

Original

## Estimativa da gordura corporal de um jogador de voleibol, 1999 a 2018

Body fat estimation of a volleyball player, 1999 to 2018

Nelson Kautzner Marques Junior, Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil. [kautzner123456789junior@gmail.com](mailto:kautzner123456789junior@gmail.com)

Recibido: 23/12/2018 - Aceptado: 07/2/2019

### RESUMO

O objetivo do estudo foi de determinar o percentual de gordura de um jogador de voleibol no período de 1999 a 2018 (20 anos). A amostra intencional da pesquisa foi composta por um jogador de voleibol do estudo de Marques Junior (2015) que praticou diversos modelos de periodização. O percentual de gordura foi estabelecido através das medidas de circunferência conforme as determinações de McArdle, Katch e Katch (2011). A ANOVA de Kruskal Wallis detectou diferença estatística do percentual de gordura,  $H(19) = 49$ ,  $p = 0,0002$ . O post hoc Dunn identificou diferença estatística do percentual de gordura em uma comparação: 2000 versus 2009, diferença de -48,63. A ANOVA de Kruskal Wallis detectou diferença estatística da circunferência abdominal em centímetros,  $H(19) = 57,68$ ,  $p = 0,0001$ . O post hoc Dunn identificou diferença estatística da circunferência abdominal em centímetros em quatro comparações - 1999 a 2002 versus 2017 e 2018. A nova estatística de Cumming (2014) também identificou diferença estatística nas mesmas comparações da significância  $p$ . Em conclusão, determinar o percentual de gordura do jogador de voleibol é uma medida importante porque o preparador físico prescreve o tipo de treino embasado nesses dados para causar um incremento no desempenho esportivo desse jogador.

**Palavras chaves:** voleibol; desempenho atlético; treinamento; composição corporal

### ABSTRACT

The objective of the study was to determine the fat percentage of a volleyball player from 1999 to 2018 (20 years). The intentional sample of the research was composed by a volleyball player of the Marques Junior study (2015). The fat percentage was established through circumference measurements as determined by McArdle, Katch and Katch (2011). Kruskal Wallis ANOVA detected statistical difference of the fat percentage,  $H(19) = 49$ ,  $p = 0,0002$ . The post hoc Dunn identified a statistical difference of the fat percentage in a comparison: 2000 versus 2009, a

difference of -48.63. The Kruskal Wallis ANOVA detected a statistical difference in abdominal circumference in centimeters,  $H(19) = 57.68$ ,  $p = 0.0001$ . The post hoc Dunn identified a statistical difference of abdominal circumference in centimeters in four comparisons - 1999 to 2002 versus 2017 and 2018. The new statistic of Cumming (2014) also identified a statistical difference in the same  $p$  value. In conclusion, determining the volleyball player's fat percentage is an important measure because the physical trainer prescribes the type of training based on that data to cause an increase in the player's sporting performance.

**Key words:** volleyball; athletic performance; training; body composition

## INTRODUÇÃO

O treinamento periodizado ocasiona adaptações fisiológicas no esportista que se manifesta no aspecto antropométrico, neuromuscular e cardiorrespiratório etc (McArdle, Katch e Katch, 2011). Esse incremento na capacidade motora condicionante proporciona uma melhora no desempenho atlético do atleta.

Para o treinador mensurar essas adaptações fisiológicas necessita efetuar avaliações rotineiras nos competidores através de testes cineantropométricos (Padilla et al., 2018), tendo o intuito de determinar a evolução e involução do condicionamento físico conforme a etapa ou fase ou período (Marques Junior, 2012). Através dos testes cineantropométricos é possível estabelecer o percentual de gordura dos esportistas (Farinatti e Monteiro, 1992).

O percentual de gordura de jogadores do voleibol cubano no período de 1992 a 2014 foi de  $7,6 \pm 2,3\%$  (Veitía et al., 2018). Os jogadores de elite da Grécia apresentaram um percentual de gordura mais elevado do que os cubanos, com  $14,98 \pm 2,86\%$  dos voleibolistas da 1ª divisão e com  $15,61 \pm 3,40\%$  dos jogadores da 2ª divisão ( $p > 0,05$ ) (Giannopoulos et al., 2017). Mas o percentual de gordura de jogadores de dupla na areia masculinos do Brasil ( $13,41 \pm 2,6\%$ ) e dos voleibolistas pan-americanos ( $15,04 \pm 1,2\%$ ) foi similar ao dos jogadores de voleibol da Grécia (Batista et al., 2008). Segundo a revisão de Marques Junior (2010), o percentual de gordura de voleibolistas de elite se encontra entre 5 a 15%.

Entretanto, a maioria das investigações sobre o percentual de gordura de jogadores do voleibol masculino são de estudos transversais (Giannopoulos et al., 2017), existindo somente uma pesquisa longitudinal de 11 anos nas seleções brasileiras masculinas infanto juvenis (idade

entre 16 e 17 anos) referente ao percentual de gordura e de outros dados que foram mensurados por testes cineantropométricos (Petroski et al., 2013).

Qual é o percentual de gordura do jogador de voleibol de dupla na areia durante um período de mais de 10 anos?

A literatura do voleibol na areia não possui essa informação (Batista et al., 2008; Marques Junior, 2015). Então, o objetivo do estudo foi de determinar o percentual de gordura de um jogador de voleibol no período de 1999 a 2018 (20 anos).

## **POPULAÇÃO E AMOSTRA**

A amostra intencional da pesquisa foi composta por um jogador de voleibol de dupla na areia do estudo anterior de Marques Junior (2015) que praticou diversos modelos de periodização entre 1999 a 2013. A partir de 2014 até 2018 esse voleibolista começou a jogar no voleibol master na quadra de seis contra seis. A tabela 1 mostra os modelos de periodização utilizados por esse atleta em cada ano.

<b>Ano</b>	<b>Idade</b>	<b>Periodização</b>	<b>Voleibol</b>
1999 a 2002	27 a 30 anos	tradicional de Matveev	Dupla na Areia
2003	31 anos	tradicional de Matveev e bloco de Verkhoshanski	Dupla na Areia
2004	32 anos	bloco de Verkhoshanski	Dupla na Areia
2005	33 anos	Tática de Vítor Frade	Dupla na Areia
2006	34 anos	bloco de Verkhoshanski e do esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene	Dupla na Areia
2007	35 anos	esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene	Dupla na Areia
2008	36 anos	esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene, bloco de Verkhoshanski e não linear	Dupla na Areia
2009	37 anos	tradicional de Matveev, não linear e do esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene	Dupla na Areia
2010	38 anos	tradicional de Matveev, não linear e do esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene	Dupla na Areia

2011	39 anos	tradicional de Matveev e do esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene	Dupla na Areia
2012	40 anos	tradicional de Matveev e não linear	Dupla na Areia
2013	41 anos	tradicional de Matveev e do esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene	Dupla na Areia
2014	42 anos	específica para o voleibol de Marques Junior	Sexteto na Quadra do Master
2015	43 anos	específica para o voleibol de Marques Junior	Sexteto na Quadra do Master
2016	44 anos	específica para o voleibol de Marques Junior	Sexteto na Quadra do Master
2017	45 anos	específica para o voleibol de Marques Junior	Sexteto na Quadra do Master
2018	46 anos	específica para o voleibol de Marques Junior	Sexteto na Quadra do Master

Tabela 1. Periodização praticada pelo jogador de voleibol.

### Métodos utilizados na pesquisa

O percentual de gordura (%G) foi estabelecido através das medidas de circunferência conforme as determinações de McArdle, Katch e Katch (2011). As circunferências foram efetuadas conforme as normas de Marques Junior (2010). Logo depois das medidas, foi usada a tabela de constante de conversão da estimativa da gordura percentual de homens jovens treinados consultando Farinatti e Monteiro (1992). Em seguida os valores da conversão foram aplicados na fórmula de %G, sendo:  $\%G = [(constante\ A\ do\ braço\ direito + constante\ B\ do\ abdômen) - constante\ C\ do\ antebraço\ direito] - 14,2 = \%G$ .

### Análise dos dados

Os resultados foram expressos pela média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95% (IC 95%). O tamanho do efeito (TE) de Hedges e Olkin (1985) foi calculado no Excel® dos dados que tiveram diferença estatística. A classificação do TE foi baseado em Cano-Corres, Sanchez-Alvarez e Fuentes-Arderiu (2012). O teste Shapiro Wilk (n = 50, p≤0,05) detectou todos os dados não normais (%G e circunferência do abdômen) e o histograma apresentou os dados

não normais. A ANOVA de Kruskal Wallis verificou a diferença dos dados analisados ( $p \leq 0,05$ ) e em caso de diferença estatística o post hoc Dunn detectou a diferença estatística nas comparações ( $p \leq 0,05$ ). Em caso de diferença estatística, foi realizada a nova estatística de Cumming (2014) na comparação que esse fenômeno ocorreu para a significância p ser mais precisa. Todos os tratamentos estatísticos da significância p foram realizados de acordo com os procedimentos do GraphPad Prism, version 5.0.

## RESULTADOS

A tabela 2 mostra a estatística descritiva do percentual de gordura (%G) de cada ano do voleibolista, o IC 95% e o TE do dado que teve diferença estatística.

Ano	Idade	%G	IC 95%	TE e Classificação	Ano	Idade	%G	IC 95%
1999	27 anos	15,53±1,81	12,63 a 18,42	<div style="background-color: black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p style="color: red; margin: 0;">2000 x 2009 = 7,35</p> <p style="color: blue; margin: 0;">grande efeito</p> </div> </div>	2009	37 anos	20,33±1,17	18,45 a 22,20
2000	28 anos	10,10±0,25	9,69 a 10,50		2010	38 anos	18,67±0,92	10,34 a 26,99
2001	29 anos	13,49±4,16	6,85 a 20,12		2011	39 anos	16,82±0,45	12,69 a 20,94
2002	30 anos	15,53±1,81	12,63 a 18,42		2012	40 anos	18,73±1,52	14,96 a 22,51
2003	31 anos	15,82±2,53	11,78 a 19,85		2013	41 anos	19,43±2,07	0,75 a 38,11
2004	32 anos	15,29±1,43	13,01 a 17,58		2014	42 anos	20,80±3,76	-13,07 a 54,66
2005	33 anos	16,36±0,47	15,60 a 17,11		2015	43 anos	19,56±0,45	15,43 a 23,68
2006	34 anos	16,44±1,56	13,95 a 18,92		2016	44 anos	22,21±1,76	6,32 a 38,09
2007	35 anos	17,95	17,95 a 17,95		2017	45 anos	22,09±0,72	15,54 a 28,63
2008	36 anos	18,34±2,41	14,50 a 22,18		2018	46 anos	22,55±0,07	21,91 a 23,19

Tabela 1. %G do jogador de voleibol conforme os anos.

O teste Shapiro Wilk (n até 50) identificou dados não normais do percentual de gordura, ver figura 1.

Marques Junior

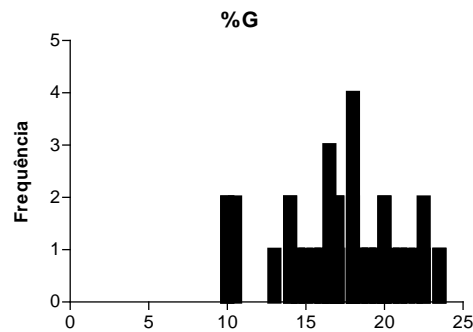


Figura 1. Histograma do %G.

A ANOVA de Kruskal Wallis detectou diferença estatística do percentual de gordura,  $H(19) = 49$ ,  $p = 0,0002$ . O post hoc Dunn identificou diferença estatística do percentual de gordura em uma comparação: 2000 versus 2009, diferença de  $-48,63$ . A figura 2 ilustra esse resultado.

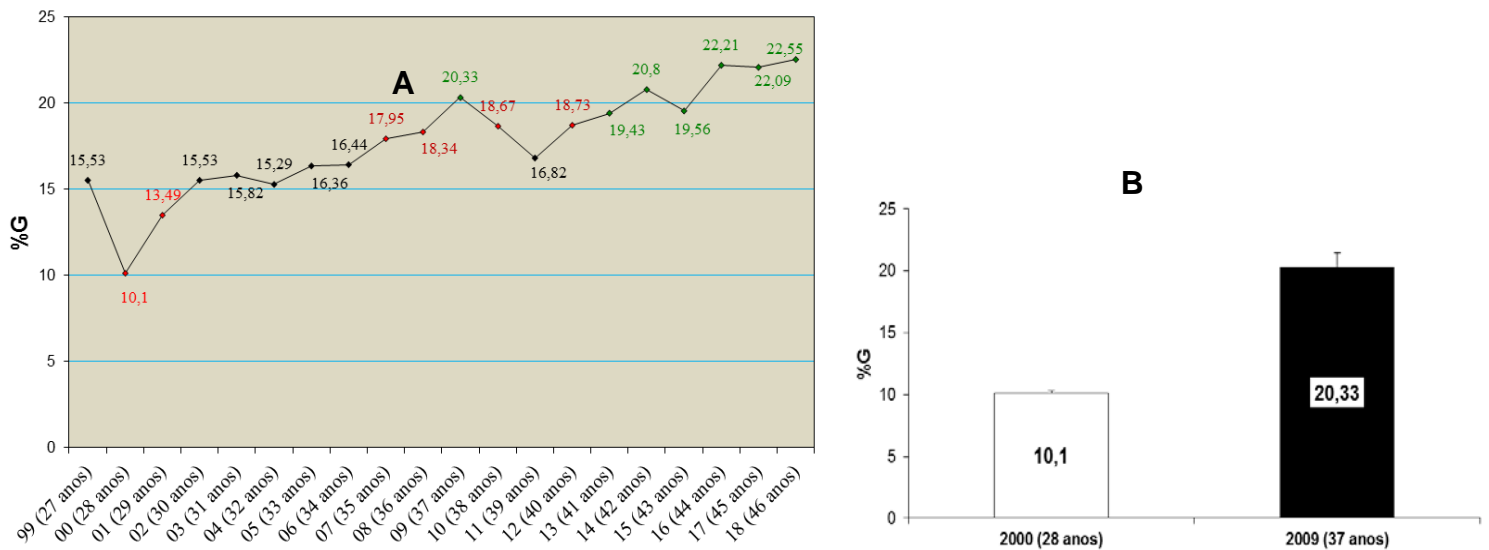
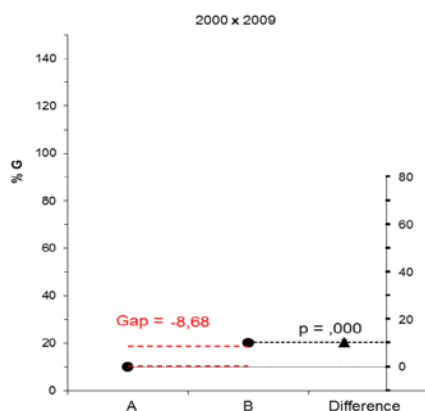


Figura 2. (A) Todos os valores do %G e os (B) dados do %G com diferença estatística.

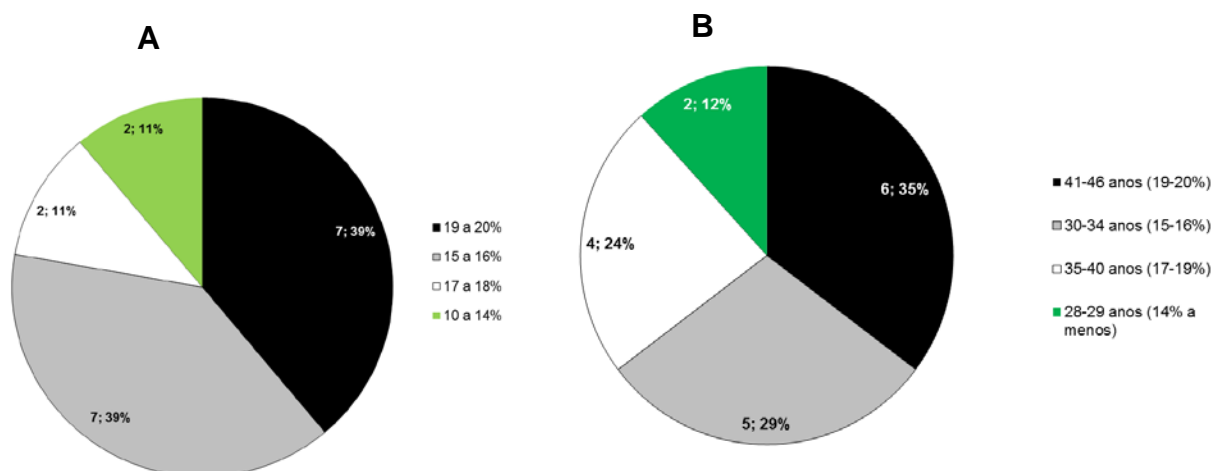
A nova estatística de Cumming (2014) também identificou diferença estatística na mesma comparação da significância  $p$ . A figura 3 mostra esse resultado para o  $n$  igual a 10 ou mais.

### Gordura corporal de um jogador de voleibol



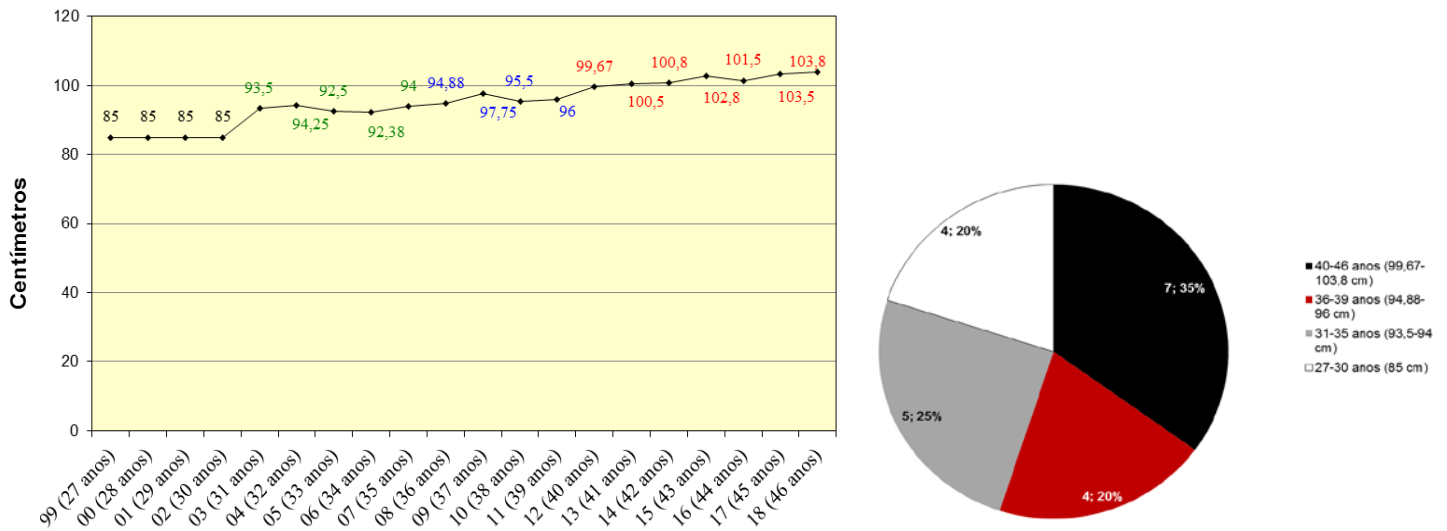
**Figura 3.** Dados do %G com diferença estatística pela nova estatística.

O leitor pode observar na figura 4 que o percentual de gordura (%G) se concentrou mais entre 15 a 16% e 19 a 20% e conforme a idade do voleibolista ficou mais elevada aumentou o percentual de gordura.



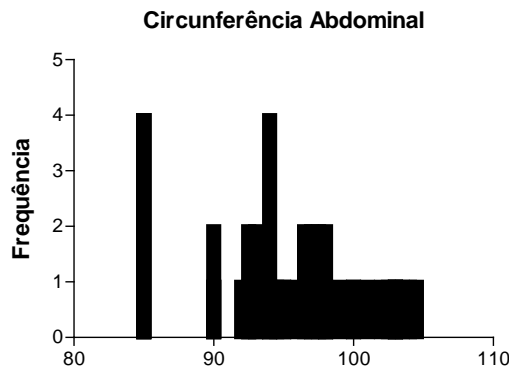
**Figura 4.** (A) Total e percentual dos valores do %G relacionados com a maior quantidade e (B) de acordo com a idade.

Um dos motivos do aumento do percentual de gordura está relacionado com a elevação da circunferência abdominal. A figura 5 apresenta esse resultado.



**Figura 5.** Aumento da circunferência abdominal com a elevação da idade.

O teste Shapiro Wilk (n até 50) identificou dados não normais da circunferência abdominal em centímetros, ver figura 6.



**Figura 6.** Histograma da circunferência abdominal em centímetros (cm).

A ANOVA de Kruskal Wallis detectou diferença estatística da circunferência abdominal em centímetros (cm),  $H(19) = 57,68$ ,  $p = 0,0001$ . O post hoc Dunn identificou diferença estatística da circunferência abdominal em centímetros em quatro comparações: 1999 a 2002 versus 2017 e 2018, diferença de 3,29, tamanho do efeito (TE) de 1999 a 2002 versus 2017 foi de 9,98 – grande efeito e o TE de 1999 a 2002 versus 2018 foi de 9,49 – grande efeito. A nova estatística de Cumming (2014) também identificou diferença estatística na mesma comparação da



significância  $p$  para o  $n$  igual a 10 ou mais, 1999 a 2002 versus 2017 (Gap = -4,86,  $p = 0,001$ ) e 1999 a 2002 versus 2018 (Gap = -2,18,  $p = 0,001$ ).

## **DISCUSSÃO**

O percentual de gordura estabelecido por circunferência aumentou conforme o voleibolista do estudo ficou com a idade mais elevada. Aos 28 anos esse jogador teve um percentual de gordura de 10,1% e aos 46 anos o seu percentual de gordura foi elevado para 22,55%. Esse achado está de acordo com a literatura, o aumento da idade aumenta o percentual de gordura (Farinatti e Monteiro, 1992).

Entretanto, o percentual de gordura do jogador de voleibol da pesquisa se concentrou entre 19 a 20% na idade de 41 a 46 anos e no valor de 15 a 16% na idade de 30 a 34 anos. Esses resultados foram muito acima dos jogadores de voleibol de 21,8±4,9 anos de Cuba (7,6±2,3%) (Veitía et al., 2018) e dos voleibolistas brasileiros de dupla na areia com idade de 25,6±7,7 anos (6,5±1,4%) (Medeiros et al., 2008). Porém, a idade de 30 a 34 anos o percentual de gordura (15 a 16%) do voleibolista da pesquisa foi similar ao percentual de gordura dos atletas de dupla na areia do Brasil (13,41±2,6%) e dos jogadores pan-americanos (15,04±1,2%) (Batista et al., 2008). Também foi parecido com os jogadores de elite da Grécia (14,98±2,86% da 1ª divisão e 15,61±3,40% da 2ª divisão) (Giannopoulos et al., 2017).

O maior percentual de gordura do jogador de voleibol do estudo aconteceu entre 41 a 46 anos, com valor de 19,43 a 22,55%. Esses resultados estiveram muito acima dos jogadores do voleibol de elite, que se encontram entre 5 a 15% - ver figura 2 e 4 (Marques Junior, 2010). Logo, o atleta de voleibol com mais de 40 anos merece estudo sobre o percentual de gordura porque as investigações sobre esse tema são concentradas na iniciação desse esporte e até a idade do voleibol profissional de elite que é entre 20 a 40 anos (Petroski et al., 2013; Veitía et al., 2018).

Um dos principais motivos do aumento do percentual de gordura com a elevação da idade foi o aumento da circunferência abdominal ao longo dos anos. Os valores mais baixos da circunferência abdominal foram na idade de 27 a 30 anos com 85 cm. A partir dos 31 anos a circunferência abdominal passou para mais de 90 cm e quando esse atleta atingiu os 40 anos

os valores aumentaram para mais de 100 cm - ver na figura 5. Esse ocorrido era esperado, a elevação da idade ocasiona aumento da circunferência abdominal (Kanehisa et al., 2004).

Então, é recomendado para os próximos anos a descoberta do melhor modelo de periodização para ocasionar redução do percentual de gordura e da circunferência abdominal do atleta de voleibol desse estudo.

## **CONCLUSÕES**

O acompanhamento antropométrico referente ao percentual de gordura e a circunferência abdominal em um estudo longitudinal é raro na literatura do voleibol. Mas essa pesquisa foi realizada de 1999 a 2018, sendo 20 anos de medição dos dados antropométricos. Em conclusão, determinar o percentual de gordura do jogador de voleibol é uma medida importante porque o preparador físico prescreve o tipo de treino embasado nesses dados para causar um incremento no desempenho esportivo desse jogador.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Batista, G., Araújo, R., Sousa, M., Diniz, M., Guerra, R. (2008). Características cineantropométricas dos jogadores de voleibol de praia masculino do Brasil e Pan-americano. FIEP, 78(especial), 1-5.
2. Cano-Corres, R., Sanchez-Alvarez, J., Fuentes-Arderiu, X. (2012). The effect size: beyond statistical significance. EJIFCC, 23(1), 1-5.
3. Cumming, G. (2014). The new statistics: why and how. Psychological Science, 25(1), 7-29.
4. Farinatti, P., Monteiro, W. (1992). Fisiologia e avaliação funcional. 2ª ed. Rio de Janeiro: Sprint. p. 226-236.
5. Giannopoulos, N., Vagenas, G., Noutsos, K., Barzouka, K., Bergebes, N. (2017). Somatotype, level of competition, and performance in attack in elite male volleyball. Journal of Human Kinetics, 58(-), 131-140.
6. Hedges, L., Olkin, I. (1985). Statistical methods for meta-analysis. New York: Academic Press.

7. Kanehisa, H., Miyatani, M., Azuma, K., Kuno, S., Fukunaga, T. (2004). Influences of age and sex on abdominal muscle and subcutaneous fat thickness. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 534-537.
8. Marques Junior, N. (2010). Seleção de testes para o jogador de voleibol. *Movimento e Percepção*, 11(16), 169-206. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 9(55), 462-474.
9. Marques Junior, N. (2012). Periodização do treino. *Educação Física em Revista*, 6(2), 1-34.
10. Marques Junior, N. (2015). Estudo de um jogador do voleibol na areia: verificação do preparo físico e a identificação do fluxo sanguíneo cerebral, 1999 a 2013.
11. McArdle, W., Katch, F., Katch, V. (2011). *Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara. p. 771-772.
12. Medeiros, A., Loureiro, A., Pereira, M., Carneiro, R., Lima, D. (2008). Análise da aptidão física de atletas masculinos de voleibol de praia que participam do campeonato brasileiro. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 7(2), 49-54.
13. Padilla, J., Lozada, J., Torres, Y., Jiménez, L., Russo, C. (2018). Herramienta informática para el análisis de las pruebas de aptitud física y antropométrica en el contexto escolar venezolano. *Revista Con-Ciencias del Deporte*, 1(1), 94-111.
14. Petroski, E., Fraro, J., Fidelix, Y., Silva, D., Pires Neto, C., Dourado, A., Rocha, M., Stanganelli, L., Oncken, P., Viera, F. (2013). Características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol: estudo descritivo 11 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 15(2), 184-192.
15. Veitía, W., Perez, S., Revuelta, M., Campo, Y., García, I. (2018). Anthropometrical characteristics of Cuban sporting population: reference data from a high performance national teams, 1992-2014. *Apunts*, 53(200), 129-137.