

DESEMPENHO DE ATLETAS DE VOLEIBOL NO SALTO VERTICAL: CORRELAÇÃO ENTRE PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS E NEUROMUSCULARES

Paulo Jorge Alves Carvalho¹, Luciana Alves de Souza Carvalho², Luiz Francisco Killian³,
Ídico Luiz Pellegrinotti⁴

- 1) Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) – Piracicaba/SP – Brasil. Graduado em Educação Física (Faculdade Integrada de Educação Física e Técnicas Desportivas de Guarulhos), Especialista em Ciência do Treino de Alto Rendimento (Universidade Gama Filho), Mestre em Educação Física (Universidade Metodista de Piracicaba).
- 2) Faculdades Integradas de Bauru (FIB) – Bauru/SP – Brasil. Graduada em Educação Física (Faculdade de Educação Física de Sorocaba), Especialista em Docência do Ensino Superior (Universidade Gama Filho), Mestre em Fonoaudiologia (Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo).
- 3) Faculdade de Educação Física de Sorocaba (FEFISO) – Sorocaba/SP – Brasil. Graduado em Educação Física (Faculdade de Educação Física de Sorocaba), Especialista em Fisiologia do Exercício (Faculdade de Educação Física de Sorocaba).
- 4) Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) – Piracicaba/SP – Brasil. Graduado em Educação Física (Universidade Metodista de Piracicaba), Mestre em Biologia (Universidade Estadual de Campinas), Doutor em Ciências Biológicas (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Livre Docente (Universidade Estadual de Campinas), Professor Titular do Programa de Mestrado em Educação Física (Universidade Metodista de Piracicaba).

Correspondência para: pjacarvalho@hotmail.com
Submetido em 22 de dezembro de 2017.
Primeira decisão editorial em 09 de maio 2018.
Aceito em 14 de setembro de 2018

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o desempenho de atletas de voleibol feminino no salto vertical e sua interdependência com parâmetros antropométricos. Realizou-se estudo observacional descritivo transversal, correlacionando variáveis antropométricas e neuromusculares na análise da impulsão vertical de 24 atletas de voleibol feminino na faixa etária de 18 a 24 anos. Evidenciou-se correlação negativa com a gordura relativa ($r = -0,72$ $p < 0,0001$) e IMC ($r = -0,73$ $p < 0,0001$), e correlação positiva com o peso magro ($r = 0,69$ $p = 0,0002$) e estatura ($r = 0,61$ $p = 0,0013$). Tais resultados revelam a interferência destas variáveis no desempenho das atletas, identificando pontos de referência em que os marcadores antropométricos afetam o desempenho na impulsão vertical.

Palavras-chave: desempenho; antropometria; força muscular; voleibol.

VOLLEYBALL PLAYERS VERTICAL JUMP PERFORMANCE: CORRELATION BETWEEN ANTHROPOMETRIC AND NEUROMUSCULAR PARAMETERS

Abstract

The objective of this study was to analyze the female volleyball players performance on the vertical jump and their interdependence with anthropometric parameters. The cross-sectional study was conducted in 24 female volleyball players aged within 18 to 24 years. The results showed negative correlation with relative fat ($r = -0,72$ $p < 0,0001$) and BMI ($r = -0,73$ $p < 0,0001$) and showed positive correlation with lean body mass ($r = 0,69$ $p = 0,0002$) and height ($r = 0,61$ $p = 0,0013$). Accordingly, there is an influence of anthropometric variables on strength of lower limbs of the athletes, allowing better vertical jumps.

Key words: athletic performance; anthropometry; muscle strength; volleyball.

INTRODUÇÃO

O perfil da aptidão física (AF) de atletas no voleibol feminino pode ser analisado por diversos aspectos de natureza biológica, psicológica e social. Nesses domínios existem marcadores que expressam a magnitude de algumas capacidades relacionadas ao desempenho desportivo (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; BOJIKIAN e BOHME, 2008; ANJOS *et al.*, 2009; ANZA, DENIS e SILVA, 2013).

No contexto biológico, dimensionam-se variáveis antropométricas, metabólicas e neuromusculares. Em relação aos aspectos psicológicos, observa-se o comportamento motivacional, o interesse e a percepção subjetiva da intensidade no esforço físico. No âmbito social, analisa-se o relacionamento interpessoal no grupo de atletas (BARNES *et al.*, 2007; LEVANDOSKI *et al.*, 2007; MINATTO *et al.*, 2010; CABRAL *et al.*, 2011^a; LOMBARDI, DA SILVA VIEIRA e DETANICO, 2011).

Entretanto, essas variáveis isoladamente não refletem com fidelidade a capacidade desses atletas de realizar trabalho físico. De modo que, obter um excelente resultado em um indicador não garante o mesmo padrão de resposta em outra variável, assim como não expressa a AF total, ou mesmo a exata dimensão da exposição a determinado fator de risco.

Portanto, esses indicadores interagem num processo fisiológico sistêmico com transferência de efeitos adaptativos, podendo favorecer ou dificultar o desempenho do atleta numa habilidade motora específica (ROUSANOGLU, GEORGIADIS e BOUDOLOS, 2008; BACHELADENSKI, CASSIANO e QUEIROGA, 2009; LADEIRA *et al.*, 2009; JORGE e PALAVICINI, 2009; MEDEIROS, DOMINNGUES e ROMBALDI, 2013).

Esses parâmetros podem também revelar os efeitos adaptativos promovidos pelo treinamento físico, possibilitando o monitoramento das alterações agudas e crônicas durante a exposição ao trabalho físico (ALTINE NETO, PELLEGRINOTTI e MONTEBELO, 2006; FURTADO, MELO e GARCIA, 2006; SIMOÕES *et al.*, 2009; DALRYMPLE *et al.*, 2010; ZANOLO *et al.*, 2014).

Com base nessas informações, determina-se a AF relacionada ao desempenho desportivo. Esses sinais indicam as potencialidades e limitações para a prática esportiva, podendo contribuir no planejamento dos programas de treinamento de modo a atender as características individuais do atleta (BAYIOS *et al.*, 2006; BOJIKIAN *et al.*, 2007; MALOUSARIS *et al.*, 2007; ANDRADE, GAGLIARDI e KISS, 2007; FONSECA *et al.*, 2008; PONTES *et al.*, 2008; VIEIRA *et al.*, 2008; MOURA *et al.*, 2015).

Outra aplicação desses marcadores da AF refere-se à análise dos fatores de risco para doenças crônico-degenerativas com etiologia associada ao sedentarismo, possibilitando a detecção da suscetibilidade para morbidades (VIEIRA *et al.*, 2006; SOHLSTROM, WAHLUND e FORSUM, 2007; MESQUITA, FONSECA e FRANÇA, 2008; RIGOBELLO e ROTHER, 2017).

Fundamentos técnicos do voleibol, como ataque e bloqueio podem sofrer interferência da relação de interdependência entre parâmetros antropométricos e neuromusculares da AF. Particularmente os compartimentos da massa corporal podem afetar o desempenho na impulsão vertical (IV)(ROCHA, BARBANTI e UGRINOWITSCH, 2007; PIUCCO e SANTOS, 2009; BOTELHO, 2015).

Portanto, o desempenho de atletas de voleibol no salto vertical (SV) tem sido objeto de pesquisa de diversos autores. Esse parâmetro é utilizado como um dos principais indicadores para análise do potencial de eficiência mecânica durante o gesto esportivo (QUEIROGA *et al.*, 2008; FELICISSIMO *et al.*, 2012; MICHA e FERREIRA, 2013; ARAUJO *et al.*, 2013).

Nesse sentido, o estudo das relações de interdependência entre a IV e os compartimentos da massa corporal em atletas de voleibol, caracteriza-se pela busca de conhecimentos que possam contribuir na promoção e detecção do talento esportivo e no

diagnóstico e prevenção de fatores de risco. Justificando-se pela relevância dessas informações nas áreas da saúde coletiva e desempenho desportivo.

Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho de atletas de voleibol feminino no salto vertical e sua interdependência com parâmetros antropométricos, analisando a correlação com a gordura relativa (GR), peso magro (PM), estatura (ET) e Índice de massa corporal (IMC).

MÉTODOS

Realizou-se estudo observacional descritivo transversal, retrospectivo, relacionando-se indicadores neuromusculares e antropométricos na análise do desempenho de atletas de voleibol feminino no SV. Considerou-se as variáveis sexo, idade, experiência de treinamento, IV, GR, PM, ET e IMC. Os dados foram obtidos em uma única coleta, ao final do macrociclo de treinamento, com duração de 23 semanas.

Observou-se 24 atletas da equipe de voleibol feminino da Associação Luso-Brasileira de Bauru SP, na faixa etária de 18 a 22 ($18,87 \pm 1,39$) anos, com experiência em treinamento variando entre 4 e 8 ($5,12 \pm 1,33$) anos. No momento da pesquisa treinavam cinco vezes por semana, em duas sessões com duas horas de duração, com intensidade variando entre 70 e 85 % da FCmax, estimada pela fórmula preconizada por Karvonen *apud* Machado e Abad (2012), com base na idade e FC de reserva, e monitoradas por frequencímetros portáteis da marca Polar®. Sendo que aos finais de semana, participavam de jogos amistosos ou competições oficiais.

Adotou-se como critério de inclusão as atletas pertencentes à equipe durante o período do estudo. E como critério de exclusão, possíveis lesões músculo-articulares e outros agravos limitantes do desempenho físico.

Todas as voluntárias assinaram “Termo de Consentimento Livre Esclarecido”, autorizando a realização da pesquisa. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo “Comitê de Ética para Pesquisa Científica com Humanos da Universidade Metodista de Piracicaba”, conforme protocolo 33/07, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados foram obtidos em planilhas de treinamento, desenvolvidas e utilizadas pela comissão técnica responsável pela preparação física, técnica e tática das atletas, sendo que todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador.

Para análise dos indicadores antropométricos, observou-se as variáveis: PC; ET; IMC; dobras cutâneas subescapular (SB), supra-iliaca (SI) e coxa (CX), conforme procedimentos descritos por Machado e Abad (2012).

Calculou-se a densidade corporal, por meio da equação proposta por Guedes (1994, *apud* MACHADO e ABAD, 2012), com base na espessura das dobras cutâneas (SB; SI; CX). Obteve-se a porcentagem de GR a partir da equação preconizada por Siri (1961 *apud* MACHADO e ABAD, 2012).

Estabeleceram-se os índices de peso de gordura (PG) e PM, conforme procedimentos de cálculos sugeridos por Machado e Abad (2012).

Para mensurar as variáveis antropométricas, utilizou-se balança digital Tanita®; estadiômetro Sanny® e o compasso de dobras cutâneas Cescorf®.

Na avaliação da IV, adotou-se o protocolo descrito por Machado e Abad (2012), utilizando-se uma fita métrica fixada a uma superfície lisa vertical, graduada em centímetros. Inicialmente a avaliada posicionou-se de lado para a superfície graduada, com os braços estendidos acima da cabeça, mantendo a planta dos pés em contato com o solo, assinalando-se o ponto de referência para a medida do salto. Em seguida foram realizados três saltos com movimentos dos braços, adotando-se como resultado a distância entre o ponto de referência e o nível mais alto alcançado nas três tentativas.

Verificou-se o padrão de normalidade das variáveis com o Teste de Shapiro-Wilk. Analisou-se a correlação entre a IV e as variáveis antropométricas com o teste de Correlação Produto-Momento de Pearson e a linha de tendência no gráfico de dispersão. Utilizando-se o programa *Statistica*® 6.0, adotando-se o grau de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na tabela 1 apresentam-se os resultados das variáveis da aptidão física IV, PC, GR, PM, ET e IMC.

Tabela 1: Variáveis da aptidão física IV, GR, PM, ET e IMC.

VARIÁVEIS DA APTIDÃO FÍSICA					
	Impulsão vertical	Gordura relativa	Peso magro	Estatura	IMC
	cm	%	kg	m	kg/m ²
Mínimo	34,00	16,74	40,95	1,52	18,56
Mediana	39,50	23,45	50,41	1,70	22,67
Máximo	55,00	28,04	57,31	1,84	25,36
Média	40,41	22,47	50,23	1,71	22,13
DP	4,62	3,55	4,49	0,06	2,05
V%	11,44	15,84	8,95	3,95	9,26

DP= desvio padrão; CV%= coeficiente de variação percentual.

Os resultados obtidos nas variáveis da aptidão física distribuíram-se de forma homogênea, considerando seus coeficientes de variação percentual.

Na tabela 2, descrevem-se os resultados do teste de normalidade de Shapiro Wilk nas variáveis antropométricas e IV.

Tabela 2: Teste de normalidade Shapiro Wilk nas variáveis antropométricas e IV.

TESTE DE NORMALIDADE DE SHAPIRO WILK					
Variáveis	W	p	Variáveis	W	p
Gordura relativa	0,91	p<0,0459	Estatura	0,94	p<0,1783
Peso magro	0,93	p<0,1477	IMC	0,97	P=0,7400
Impulsão vertical	0,85	P=0,0097			

p<0,05

As variáveis antropométricas e IV apresentaram padrão de normalidade para o teste de Shapiro Wilk.

Na tabela 3, apresentam-se os resultados de correlação entre a IV e as variáveis antropométricas.

Tabela 3: Correlação de Pearson entre a IV e as variáveis antropométricas.

CORRELAÇÃO ENTRE IMPULSÃO VERTICAL E VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS		
Correlação de Pearson	r	p
IV x Gordura relativa	- 0,72	<0,0001
IV x Peso magro	0,69	0,0002
IV x Estatura	0,61	0,0013
IV x IMC	- 0,73	<0,0001

P<0,05

Analisando-se a correlação entre a IV e as variáveis antropométricas, verificou-se correlação significativa da IV com a GR ($r = - 0,72$ $p < 0,0001$), com o PM ($r = 0,69$ $p = 0,0002$), com a ET ($r = 0,61$ $p = 0,0013$) e com o IMC ($r = - 0,73$ $p < 0,0001$).

No gráfico 1, ilustram-se os dados de correlação de Pearson e a linha de tendência entre a IV e GR.

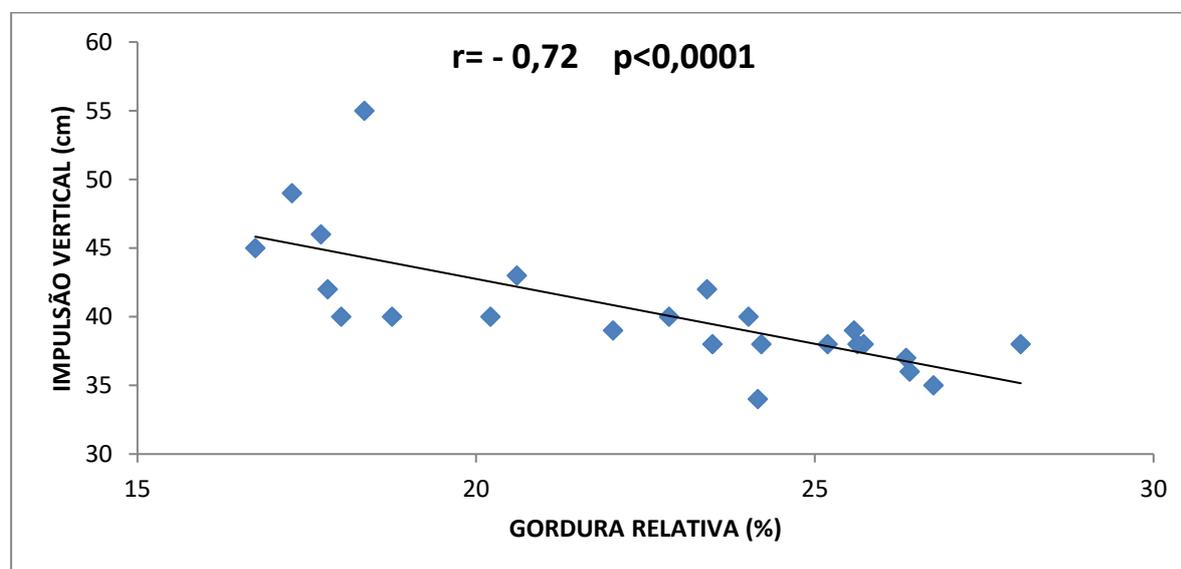


Gráfico 1: correlação de Pearson e linha de tendência entre a IV e GR.

Os dados de correlação entre a IV e a GR apresentaram forte correlação negativa ($r = - 0,72$ $p < 0,0001$) entre as variáveis, indicando que as atletas com maior GR apresentaram menor desempenho na IV.

No gráfico 2, ilustram-se os dados de correlação de Pearson e a linha de tendência entre a IV e PM.

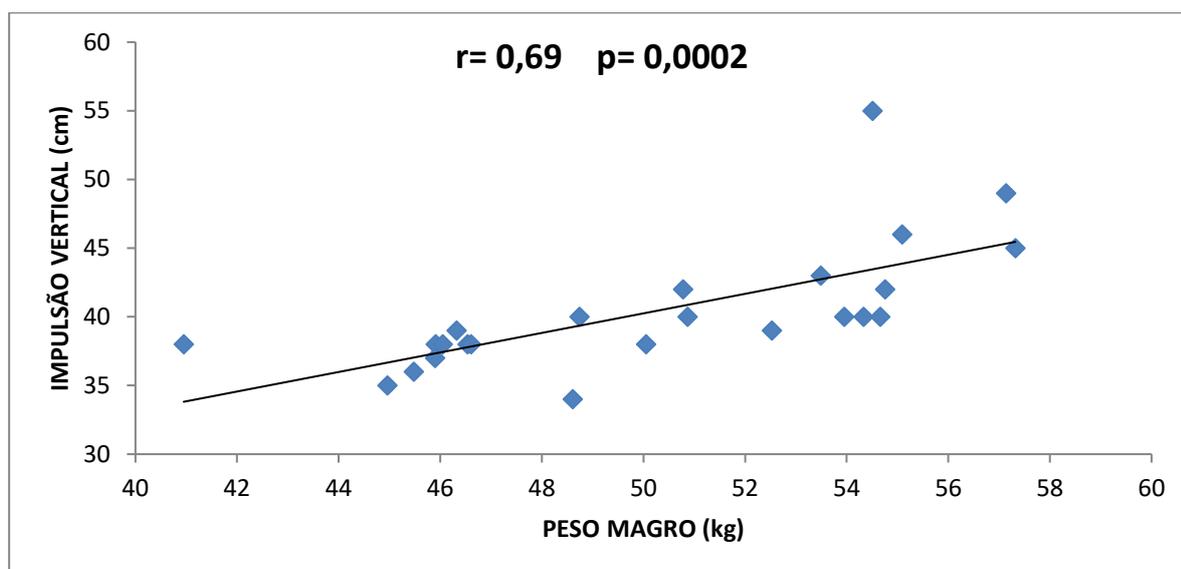


Gráfico 2: Correlação de Pearson e linha de tendência entre a IV e PM.

Na interpretação da correlação entre a IV e o PM, constatou-se forte correlação positiva entre as variáveis ($r = 0,69$ $p = 0,0002$), revelando que as atletas com maior PM apresentaram maior desempenho na IV.

No gráfico 3, ilustram-se os dados de correlação de Pearson e a linha de tendência entre a IV e ET.

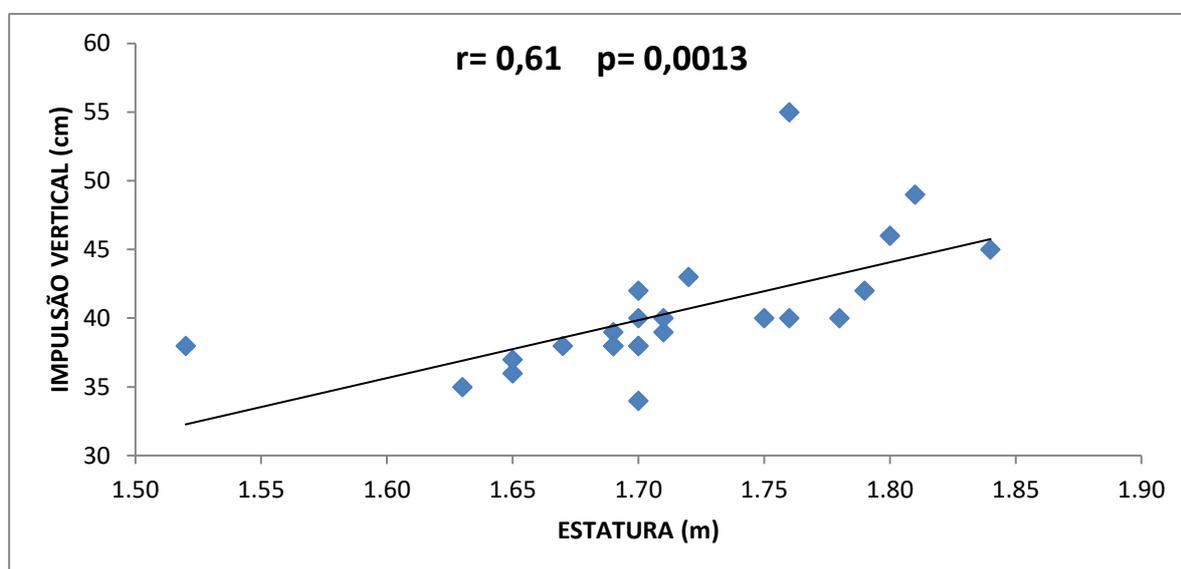


Gráfico 3: Correlação de Pearson e linha de tendência entre a IV e ET.

Na análise da correlação entre a IV e a ET, verificou-se correlação positiva entre as variáveis ($r = 0,61$ $p = 0,0013$), indicando que as atletas de maior ET obtiveram maior desempenho na IV.

No gráfico 4, ilustram-se os dados de correlação de Pearson e linha de tendência entre a IV e IMC.

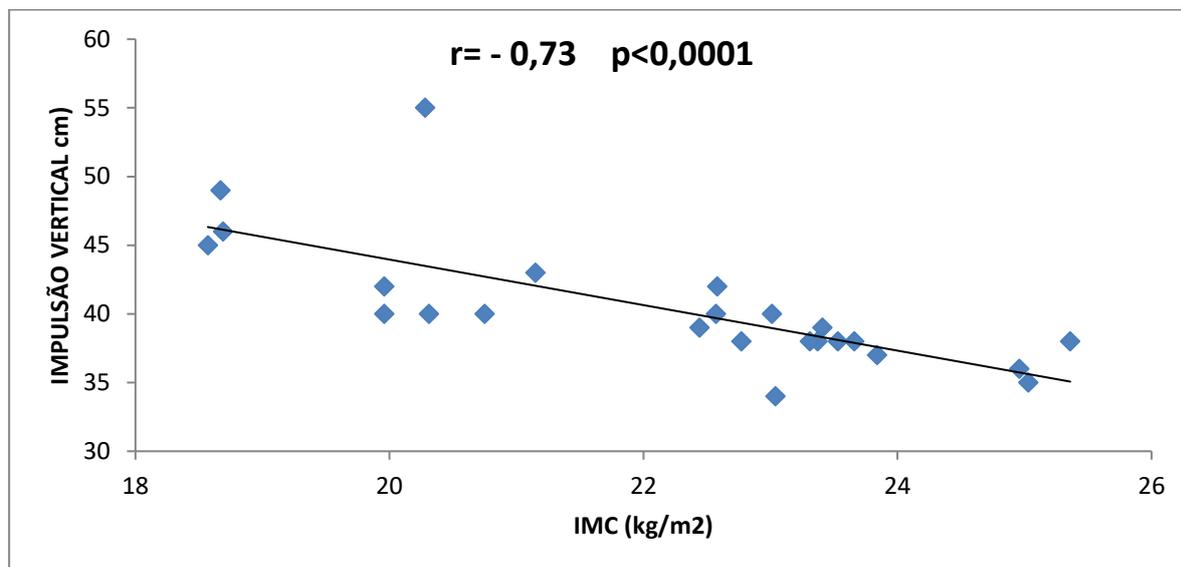


Gráfico 4: correlação de Pearson e linha de tendência entre a IV e o IMC.

Na análise dos dados de correlação entre a IV e o IMC, constatou-se forte correlação negativa entre as variáveis ($r = -0,73$ $p < 0,0001$), revelando que as atletas com maior IMC apresentaram menor desempenho na IV.

DISCUSSÃO

A IV é um teste importante para analisar a PMI de atletas de voleibol. Nessa direção, estudar os parâmetros antropométricos e correlacioná-los aos resultados alcançados na IV poderá contribuir no aprimoramento da eficiência dessa capacidade nos períodos de treinamento.

Os resultados desta pesquisa revelam uma correção significativa da IV com a GR, PM, ET e IMC, demonstrando que esses dados antropométricos parecem estar associados ao desempenho da PMI. Desse modo, a adequação de alguns parâmetros antropométricos em uma determinada fase do processo de treino pode potencializar a IV.

Considerando a idade, experiência de treinamento e os parâmetros antropométricos e neuromusculares observados nas atletas do presente estudo, analisou-se algumas semelhanças e diferenças com estudos realizados por outros pesquisadores.

Rigobello e Rother (2017), analisando características antropométricas de 24 atletas de voleibol feminino, com idade média de $16,41 \pm 0,51$ anos, descrevem resultados de ET $1,75 \pm 0,08$ m, GR $17,79 \pm 2,99$ %, PM $53,69 \pm 6,14$ kg e IMC $21,22 \pm 1,89$ kg/m², próximos aos observados neste estudo.

Rodrigues *et al.* (2008), analisando a influência do treinamento de força e pliométrico no desenvolvimento da IV, em 21 atletas de voleibol feminino, com idade média de 17 ± 2 anos, descrevem resultados de ET $1,77 \pm 0,9$ m, acima dos indicadores observados neste estudo.

Cabral *et al.* (2011)^a, com objetivo de identificar o efeito discriminante de variáveis morfológicas e de variáveis relacionadas ao alcance de ataque no nível de desempenho em 40 atletas de voleibol feminino da seleção estadual e nacional, com idades entre 15 e 16 ($15,86 \pm 0,36$) anos, reportam resultados de ET $1,81 \pm 0,61$ m, GR $20,07 \pm 3,55$ %, IV $43,58 \pm 5,32$ cm, correlação da IV com a ET $r= 0,855$ e GR $r= - 0,308$, sendo que os resultados isolados dessas variáveis foram superiores aos desta pesquisa, porém, os índices de correlação foram inferiores para a GR e superiores para ET.

Cabral *et al.* (2011)^b, com o propósito de classificar e comparar o somatotipo nas diferentes categorias e posições de jogo da elite do voleibol feminino brasileiro, analisaram 54 atletas convocadas para seleção brasileira em 2007 e 2008, nas categorias infanto-juvenil ($n=21$), com idade entre 14 e 16 anos, juvenil ($n=17$) entre 15 e 18 anos e adulta ($n=16$), reportando resultados da categoria adulta de ET $1,82 \pm 0,7$ m, bem acima dos resultados observados neste estudo, entretanto, esses contrastes podem estar associados à experiência de treinamento das atletas.

Zanolo *et al.* (2014), investigando os efeitos de diferentes protocolos de treinamento na flexão e extensão do quadril e seu reflexo sobre a IV em 48 atletas de voleibol feminino, com idades entre 11 e 17 anos, descrevem resultados na categoria infanto-juvenil ($n= 12$, idade média $16,7 \pm 0,2$ anos) de ET $1,72 \pm 0,02$ m, IMC $25,1 \pm 1,1$ kg/m² e IV pós treinamento de $21,8 \pm 0,9$ cm, abaixo dos índices observados nesta pesquisa, entretanto, essas diferenças podem estar relacionadas a faixa etária e experiência de treinamento das atletas.

Moura *et al.* (2015), com objetivo de verificar a correlação e concordância entre três diferentes métodos para quantificação da IV em 13 atletas de voleibol feminino, com idade média de $15,4 \pm 0,9$ anos, reportam resultados de ET $1,75 \pm 0,07$ m e IV no tapete de contato de $35,4 \pm 3,8$ cm, abaixo dos valores obtidos no presente estudo, porém, esses contrastes podem estar associados a idade das atletas e ao método de mensuração da IV.

Borin *et al.* (2007), com objetivo de analisar as alterações de indicadores neuromusculares em diferentes momentos da periodização em 13 atletas de voleibol feminino, com idade média de $15,7 \pm 2$ anos, reportam resultados de ET $1,75 \pm 0,4$ m, GR $20,4 \pm 0,8$ % e IV $38,73 \pm 3,82$ cm, sendo que os dados antropométricos ficaram acima dos índices

observados neste estudo e a IV abaixo, contudo, essas diferenças podem estar relacionadas ao processo fisiológico de crescimento, a interdependência dessas variáveis e ao momento da periodização do treinamento.

Felicissimo *et al.* (2012), analisando o desempenho na IV e as respostas eletromiográfica dos músculos extensores do joelho em 13 jogadoras de voleibol, na faixa etária entre 15 e 17 ($15,4 \pm 0,9$) anos, relatam valores médios de ET $147,7 \pm 7,0$ cm e IV entre $36,47 \pm 3,81$ cm, de modo que os resultados de ET e IV ficaram abaixo dos observados neste estudo, todavia, essas diferenças podem estar associadas ao protocolo de medida da IV, faixa etária e experiência de treinamento das atletas, e a interferência da ET na IV.

Botelho (2015), analisando o aumento da performance na IV de 12 atletas de futebol e futsal feminino, com idade média $16,00 \pm 1,00$ anos, descreve resultados de ET $1,68 \pm 0,04$ m e IV $34,00 \pm 0,23$ cm, abaixo dos indicadores registrados neste estudo, entretanto, essas diferenças podem estar relacionadas à especificidade do treinamento e a idade das atletas.

Vieira *et al.* (2008), com o objetivo de monitorar os efeitos do treinamento por meio de indicadores antropométricos em 9 atletas adultas de voleibol feminino, reportam valores de GR $20,8 \pm 3,3$ % e IV $41,8 \pm 3,8$ cm, sendo que os índices de GR apresentam-se abaixo dos achados neste estudo e a IV discretamente acima, contudo, esses contrastes podem estar relacionados a interferência da GR sobre a IV.

Dalrymple *et al.* (2010), estudando os efeitos do alongamento estático e dinâmico sobre o desempenho na IV em 12 atletas de voleibol feminino, com idade média de $19,5 \pm 1,1$ anos, relatam resultados de ET $1,71 \pm 0,06$ m, idênticos aos observados neste estudo.

Pesquisando a relação entre indicadores antropométricos, maturação sexual e desempenho físico em 21 atletas de voleibol feminino, com idades entre 13 e 16 ($15,14 \pm 0,65$) anos, Francelino e Crepaldi Alves (2007) divulgam resultados de IMC $20,08 \pm 4,68$ kg/m² e IV $32,00 \pm 4,54$ cm, abaixo dos observados neste estudo, entretanto, essas diferenças podem estar relacionadas à idade e experiência de treinamento das voluntárias.

Observando os efeitos do treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e a IV em nove atletas de voleibol feminino com idades entre 14 e 15 anos, Altine Neto, Pellegrinotti e Montebelo (2006) reportam resultados na IV $35,0 \pm 0,5$ cm, abaixo dos verificados neste estudo, porém, esses contrastes podem estar associados à experiência de treinamento e idade das atletas.

Riggs e Sheppard (2009), com o objetivo de verificar a PMI em 30 atletas de elite internacional de voleibol de praia, sendo 16 mulheres e 14 homens, descrevem resultados do

grupo feminino com idade média de $26,8 \pm 4,7$ anos, de ET $1,78 \pm 0,71$ m e IV $36,13 \pm 6,26$ cm, sendo que os indicadores de ET foram superiores aos obtidos nesta pesquisa e a IV inferiores, entretanto, essas diferenças podem estar relacionadas à especificidade do treinamento e a interferência dos parâmetros antropométricos sobre a IV.

Estudando as relações entre variáveis antropométricas e desempenho em diferentes tipos de IV em atletas de elite de voleibol feminino, Sheppard *et al.* (2008) descrevem forte correlação positiva entre a PMI e ET $r = 0,85$ ($p < 0,001$), achados acima dos índices observados neste estudo, contudo, esses contrastes podem estar relacionados à técnica para determinação da PMI.

Rousanoglou, Nicolaidou e Boudios (2006), observando o desempenho na IV, características antropométricas e resistência muscular de jovens atletas e não atletas femininas organizadas em três grupos, sendo 20 atletas de voleibol, 20 atletas de salto e 20 jovens não treinadas, relatam que as atletas de salto apresentaram menores índices de perímetros corporais e espessura de dobras cutâneas, entretanto, em relação ao desempenho na IV obtiveram os maiores resultados, todavia, essas diferenças podem estar associadas à especificidade do treinamento.

Andrade, Gagliardi e Kiss (2008), ao analisarem a associação entre a secção transversal da coxa e panturrilha e o desempenho na IV em 9 atletas de voleibol do sexo feminino, com idade de 18 ± 1 anos, descrevem valores de IMC $23,08 \pm 2,29$ kg/m², de correlação entre a IV e a secção transversal da panturrilha $r = -0,67$ ($p < 0,05$) e entre a IV e a massa magra da panturrilha $r = -0,64$ ($p < 0,05$), sendo o IMC semelhante ao observado neste estudo, porém, conflitantes com as análises de correlação, entretanto, esses contrastes podem estar relacionados às técnicas utilizadas na determinação dos indicadores antropométricos.

Bacheladenski, Cassiano e Queiroga (2009), analisando a correlação entre medidas antropométricas e IV em de 16 atletas de voleibol feminino na faixa etária de 14 a 16 ($15 \pm 0,89$) anos, descrevem valores de GR $28,48 \pm 3,99$ %, IMC $20,17 \pm 2,13$ kg/m², IV $41,79 \pm 4,13$ cm e correlação entre IV e GR $r = -0,31$, sendo que o índice de GR ficou acima do obtido neste estudo, o IMC abaixo e a IV ligeiramente acima, porém, a correlação da IV com a GR foi inferior, entretanto, essas diferenças podem estar associadas às técnicas utilizadas da determinação dos indicadores antropométricos, à experiência de treinamento e idade das atletas, todavia, verifica-se a relação de interdependência entre essas variáveis.

Piucco e Santos (2009), analisando a relação entre a GR e o desempenho na IV em 12 atletas de voleibol feminino, com idade média $21 \pm 3,5$ anos, reportam resultados de GR $24,88$

$\pm 4,38 \%$, IV $37,75 \pm 5,05$ cm e de correlação entre essas variáveis $r = - 0,778$ ($p < 0,05$). Sendo que os valores de GR ficaram acima dos obtidos neste estudo, a IV abaixo e a correlação entre IV e GR acima, ressaltando a interferência negativa da GR sobre a IV.

Essas análises reforçam a hipótese de que as variáveis antropométricas devem fazer parte das avaliações dos resultados da IV, podendo favorecer ou prejudicar o desempenho das atletas em situações motoras específicas relacionadas à eficiência em determinados gestos esportivos.

CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos e análises dos resultados deste estudo, pode-se concluir que as voluntárias observadas apresentam um perfil antropométrico compatível com os padrões descritos em outras pesquisas com atletas da mesma modalidade.

Em relação ao desempenho na IV, verificou-se semelhança com os índices obtidos por outros pesquisadores em atletas com características similares, considerando-se a idade e experiência de treinamento.

Quanto a interdependência entre a IV e os indicadores antropométricos, constatou-se correlação negativa com as variáveis GR e IMC, revelando que as atletas com maiores índices nesses parâmetros apresentaram menores resultados na IV. Entretanto, obteve-se correlação positiva com o PM e a ET, de forma que as voluntárias com maiores índices nesses marcadores obtiveram maiores resultados na IV. Estas evidências corroboram com a hipótese da interferência dos parâmetros antropométricos no desempenho motor, de modo particular, a otimização da IV nas atletas com menores índices de GR e IMC, e maiores de PM e ET.

Neste contexto, os autores do presente estudo ressaltam a relevância dessas informações como subsídios para o planejamento de programas de treinamento e na detecção e promoção de talento esportivo, todavia, assinalam a necessidade de mais estudos analisando uma amostragem mais representativa de atletas de ambos os sexos com maior experiência de treinamento, considerando também outras variáveis intervenientes como especificidade do treinamento, técnicas de dimensionamento da composição corporal e hábitos nutricionais, na busca de novos conhecimentos sobre o tema, que permitam identificar pontos de referência em que as variáveis antropométricas podem afetar o desempenho dos atletas na IV.

REFERÊNCIAS

- ALTINE NETO, A; PELLEGRINOTTI, I.L.; MONTEBELO, M.I. Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e salto vertical em atletas iniciantes de voleibol. **Rev Bras Med Esporte**. v.12, n. 1, p. 33-38, jan/fev, 2006.
- ANDRADE, R. M.; GAGLIARDI, J. F. L.; KISS, M. A. P. D. M. Relação entre índice de muscularidade e o desempenho do salto vertical. **R Bras Ci e Mov**. v. 14, n. 4, p. 61-67, 2007.
- ANDRADE, R. M.; GAGLIARDI, J. F. L.; KISS, M. A. P. D. M. Secção transversal fisiológica e altura de salto vertical. **R Bras Ci e Mov**. v. 16, n. 1, p. 67-75, 2008.
- ANJOS, M. T. S. *et al.* Efeito do uso do estabilizador Active Anke System® na altura do salto vertical em jogadores de voleibol. **Rev Bras Med Esporte**. v. 15 n. 5, p.347-350, set./out., 2009.
- ANZA, R.; DENIS, M.; SILVA, M. E. Análise da aptidão física, da antropometria e da prevalência de sintomas osteomusculares na categoria infanto-juvenil do voleibol. **Rev Bras Med Esporte**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 62-65, jan./fev., 2013.
- ARAUJO, L. G. *et al.* Salto vertical: estado da arte e tendência dos estudos. **R. bras. Ci. e Mov**. v.21, n.1, p.174-181, 2013.
- BACHELADENSKI, M. S.; CASSIANO, F.; QUEIROGA, M. R. Estudo correlacional entre medidas antropométricas e altura de impulsão vertical em jogadoras de voleibol infanto-juvenil. **Rev Bras Prescrição e Fisiologia Exercício**. São Paulo, v. 3, n. 13, p. 98-104, jan./fev., 2009.
- BARNES, J. L. *et al.* Relationship of and agility performance in female volleyball athletes. **J Strength Cond Res, Memphis**, v. 21, n. 4, p. 119-126, 2007.
- BAYIOS, I. A. *et al.* Antropometric, body composition and somatotype differences of greek elite female basketball, volleyball and handball players. **Sports Med Phys Fitness**. Turino, v. 46, n. 2, p.271-280, jun., 2006.
- BOJIKIAN, J. C. M. *et al.* Talento esportivo no voleibol feminino do Brasil: maturação e iniciação esportiva. **Rev Mackenzie EducFís Esporte**, v. 6, n. 3, p. 179-187, 2007.
- BOJIKIAN, L. P.; BÖHME, M. T. S. Crescimento e composição corporal em jovens atletas de voleibol feminino. **Rev Bras EducFísEsp**, São Paulo, v. 22, n. 2, p.91-102, abr./jun., 2008.
- BORIN, J. P. *et al.* Alterações de indicadores neuromusculares em diferentes momentos da periodização em atletas de voleibol. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.1, n.3, p.13-20, maio/jun.,2007.
- BOTELHO, J. D. Análise do salto vertical em atletas do ensino fundamental do sub-15 ao sub-17 feminino da cidade de Rio Grande da Serra do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, ed. Especial: Pedagogia do Esporte, São Paulo, v.27, n.7, p.512-516, 2015.

CABRAL, B. G. A. T. *et al.* Efeito discriminante da morfologia e alcance de ataque no nível de desempenho em voleibolistas. **Rev Bras Cineantropom Hum**, v.13, n.3, p.223-229, 2011^a.

CABRAL, B. G. A. T. *et al.* Antropometria e somatotipo: fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. **Rev Ciênc Esporte**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 733-746, jul./set., 2011^b.

DALRYMPLE K. J. *et al.* Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. **J Strength Cond Res**, v. 24 n. 1, p.149-55, 2010.

FELICISSIMO, C. T. *et al.* Respostas neuromusculares dos membros inferiores durante protocolo intermitente de saltos verticais em voleibolistas. **Motriz**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 153-164, jan./mar., 2012.

FONSECA, C. L. T. *et al.* Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol feminino. **Fit Perf J**, Rio de Janeiro, v. 7, n.1, p.35-40, jan./fev., 2008.

FRANCELINO, E. P. P.; CREPALDI-ALVES, S. C. Relação entre antropometria, maturação sexual e desempenho físico em jovens do sexo feminino, atletas de voleibol ou praticantes de educação física escolar. **Rev Ciências Biológicas Saúde**, v.11, p.129-137, 2007.

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

GABBETT, T.; GEORGIEFF, B. Physiological and anthropometric characteristics of australian junior national, state, and novice volleyball players. **J Strength**. Austrália. v. 21, n. 3, p. 902-908, 2007.

JORGE, K.; PALAVICINI, L. Pliometria, forma de aumentar o desempenho de atletas iniciantes da modalidade voleibol, com idades entre 12 a 14 anos, na execução do salto vertical. **R. Divulg. Cient.**, v.16, n.2, p.105-120, 2009.

LADEIRA, A. P. X. *et al.* Efeitos da carga externa na potência máxima no salto vertical: comparação entre atletas de voleibol e indivíduos ativos fisicamente. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v.8, n.2, p.59-62, 2009.

LEVANDOSKI, G. *et al.* Perfil somatótico, variáveis antropométricas, aptidão física e desempenho motor de atletas juvenis de voleibol feminino da cidade de Ponta Grossa PR. **Fit Perfil J**. v.6, n.3, p.162-66, 2007.

LOMBARDI, G.; DA SILVA VIEIRA, N.; DETANICO, D. Efeito de dois tipos de treinamento de potência no desempenho do salto vertical em atletas de voleibol. **Brazilian Journal of Biomotricity**, vol. 5, n.4, p.230-238, 2011.

MACHADO, A. F.; ABAD, C. C. C. **Manual de avaliação física**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 2012.

MALOUSARIS, G. G. *et al.* Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. **Science Medicine Sports**. Athens, v. 11, n. 3, p. 337-344, 2007.

MEDEIROS, T. H.; DOMINGUES, M. R.; ROMBALDI, A. J. Efeitos de contraceptivo hormonal oral sobre o grau de força e composição corporal de jogadores de vôlei: um estudo piloto. **RevBrasCi e Mov**, v. 21, n. 3, p. 51-60, 2013.

MESQUITA, W. G.; FONSECA, R. M. C.; FRANÇA, N. M. Influência do voleibol na densidade mineral óssea de adolescentes do sexo feminino. **RevBrasMed Esporte**, v.14, n. 6, p.500-503, nov./dez., 2008.

MICHA, D. N.; FERREIRA, M. Física no esporte parte 1 saltos em esportes coletivos: uma motivação para estudos da mecânica através da análise dos movimentos do corpo humano a partir do conceito de centro de massa. **Revista Brasileira de Ensino da Física**, v.35 n.3, p.3301-9, 2013.

MINATTO, G. *et al.* Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influência na flexibilidade. **RevBrasCineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n.3, p. 151-158, 2010.

MOURA, F. A. *et al.* Concordância e correlação entre três métodos distintos para quantificação da altura do salto vertical. **RevBrasEduc Esporte**, São Paulo, v.29, n.1, p. 25-34, jan./mar., 2015.

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

PONTES, N. E. C. *et al.* Perfil somatotípico dos atletas da seleção paraibana de voleibol infanto-juvenil masculino e feminino. **Revista Conexões**, v. 6, n. especial, p.297-305, jul., 2008.

QUEIROGA, M. R. *et al.* Somatotipo como indicador do desempenho de atletas de futsal feminino. **Rev Bras CineantropomDesempenho Hum**, v. 10, n. 1, p. 56-61, 2008.

RIGGS, M. P.; SHEPPARD, J. M. The relative importance of strength and power qualities to vertical jump height of elite beach volleyball players during the counter-movement and squat jump. **Journal of human sport and exercise**, Alicante, v.4, n.3, p.221-236, sept./dec., 2009.

RIGOBELLO, N. S.; ROTHER, R. L. Comparação do perfil antropométrico de equipes de voleibol feminino de base: a importância do nutricionista. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 61, n. 11, p. 74-80, jan./fev., 2017.

ROCHA, C. M.; BARBANTI, V. J.; UGRINOWITSCH, C. Análise das ações de saltos de ataque, bloqueio e levantamento no voleibol feminino. **RevBrasCineantropom Desempenho Hum**. v. 9, n.3, p. 284-290, 2007.

RODRIGUES, L. R. *et al.* Comparação entre três diferentes métodos de treinamento para aprimoramento do salto vertical em jogadoras de voleibol. **Revista Digital Efdeportes**, Buenos Aires, v.12, n.118, p.01-10, 2008.

ROUSANOGLU, E. N.; GEORGIADIS, G. V.; BOUDOLOS, K. D. Muscular strength and jumping performance relationships in young women athletes. **J Strength CondRes**. v. 22, n. 4, p. 1375-78, jul., 2008.

ROUSANOGLU, E.N.; NIKOLAIDOU, M. E.; BOUDOLOS, K. D. Discrimination of young women athletes and nonathletes based on anthropometric jumping and muscular strength measures. **Percept Mot Skills**. Athens, v. 102, n. 3, p. 881-895, 2006.

SHEPPARD, J. M. *et al.* Relative importance of strength, power, and antropometric measures to jump performance of elite volleyball playeres. **J Strength**. Belconnen, v.15, n. 4, p. 84-92, 2008.

SIMÕES, R. A. *et al.* Efeito do treinamento neuromuscular na aptidão cardiorrespiratória e composição corporal de atletas de voleibol do sexo feminino. **Rev Bras Med Esporte**, v. 15, n. 4, p.295-298, jun./ago., 2009.

SOHLSTRÖM, A.; WAHLUND, L.; FORSUM, E. Adipose tissue distribution as assessed by magnetic resonance imaging and total body fat y magnetic resonance imaging, underwater weighing, and body-water dilution in healthy women.**J Clinical Nutrition**. v.4, p.830-838, feb., 2007.

VIEIRA, A. C. R. *et al.* Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referenciais na predição de gordura corporal em adolescentes. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 8, p.1681-1690, ag., 2006.

VIEIRA, N. A. *et al.* Efeito do treinamento de resistência de força no sistema neuromuscular em atletas de voleibol. **Conexões**, Campinas, v. 6, n. especial, p.84-96, jul., 2008.

ZANOLO, J. C. *et al.* Efeito do treinamento de flexibilidade articular do quadril sobre o salto vertical em jovens atletas de voleibol feminino. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.50, n.8, p.846-854, nov./dez., 2014.