

Efeito discriminante da morfologia e alcance de ataque no nível de desempenho em voleibolistas

Discriminant effect of morphology and range of attack on the performance level of volleyball players

Breno Guilherme de Araújo Tônico Cabral¹
Suzet de Araújo Tinôco Cabral¹
Hênio Ferreira de Miranda¹
Paulo Moreira Silva Dantas¹
Victor Machado Reis²

Resumo – O estudo teve como objetivo identificar o efeito discriminante de variáveis morfológicas e de variáveis relacionadas com o alcance de ataque no nível de desempenho de voleibolistas da categoria infanto-juvenil do sexo feminino. A amostra incluiu voleibolistas da categoria infanto-juvenil (N=40), divididas em dois grupos: Seleção Nacional Brasileira (n=21) com idade = $15,86 \pm 0,36$ anos, massa corporal = $68,11 \pm 8,73$ kg, estatura = $181,61 \pm 6,11$ cm; e Seleção Estadual do Rio Grande do Norte (n=19) com idade = $15,16 \pm 0,88$ anos, massa corporal = $60,54 \pm 7,60$ kg, estatura = $170,52 \pm 7,97$ cm. Para identificar o somatotipo utilizou-se o protocolo de Heath & Carter. Para determinação da altura máxima de ataque e da impulsão vertical, foi utilizado o Sargent Test adaptado. As medidas dos dois grupos foram comparadas através do teste t de student para amostras independentes. Foi aplicada a função discriminante tendo como variáveis independentes as medidas recolhidas e como variável dependente o nível de prestação (grupo). Verificaram-se diferenças entre os dois grupos na massa corporal, massa gorda, estatura, altura máxima de alcance, alcance de ataque e somatotipo. A função discriminante identificou que as variáveis caracterizadoras do somatotipo (endomorfia, ectomorfia e mesomorfia) não apresentavam coeficiente de correlação modular superior a 0.30. Nesta função, o coeficiente de correlação canônica foi de 0,776. Conclui-se que em voleibolistas infanto-juvenis do sexo feminino, o somatotipo e a impulsão vertical não permitem diferenciar jogadoras segundo o nível de prestação e que a estatura é a medida morfológica mais determinante para chegar ao alto rendimento.

Palavras-chave: Voleibol; Rendimento; Morfologia.

Abstract – The aim of this study was to identify the discriminant effect of morphology and range of attack-related variables on the performance level of under-17 female volleyball players. The sample consisted of young volleyball players (n=40) divided into two groups: players of the Brazilian national team (n=21) aged 15.86 ± 0.36 years, body weight of 68.11 ± 8.73 kg, and height of 181.61 ± 6.11 cm, and players of the state team of Rio Grande do Norte (n=19) aged 15.16 ± 0.88 years, body weight of 60.54 ± 7.60 kg, and height of 170.52 ± 7.97 cm. The somatotype was assessed using the Heath & Carter method. A modified Sargent test was used to assess vertical jump height and maximum attack height. The measures were compared between the two groups using the Student t-test for independent samples. Discriminant function analysis was applied to predict group allocation using the measures obtained as independent variables. The two groups differed significantly in terms of body weight, fat mass, height, maximum attack height, range of attack, and somatotype. Discriminant function analysis identified the somatotype measures (endomorph, ectomorph, and mesomorph) with correlation coefficients below 0.30. The canonical correlation coefficient obtained with this function was 0.776. In conclusion, somatotype or vertical jump ability does not seem to distinguish elite athletes from non-elite athletes in under-17 female volleyball players, and height is the main morphological determinant to achieve elite level performance.

Key words: Volleyball; Performance; Morphology.

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Laboratório de Atividade Física e Saúde, Natal, RN, Brasil

2 Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano Vila Real, Portugal.

Recebido em 10/04/10
Revisado em 23/11/10
Aprovado em 15/02/11



Licença: Creative Commons

INTRODUÇÃO

A evolução do desporto moderno conduziu os pesquisadores das Ciências do Desporto, a investigarem o que caracteriza a excelência do alto rendimento. O voleibol Brasileiro, atualmente, na elite mundial, experimenta uma grande evolução tecnológica, propiciando melhores condições de treinamento devido a constantes pesquisas realizadas nessa área, bem como a um processo renovador nas seleções de base, somado a um dos melhores centros de treinamento do mundo, exclusivo para a modalidade.

Atualmente, pesquisas têm mostrado que cada modalidade apresenta particularidades com características específicas as suas necessidades que podem variar de acordo com a especificidade do esporte em questão, podendo essas serem variáveis antropométricas ou biomotoras. Os Estudos no campo da cineantropometria favorecem identificar, nos diferentes níveis e estágios, os padrões de referência e o perfil de futuros atletas nas distintas modalidades, permitindo observar variáveis intervenientes ao processo de alto rendimento^{1,2}. Os fatores morfológicos influenciam a performance esportiva, e o estudo do somatotipo permite analisar os componentes corporais que interferem no alcance do alto rendimento³.

Ao observar as diversas características de um jogador de alto rendimento, percebe-se que a antropometria e os testes físicos têm uma significativa expressão na elaboração de valores de referência. Entretanto, a literatura na área do voleibol aponta uma carência de estudos que retratem essas variáveis em categorias competitivas iniciais, devido a uma forte tendência de análise da categoria adulta⁴.

Diversos autores evidenciam a importância da avaliação antropométrica e de desempenho motor, como fundamentais para alcançar o alto rendimento, sendo essas variáveis capazes de amparar o monitoramento do treinamento em busca da minimização dos possíveis erros. Características específicas, como a estatura, são consideradas condição indispensável, para se alcançar o alto nível de rendimento no voleibol⁴.

Além de se conhecer o perfil específico das modalidades, a rápida evolução dos esportes de rendimento, tem exigido dos profissionais da área o conhecimento de características físicas específicas nas diferentes posições ou funções de jogo, dentro de uma mesma modalidade, buscando uma maior eficiência e direcionamento no treinamento específico⁵. Nesse contexto, o somatotipo pode acrescentar informação às medidas antropométricas usuais

(altura, massa corporal, dobras cutâneas, etc) e ser usado para identificar a existência de tipos de morfologia específicos de cada modalidade esportiva e posição de jogo. Confirmando tal importância, observam-se pesquisas com diferentes modalidades, buscando esse perfil físico ideal^{3,6-10}. Alguns estudos buscam apresentar um perfil através da somatotipia dos jogadores de voleibol, procurando estabelecer o tipo físico ideal em cada posição de jogo, facilitando programas de treinamento^{3,6,11,12}. Estudos acerca do somatotipo no voleibol em diferentes países têm concluído que equipes em uma mesma categoria e nível de qualificação, tendem a apresentar perfil somatotípico semelhante, enquanto outros estudos observam na mesma categoria, homogeneidade de perfil somatotípico, nas diversas posições do jogo, tanto no masculino quanto no feminino^{5,11,13-15}.

Pesquisas no voleibol brasileiro classificaram o somatotipo de jogadoras em escalões de formação¹⁶ como também da seleção brasileira infanto-juvenil masculina¹⁵. A importância da somatotipia em atletas de elite, relacionada às diferentes posições de jogo e níveis de performance, foi relatada por alguns autores em diferentes países^{2,11-13}.

A prática do voleibol requer um amplo repertório de habilidades de saltos, em diferentes situações de jogo. O salto vertical, de extrema importância no voleibol, é bastante utilizado nos saques, levantamentos, ataques e bloqueios, hoje, fundamentos determinantes na conquista do ponto. Estudos descrevem as características morfofuncionais em jogadores de voleibol, enfatizando a impulsão vertical^{5,11,17-22}, embora observe-se que, atualmente, o mais importante tem sido o alcance máximo do jogador no salto e não sua impulsão vertical. Marques et al⁵ demonstraram a existência de diferentes tipos de aptidão física e de perfil antropométrico em função da posição específica de jogadores de voleibol do sexo masculino.

O presente estudo tem sua relevância à medida que possibilita a identificação de parâmetros que definem o perfil do atleta de alto rendimento, auxiliando o processo da seleção de talentos, um desafio para os estudiosos e profissionais do esporte. Assim, o presente estudo teve como objetivo identificar o efeito discriminante de variáveis morfológicas e de variáveis relacionadas com o alcance de ataque no nível de desempenho de voleibolistas da categoria infanto-juvenil e do sexo feminino.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A amostra foi composta por 40 atletas do sexo fe-

minino, com idade entre 15 e 16 anos, dividida em dois grupos, nos quais, 21 foram convocadas para a seleção brasileira infanto-juvenil e 19 convocadas para a seleção infanto-juvenil do Estado do Rio Grande do Norte. Os dois grupos selecionados estavam no período básico e inicial de treinamento no momento de realização do presente estudo.

Procedimentos

A coleta de dados da seleção brasileira foi realizada no centro de treinamento em Saquarema-RJ e da seleção do Rio Grande do Norte no Laboratório de Atividade Física e Saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Antes de se iniciar a coleta dos dados, as atletas foram informadas do estudo e assinaram o termo de consentimento junto com os seus responsáveis legais. O presente estudo foi conduzido em conformidade com os parâmetros éticos descritos pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96) e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob nº119/05.

Protocolos

A massa corporal foi medida através de uma balança antropométrica (Filizola-Brasil) com precisão de 100gr, estando o indivíduo com menos roupa possível e permanecendo no centro da plataforma com o peso distribuído nos dois pés. A estatura foi medida com estadiômetro, estando os indivíduos descalços e em pé, com braços estendidos ao longo do corpo e a cabeça no plano de Frankfort, seguindo o protocolo de Marfell-Jones et al²³.

O somatotipo foi obtido pelo método de Heath-Carter²⁴ e as medidas necessárias para sua determinação: massa corporal; estatura; espessuras das dobras cutâneas (EDC) nas regiões tricipital (TR), subescapular (SB), supra-espinhal (SE) e perna medial (PM); diâmetros ósseos do úmero e do fêmur e perímetros da perna e do braço em contração, foram obtidos em conformidade com as orientações de Marfell-Jones et al²³. Para verificação da massa gorda, foi aplicado o protocolo de Slaughter et al que utiliza as dobras: tricipital (TR) e subescapular²⁵. Para verificação das dobras cutâneas foi usado um plicômetro (Sanny, Brasil) e para a medição de diâmetros ósseos e perímetros corporais foi usado um paquímetro e fita métrica (Sanny, Brasil).

Com o intuito de analisar e comparar os dados do somatotipo das atletas, recorreu-se ao cálculo da distância de dispersão entre os somatotipos (DDS), sugerido por Ross, Wilson²², distância espacial entre

os somatotipos (DES)²³, índice de dispersão dos somatotipos (IDS) e índice de dispersão espacial entre os somatotipos (IDES). Como critério para determinação da existência ou não de diferenças entre os grupos observou-se para o DDS valores ≥ 2 e DES ≥ 1 .

Para avaliação da impulsão vertical e do alcance de ataque, foi utilizado o protocolo adaptado do Sargent Jump Test descrito por Buling²⁶. A altura total é tomada com o sujeito em pé, perpendicular a fita e com o braço dominante estendido. O indivíduo faz uma corrida de aproximação com 2 ou 3 passadas, oblíqua à parede (com ângulo escolhido individualmente entre 30 a 45 graus). Após a impulsão com os dois pés, realiza um salto, buscando a máxima elevação vertical com o braço dominante. Foram realizadas 3 repetições do salto, com um intervalo de 3 minutos, sendo considerado o melhor escore para a altura máxima de alcance do ataque. Para a medição, foi usada uma régua graduada em centímetros, fixada em uma parede a partir de 2,00 metros, edificada sobre uma laje, propiciando a realização dos movimentos preparatórios em um “vão livre.”

Tratamento estatístico

Os dados são apresentados como médias e desvios padrão. A confirmação do pressuposto de normalidade foi feita com recurso ao teste de Sahapiro-Wilk. Após essa confirmação, a comparação das variáveis antropometria e teste de salto entre as seleções foi feita através do Test T de Student para amostras independentes. Para comparar o somatotipo, recorreu-se ao DES²⁷, no qual o critério para determinar se existe diferença entre os grupos resulta no DES ≥ 1 . A função discriminante foi construída com todas as medidas tomadas neste estudo como variáveis independentes (preditoras). Os dois grupos (seleções) foram a variável dependente. Para tais cálculos, utilizaram-se os programas estatísticos SPSS 16.0 e o nível de confiança proporcionado por $p < 0.05$.

RESULTADOS

Na tabela 1, apresentam-se os valores descritivos de massa corporal, estatura, massa gorda, altura máxima, salto vertical para o ataque e o alcance máximo no ataque. A comparação entre os grupos demonstrou que apenas a idade e o salto vertical não apresentaram diferença estatisticamente significativa, sendo a seleção nacional superior em todas as outras variáveis com exceção da massa gorda.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão (DP) para massa corporal, estatura, massa gorda, altura máxima, salto vertical e alcance máximo de ataque das atletas de voleibol feminino infanto-juvenil das seleções nacional vs. estadual.

	Seleção nacional N=21		Seleção estadual N=19	
	Média	DP	Média	DP
Idade (anos)	15,86	0,36	15,16	0,88
Massa Corporal (Kg)	68,11*	8,73	60,54*	7,60
Estatura (cm)	181,61*	6,11	170,52*	7,97
Massa gorda (%)	20,07*	3,55	23,21*	3,95
Altura Máxima c/ Braço Estendido (cm)	238,21*	6,37	221,68*	10,24
Salto Vertical (cm)	43,58	5,32	44,47	3,67
Alcance Máximo de Ataque (cm)	281,79*	8,55	266,16*	12,15

* diferença significante entre seleções para p < 0,05.

Quanto ao somatotipo, os valores encontrados para os três componentes na seleção do Brasil foi endomorfia (3,08±0,85), mesomorfia (2,26±1,07) e ectomorfia (3,81±1,29), enquanto que a seleção do Rio Grande do Norte foi endomorfia (3,94±1,0), mesomorfia (2,27±1,1) e ectomorfia (3,33±1,14). As classificações do somatotipo foram, Endo-ectomorfica e Ecto-endomorfica, para as atletas das seleções nacional e estadual, respectivamente. O DDS apresentado é 2,25, demonstrando diferença entre o estudado e o de referência e o DES = 1,0, confirmando a diferença entre os somatotipos. Com o cálculo do IDS (0,025) e IDES (0,03) próximo de zero, observa-se a homogeneidade dos indivíduos em relação à média da amostra.

Quando aplicada à função discriminante, verificou-se a existência de uma função com 8, das 9 variáveis encontradas como preditoras do nível de prestação, embora apenas 6 dessas variáveis tenham coeficiente de correlação de valor modular superior a 0.30. Nesta função, o coeficiente de correlação canônica foi de 0.776 (ver tabela 2).

Tabela 2. Matriz estrutural da correlação canônica e demais resultados da função discriminante.

Variáveis na função	Coeficiente de correlação
Estatura	0,855
Altura Máxima	0,810
Alcance de ataque	0,622
Massa corporal	0,452
Endomorfia	-0,350
Massa gorda	-0,308
Ectomorfia	0,172
Impulsão vertical*	0,082
Mesomorfia	-0,024
Lambda de Wilk	0,398
Qui quadrado	29,456
P	0.000
Eigenvalue	1,511
Correlação canônica	0,776

*Variável não usada na análise pois falhou teste de tolerância.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo identificar o efeito discriminante de variáveis morfológicas e de variáveis relacionadas com o alcance de ataque no nível de desempenho de voleibolistas da categoria infanto-juvenil e do sexo feminino.

Verificaram-se diferenças entre os dois grupos na massa corporal, massa gorda, estatura, altura máxima de alcance, alcance de ataque e somatotipo. Todavia, a função discriminante identificou que duas das variáveis caracterizadoras do somatotipo (ectomorfia e mesomorfia) não apresentavam coeficiente de correlação modular superior a 0.30. Nesta função, o coeficiente de correlação canônica foi de 0.776.

Observa-se no estudo que a diferença na estatura, e consequentemente na altura máxima com o braço estendido, justifica a distinção entre o alto rendimento e rendimento intermediário, corroborando a literatura atual do voleibol. Com efeito, pode-se hoje afirmar que a estatura passou a ser um elemento fundamental para o alcance do alto nível junto a variáveis genéticas, qualidades físicas, estratégias de treinamento entre outras.

Pode-se observar a evolução da estatura no voleibol mundial através de antigos dados da seleção brasileira feminina que, na época, não tinha expressão no voleibol mundial, e a seleção japonesa, campeã olímpica e mundial, nas quais a estatura média era de 174,29±3,91 e 175,54±3,31 respectivamente²⁸, em relação aos dados atuais de 181,61±6,11. Estudos com atletas de elite na Grécia¹² acharam uma estatura média em equipes adultas de 177cm, sendo uma média de 179,6cm para atletas de 1ª divisão e 174,7cm para atletas de 2ª divisão, ou seja, abaixo da estatura da seleção nacional Brasileira e bem acima da seleção estadual estudada. Estes dados confirmam que quanto mais alto o nível de performance mais alta a estatura

das jogadoras. Stamm et al²⁹ concluíram em seus estudos com jogadoras de voleibol, que a estatura é um fator significativo no desempenho dos elementos do jogo, principalmente ,nas ações de ataque e bloqueio (71-83%).

No presente estudo, também a massa corporal apresentou diferença significativa com valores mais elevados na seleção brasileira, comparativamente com a seleção do Rio Grande do Norte. Este resultado seria esperado, como consequência da maior estatura destas atletas, somando-se, ainda, uma maior massa muscular, possível consequência do acompanhamento nutricional mais rigoroso e maior volume de treinamento das atletas profissionais. Embora não tivéssemos quantificado diretamente a massa muscular ou mesmo a massa magra no presente estudo, a estimativa de massa gorda e a massa corporal total permitem-no suspeitar da maior quantidade de massa magra nas atletas de seleção Brasileira.

Observa-se que a força explosiva dos membros inferiores, quantificada indiretamente pela altura do salto vertical, não apresentou diferença entre os grupos. Todavia, o alcance máximo de ataque da seleção brasileira foi superior, o que parece ser dependente da também maior estatura e altura máxima com o braço estendido (com diferenças para $p < 0,001$). Estes resultados sugerem que a potência do salto pode não ser uma variável de grande importância na seleção de atletas. Ou pelo menos, sugerem que a sua importância seria menor do que a relacionada com as características antropométricas (sobretudo a estatura). Com efeito, é um fato que atletas altas poderão desenvolver essa qualidade física com treinamento, mas atletas de baixa estatura por mais treinamento aplicado não alcançarão o mesmo índice de altura do ataque que as de maior estatura no alto rendimento.

Quanto ao somatotipo, o presente estudo sugere que a categoria infanto-juvenil apresenta um valor mais alto de endomorfia em relação à mesomorfia, seguindo a mesma tendência observada em estudos de Silva et al⁴. Gualdi-Russo e Zaccagni¹³ observaram o somatotipo em atletas adultas de elite do voleibol italiano e encontraram valores de ($3,0 \pm 0,8$, $3,3 \pm 1,0$, $2,9 \pm 0,9$) para endomorfia, mesomorfia e ectomorfia e concluíram que o somatotipo varia de acordo com o nível de performance e com as posições de jogo. Duncan et al¹¹, também em estudos com atletas infanto-juvenis femininas de alto rendimento, verificaram que as levantadoras apresentavam mais características ectomórficas e menos mesomórficas que as centrais e encontrou

como resultado para os três componentes: levantadoras ($2,6 \pm 0,9$, $1,9 \pm 1,1$, $5,3 \pm 1,2$) e centrais ($2,2 \pm 0,8$, $3,9 \pm 1,1$, $3,6 \pm 0,7$). Malousaris et al¹², em estudos com jogadoras gregas adultas em dois níveis de performance, encontraram valores diferenciados para 1ª divisão ($3,2 \pm 0,8$, $2,4 \pm 1,1$, $3,2 \pm 0,9$) e para 2ª divisão ($3,6 \pm 0,7$, $2,9 \pm 1,0$, $2,7 \pm 1,0$), quanto ao comportamento do 1º e 3º componente de acordo com o nível de performance.

Bayios et al⁷, comparando o somatotipo de atletas de elite no voleibol da Grécia, com atletas de handebol e basquetebol também de elite, observaram que as atletas de voleibol eram as mais altas. Pode-se observar na literatura que as características citadas variam de acordo com o nível de qualificação esportiva, onde as equipes de menor nível de performance apresentam um valor mais alto do componente endomórfico e um valor mais baixo do componente mesomórfico, enquanto que nos níveis mais altos de rendimento existe uma inversão desta tendência. O equilíbrio entre os componentes mesomórfico e ectomórfico representa a tendência do voleibol mundial, ou seja, atletas fortes e de altíssima estatura, com estrutura corporal longilínea.

Observou-se pela somatocarta que a seleção brasileira comporta-se com uma distribuição mais normal dos dados e que há uma maior concentração deslocada para ectomorfia, comparativamente com a seleção estadual; o que parece ser indicativo de melhor equilíbrio entre estatura e massa corporal total e que, provavelmente, será uma importante característica na seleção de atletas de voleibol.

Todos estes resultados, bem como os do presente estudo, parecem demonstrar a necessidade de definição mais apurada de perfis de características das diferentes posições e níveis de qualificação dentro do esporte.

Todavia, a simples comparação dos valores observados nas duas seleções não permitiria concluir da maior ou menor probabilidade de uma atleta pertencer ao grupo de elite, em função do seu perfil morfológico ou alcances máximos. Por esse facto, procedemos a uma função de análise discriminante. Leone, Lariviere e Comtois¹ usaram a função discriminante para mostrar que em jovens escolares dos 12 aos 17 anos, existem várias características antropométricas e motoras que separam as praticantes de Voleibol das praticantes de Tênis ou de Patinação. De igual forma, Sampaio et al⁶, usaram a mesma abordagem para diferenciar jogadores de Basquetebol de 3 ligas diferentes em função das suas habilidades técnico-táticas.

No nosso estudo, esta análise refinou os resultados (diferenças) verificados nas comparações atrás mencionadas e possibilitou, por exemplo, excluir a ectomorfia, a mesomorfia e a aptidão de salto (impulsão vertical) como variáveis preditoras da pertença ao grupo de elite (seleção nacional Brasileira). Assim, os nossos resultados sugerem que são a estatura e altura máxima com braço estendido, bem como as variáveis que delas resultam directamente (alcance de ataque), que mais determinam quais as atletas que pertencerão à seleção nacional. Naturalmente que o presente estudo apresenta limitações, como a de ser de natureza transversal. Apenas uma análise longitudinal, ao longo do tempo, permitiria confirmar se existem outras adaptações ao treino que, ao longo dos anos, vão acabar determinando as características específicas das seleções adultas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que, as duas seleções são significativamente diferentes com relação à estatura, massa corporal, massa gorda e alcance de ataque, tendo a seleção do Brasil alcançado valores médios mais elevados em todas essas variáveis. Quanto ao somatotipo, a seleção do Brasil classificou-se como endo-ectomórfica e a do Rio Grande do Norte como ecto-endomórfica. Conclui-se, ainda, que em voleibolistas infanto-juvenis do sexo feminino, o somatotipo e a impulsão vertical não permitem diferenciar jogadoras segundo nível de prestação e que a estatura é a medida morfológica mais determinante para o desempenho de alto rendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leone M, Lariviere G, Comtois AS. Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *J Sports Sci* 2002; 20(6):443-9.
2. Zary JC, Reis VM, Rouboa A, Silva AJ, Fernandes PR, Fernandes Filho J. The somatotype and dermatoglyphic profiles of adult, Junior and juvenile male brazilian top-level volleyball players. *Sci sports* 2009;25(3):146-52.
3. Carter JEL, Ackland TR, Kerr DA, Stapff AB. Somatotype and size of elite female basketball players. *J Sports Sci* 2005;23(10):1057-63.
4. Silva LRR, Bohme LTS, Uezu R, Massa M. A utilização de variáveis cineantropométricas no processo de detecção, seleção e promoção de talentos no voleibol. *Rev Bras Ciên Mov* 2003;11: 69-76
5. Marques, MC, Tillaar, RVD, Gabbett TJ, Reis VM, Badillo, JJG. Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *J Strength Cond Re.* 2009; 23(4):1106-11.
6. Sampaio J, Janeira M, Ibanez S, Lorenzo A. Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European J Sports Sci* 2006; 6(3): 173-8
7. Bayios IA, Bergeles NK, Apostolidis NG, Noutsos KS, Koskolou MD. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Fitness* 2006; 46(2):271-80.
8. Bandyopadhyay A. Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, Índia. *J Physiol Anthropol* 2007; 26:501-5.
9. Queiroga MR, Ferreira AS, Pereira G, Kokubun E. Somatotipo como indicador de desempenho em atletas de futsal feminino. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10(1):56-61
10. Raschka C, Wolthausen C. Comparison of somatotype differences of soccer and handball players based on the methods of German and Anglo-American schools of constitutional biology. *Anthropol Anz* 2007; 65(3):303-16
11. Duncan MJ, Woodfield H, Al-Nakeeb Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Br J Sports Med* 2006; 40(7). 649-51
12. Malousaris GG, Bergeles NK, Barzouka KG, Batios IA, Nassis GP, Koskolou MD. Somatotype, size and composition of competitive female volleyball players. *J Sci Med Sport* 2007; (11):337-344.
13. Gualdi-Russo E, Zaccagni L. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness* 2001;(2):256-62.
14. Bojjikian LP. Características cineantropométricas de jovens atletas de voleibol feminino(Resumo). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2005; 7(2):119.
15. Cabral BGAT, Cabral SAT, Batista GR, Fernandes Filho J, Knackfuss MI. Somatotipia e antropometria na seleção brasileira de voleibol. *Motricidade* 2008; 4(1): 67-72.
16. Silva SP, Maia JAR. Classificação morfológica de voleibolistas do sexo feminino em escalões de formação. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2003; 5(2):61-68.
17. Katic R, Grgantov Z, Jurko D. Motor structures in female volleyball players aged 14-17 according to technique quality and performance. *Coll Antropol* 2006; 30(1):103-12.
18. Gabbett T, Georgieff B, Anderson S, Cotton B, Savovic D, Nicholson L. Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *J Strength Cond Res* 2006; 20(1):29-35.
19. Gabbett T, Georgieff B, Domrow N. The use of physiological, anthropometric and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. *J Sports Sci* 2007; 25(12):1337-44.
20. Gabbett T, Georgieff B. Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *J Strength Cond Res* 2007; 21(3):902-8.

21. Lidor R, Hershko Y, Bilkevitz A, Arnon M, Falk B. Measurement of talent in volleyball: 15-month follow-up of elite adolescent players. *J Sports Med Phys Fitness* 2007;47(2):159-68.
22. Meirose DR, Spaniol FJ, Bohling ME, Bonnett RA. Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *J Strength Cond Res* 2007; 21(2):481-6.
23. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter JL. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Potchefstroom, South Africa. 2006.
24. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping: Development and applications. Cambridge: Cambridge University Press 1990.
25. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988; 60(5):709-23.
26. Buligin M.A. Models for improving a volleyballer's physical qualities. *Soviet Sport Review* 1981;16:43-45.
27. Ross WD, Wilson NC. A somatotype dispersion distance. *Res Quart* 1973;44:372-4.
28. Vivolo, MA, Caldeira, Matsudo VKR. Estudo antropométrico da equipe nacional de voleibol feminino do Japão segundo o método do somatotipo de Heath-Carter. *Rev Volleyball* 1980;1(2):15-20.
29. Stamm R, Veldre G, Stamm M, Thomson K, Kaarma H, Loko J, et al. Dependence of Young female volleyballers performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *J Sports Med Phys Fitness* 2003;43(3):291-9.

Endereço para correspondência

Suzet de Araújo Tinoco Cabral
Campus Universitário, S/N, Potilândia.
Departamento de Educação Física
CEP 59072-970 - Natal, RN. Brasil
E-mail: suzet@ufrnet.br