodi B. Anthropometric and vertical jump records in volleyball players, *J Hum Sport Exerc* 2012;7(3):714-26. DOI:10.4100/jhse.2012.73.11.
8. Tili, M, Giatsis G. The height of the men's winners FIVB Beach Volleyball in relation to specialization and court dimensions. *J Hum Sport Exerc* 2011;6(3):504-10. DOI:10.4100/jhse.2011.63.04.
9. Gualdi-Russo E, Zaccagni L. Somatotype, role and performance in elite volleyball players *J Sports Med Phys Fitness* 2001;41(2):256-262.
10. Marques, MC; van den Tillaar R; Gabbett TJ, Reis VM; González-Badillo JJ. Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *J Strength Cond Res* 2009;23(4):113-23. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31819b78c4
11. Silva DAS, Benedetti TRB, Ferrari EP, Meurer ST, Antes DL, Silva AM. Et al. Anthropometric profiles of elite older triathletes in the Ironman Brazil compared with those of young Portuguese triathletes and older Brazilians. *J Sports Sci* 2012;30(16):479-84. DOI:10.1080/02640414.2011.647046

12. Sterkowicz-Przybycien K. Body composition and somatotype. of the elite of polish fencers. *Coll Antropol* 2009;33(3):765-72
13. Durnin JV, 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. *Br J Nutr* 1974; 32(1):77-97.
14. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics. 1988.
15. Heyward VH, Stolarczyk LM. Applied body composition assessment. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers. 1996.
16. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD et al. Skinfold equation for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988; 60(5):709-23.
17. Stanganelli LCR, Dourado AC, Oncken P, Maçan S, Costa SC. Adaptations on jump capacity in Brazilian volleyball players prior to the under-19 World Championship. *J Strength Cond Res* 2008;22(3):741-9. DOI:10.1519/JSC.0b013e31816a5c4c
18. Ciccarone G, Fontani G, Albert A, Zhang L, Cloes M. Analisi delle caratteristiche antropometriche e delle capacità di salto di giovani pallavolisti di alto livello. *Med Dello Sport* 2005;58(1):1-15.
19. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sports and Exercise*. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 1999.
20. Rico-Sanz J. Body composition and nutritional assessments in soccer. *Int J Sport Nutr* 1998;8(2):113-23.
21. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40(2):162-9.
22. Salem M, Zary JCF. Evolução do perfil somatotípico da Seleção Brasileira de Voleibol masculino juvenil de 2000/2003. *Rev Educ Fis* 2004;128(1):41-51.
23. Zary JCF, Salles Netto JI, Fernandes Filho J, Olyntho J. Perfil somatotípico dos atletas de voleibol masculino do Brasil participantes dos jogos olímpicos de Atenas – 2004; *Rev Educ Fis* 2004;129(1):37-40.

Endereço para correspondência

Edio Luiz Petroski
Universidade Federal de Santa
Catarina – Centros de Desportos
Núcleo de Cineantropometria e
Desempenho Humano
Campus Universitário – Trindade –
Caixa Postal 476
CEP 88040-900 – Florianópolis, SC,
Brasil.
E-mail: petroski@cds.ufsc.br