



Original      Recibido: 27/12/2023 | Aceptado: 15/03/2024

**Potência do salto vertical com contramovimento de um jogador de voleibol****Countermovement vertical jump power of a volleyball player**

Nelson Kautzner Marques Junior. Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela UCB. RJ.

Brasil. [[kautzner123456789junior@gmail.com](mailto:kautzner123456789junior@gmail.com)] **Resumo**

O objetivo do estudo foi de determinar a potência do salto de um jogador de voleibol. O jogador de voleibol da pesquisa foi dos estudos de Marques Junior (2009, 2013, 2015b, 2019b, 2023). O voleibolista da pesquisa praticou diversos tipos de periodizações durante 1999 a 2013 e de 2019 a 2021. O jogador de voleibol praticou o teste de salto vertical com contramovimento indicado por Marques Junior (2010) para avaliar a força rápida elástica. A ANOVA de Kruskal Wallis identificou diferença estatística da potência do salto vertical com contramovimento em watts (W),  $H(17) = 54,29$ ,  $p = 0,0001$ . O *post hoc* Dunn determinou diferença estatística em oito comparações ( $p \leq 0,05$ ): 1999 versus 2019 (diferença de 43,33), 2000 versus 2020 (diferença de 43,83), 2008 versus 2012 (diferença de 43,08), 2008 versus 2019 (diferença de 50,08), 2008 versus 2021 (diferença de 49,25) e 2009 versus 2019 (diferença de 47,08). Em conclusão, a equação da potência do salto vertical com contramovimento é um teste relevante para determinar a evolução e involução dessa capacidade motora e o professor de educação física com pequeno financiamento pode mensurar essa ação do jogador de voleibol de dupla na areia e do voleibol na quadra.

**Palavras Chave:** voleibol; esportes; treino; treino de força.**Abstract**

The objective of the study was to determine the jumping power of a volleyball player. The research volleyball player was of the studies of Marques Junior (2009, 2013, 2015b, 2019b, 2023). The volleyball player of the research practiced different types of periodizations during 1999 to 2013 and of 2019 to 2021. The volleyball player practiced the vertical jump test with countermovement indicated by Marques Junior (2010) to evaluate the elastic explosive strength. The Kruskal Wallis ANOVA identified a statistical difference in the power of the vertical jump with countermovement in watts (W),  $H(17) = 54.29$ ,  $p = 0.0001$ . The Dunn post hoc determined a statistical difference in eight comparisons ( $p \leq 0.05$ ): 1999 versus 2019 (difference of 43.33), 2000 versus 2020 (difference of 43.83), 2008 versus 2012 (difference of 43.08), 2008 versus 2019 (difference of 50.08), 2008 versus 2021 (difference of 49.25), and 2009 versus 2019 (difference of 47.08). In conclusion, the vertical jump power equation with countermovement is a relevant test to determine the evolution and involution of this motor capacity and the physical education teacher with little financing can measure this action of the sand double volleyball player and of the indoor volleyball.

**Keywords:** volleyball; sports; training; strength training.

## **Introdução**

O jogo de voleibol é intermitente e acíclico e suas ações no rali possuem pouco tempo de duração, geralmente com 1 a 10 segundos e possuindo pausa entre 1 a 30 segundos (Arruda e Hespanhol, 2008; Hank et al., 2024). O salto do jogador de voleibol está presente nos fundamentos mais determinantes na vitória dessa modalidade (saque com salto, bloqueio e ataque) (Marques Junior, 2015), por esse motivo o salto (costuma ocorrer o salto vertical e oblíquo) é muito estudado no jogo de voleibol (Amant et al., 2020; Muñoz et al., 2020).



Um salto elevado permite maior alcance do ataque e do bloqueio (Marques Junior, 2021) e consequentemente o voleibolista pratica esses fundamentos com mais facilidade, ou seja, torna mais fácil golpear a bola no ataque ou interceptar o ataque do oponente através do bloqueio. Por exemplo, a jogadora de ponta cubana Mireya Luis de 1,75 metros (m) teve a maior impulsão do voleibol feminino mundial, o seu alcance no ataque era de 3,35 m e no bloqueio foi de 3 m – jogou nos anos 90 e início de 2000 (Bizzocchi, 2004). Um dos maiores saltos verticais do voleibol masculino foi do ponta cubano Diego Lapera de 1,81 m, ele tinha uma elevação do centro de gravidade de 1,35 m, essa fantástica impulsão ajudou a seleção do seu país a conquistar a medalha de bronze nos Jogos Olímpicos de 1976 (Marques Junior, 2019). O técnico da antiga União Soviética Yuri Chesnokov vice-campeão mundial em 1974 fez a seguinte declaração: para ser candidato a uma vaga na equipe soviética de voleibol masculino o atleta precisa saltar no ataque e no bloqueio no mínimo 90 centímetros (Barros Júnior, 1979). Portanto, o salto vertical e oblíquo (tem trajetória curvilínea) efetuado pelo jogador de voleibol na quadra e de dupla na areia é fundamental para o sucesso nessa modalidade.

Sabendo da importância do salto para o voleibol, a literatura científica de cineantropometria recomenda avaliar periodicamente o salto vertical do atleta de voleibol (Lima et al., 2023; Marques Junior, 2017; Tavakkoli et al., 2022). Então, torna indicado avaliar a potência dos membros inferiores dos voleibolistas através do salto vertical com contramovimento (Tricoli et al., 2006). Portanto, um estudo sobre esse tema é importante para a literatura do voleibol.

O tipo de periodização e a idade pode influenciar a potência do salto do jogador de voleibol?

Os estudos do voleibol não possuem essa informação (Kitamura et al., 2020; Lima et al., 2019; Marques Junior, 2022). Logo, o objetivo do estudo foi de determinar a potência do salto de um jogador de voleibol.



## Materiais e Métodos

### Participante

O jogador de voleibol da pesquisa foi dos estudos de Marques Junior (2009, 2013, 2015b, 2019b, 2023). O voleibolista da pesquisa praticou diversos tipos de periodizações durante 1999 a 2013 e de 2019 a 2021. O período de 2014 a 2018, por 5 anos, o jogador de voleibol estava com a idade de 42 a 46 anos, nesse momento esse atleta se encontrava se recuperando de uma lesão, por esse motivo não foi efetuado teste de salto. Para saber um pouco dessa contusão leia Marques Junior e Barbosa (2016). A tabela 1 apresenta dados desse jogador.

Ano	Idade	Quantidade de Testes de Salto no Ano	Jogador
1999 a 2002	27 a 30 anos	4	dupla na areia
2003	31 anos	4	dupla na areia
2004	32 anos	4	dupla na areia
2005	33 anos	4	dupla na areia
2006	34 anos	4	dupla na areia
2007	35 anos	4	dupla na areia
2008	36 anos	4	dupla na areia
2009	37 anos	4	dupla na areia
2010	38 anos	2	dupla na areia
2011	39 anos	2	dupla na areia



2012	40 anos	3	dupla na areia
2013	41 anos	2	dupla na areia
2019	47 anos	3	sexteto na quadra do master
2020	48 anos	3	sexteto na quadra do master
2021	49 anos	2	sexteto na quadra do master

Tabela 1. Dados do jogador de voleibol.

### Procedimentos

O jogador de voleibol praticou o teste de salto vertical (SV) com contramovimento ( $SV_{\text{contramov}}$ ) indicado por Marques Junior (2010) para avaliar a força rápida elástica conforme Barbanti (2002) explicou sobre a fisiologia da contração muscular de cada salto vertical. Detalhes sobre esse tema leia em Marques Junior (2017). O autor do artigo calculou os dados da potência do salto vertical com contramovimento com a equação indicada por Arazi et al. (2018). A equação é a seguinte: **Potência do  $SV_{\text{contramov}} = [(0,67 \times SV_{\text{contramov}} \text{ em centímetros)} + (45,3 \times \text{massa corporal em kg})] - 2055 = ? \text{ Watts (W)}$ .**

### Análise estatística

Os resultados da potência do salto vertical com contramovimento foram expressos pela média, desvio padrão e tamanho do efeito (TE) indicado por Dancey e Reidy (2006) –  $TE = [(média - média) : média \text{ do desvio padrão}]$ . O TE só foi calculado dos resultados que tiveram diferença estatística. O teste Shapiro Wilk ( $n = 50, p \leq 0,05$ ) detectou distribuição dos dados não normais ( $n = 50, p \leq 0,05$ ) e foi evidenciado vendo o histograma – ver figura 2. Então, a ANOVA de Kruskal Wallis ( $p \leq 0,05$ ) foi aplicada nos dados da potência do salto vertical com contramovimento. O *post hoc* Dunn foi usado para identificar



a diferença da potência do salto vertical com contramovimento durante 1999 a 2013 e de 2019 a 2021 ( $p \leq 0,05$ ). Todos tratamentos estatísticos foram efetuados conforme os procedimentos do BioEstat 5.0.

### Análises y discussão de lós resultados

O resultado da equação da potência do salto vertical com contramovimento (CMJ é a abreviação de *countermovement vertical jump*) foi influenciado pelo salto vertical com contramovimento em centímetros (cm) e pela massa corporal total (MCT) em quilogramas (kg). Então, a figura 1 apresenta a média dos

estudos de Marques Junior (2009, 2013, 2015b, 2019b, 2023) e de Marques Junior e Barbosa (2016).

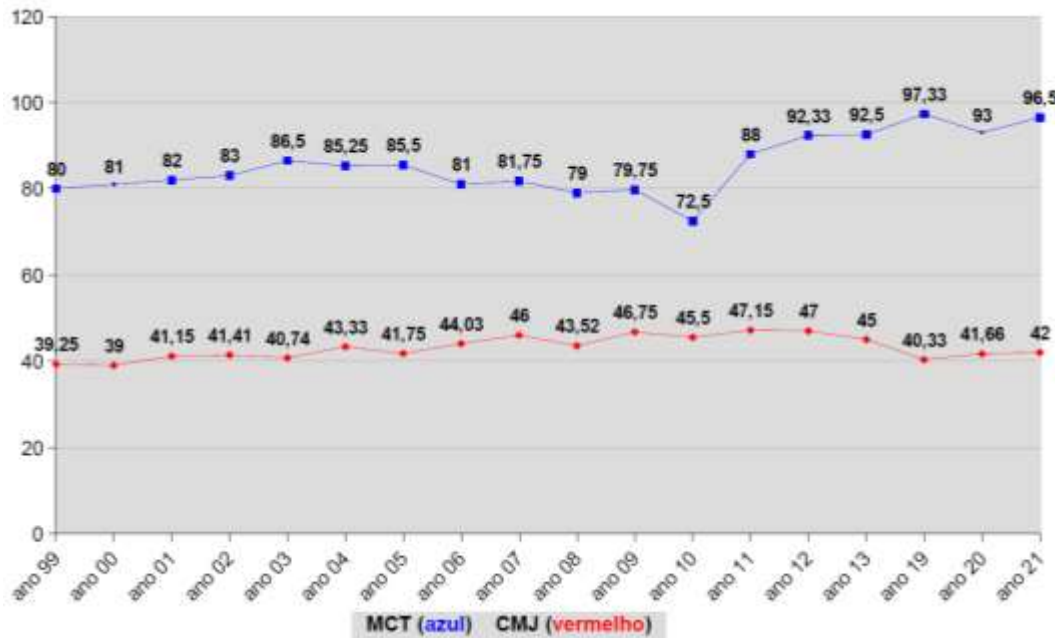


Figura 1. Média do CMJ e da MCT.

A média e o desvio padrão ( $M \pm DP$ ) da potência do salto vertical com contramovimento, da massa corporal total em kg e do salto vertical com contramovimento em cm e tipo de periodização foi apresentada na tabela 2.



*Marques Junior y otros*

<b>Ano</b>	<b>M±DP (W)</b>	<b>MCT (kg)</b>	<b>CMJ (cm)</b>	<b>Periodización</b>
1999	1621,99±31,41	80	39,25±0,95	Tradicional de Matveev
2000	1640,43±1,22	81	39±1,82	Tradicional de Matveev
2001	1687,17±0,83	82	41,15±1,24	Tradicional de Matveev
2002	1732,64±2,75	83	41,41±4,10	Tradicional de Matveev
2003	1890,74±130,45	86,50±2,88	40,74±0,47	Tradicional de Matveev e Bloco de Verkhoshanski
2004	1835,85±55,27	85,25±1,25	43,33±4,51	Bloco de Verkhoshanski
2005	1846,12±77,88	85,50±1,73	41,75±0,86	Tática de Vítor Frade
2006	1650,56±120,52	81±2,44	44,03±2,64	Bloco de Verkhoshanski e Esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene
2007	1679,09±23,10	81,75±0,50	46±1,15	Esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene e Tradicional de Matveev
2008	1532,32±89,85	79±2,82	43,52±1,01	Esquema estrutural de cargas de alta de intensidade de Tschiene, Bloco de Verkhoshanski, periodização não linear e Tradicional de Matveev
2009	1588,99±44,01	79,75±0,95	46,75±1,25	Tradicional de Matveev, periodização não linear e Esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene
2010	1259,73±160,63	72,50±3,53	45,50±0,70	Tradicional de Matveev, não linear e Esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene
2011	1985,64±33,12	88,50±0,70	47,15±1,62	Tradicional de Matveev e Esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene



2012	2169,68±122,79	92,33±2,30	47	Tradicional de Matveev e não linear
2013	2165,51±269,89	92,50±0,70	45	Tradicional de Matveev e Esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschiene
2019	2558,51±269,89	97,33±2,30	40,33±1,52	Específica para o voleibol de Marques Junior
2020	2208,02±31,08	93±1	41,66±1,52	Específica para o voleibol de Marques Junior
2021	2344,59±32,03	96,50±0,70	42	Tradicional de Matveev e não linear

abela 2. Resultados do jogador de voleibol.

O teste Shapiro Wilk detectou dados não normais da potência do salto vertical com contramovimento. O histograma ilustra essa distribuição não normal da potência do salto vertical com contramovimento.

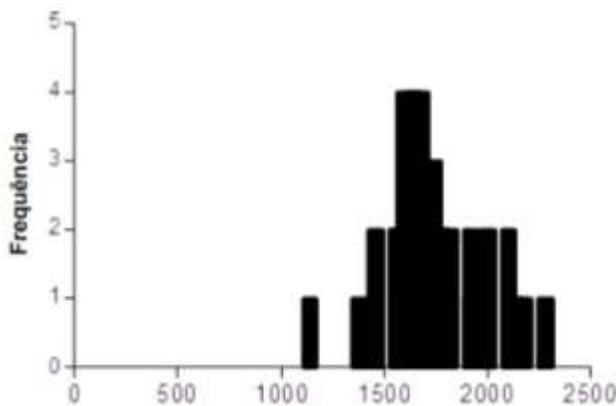


Figura 2. Histograma.

A ANOVA de Kruskal Wallis identificou diferença estatística da potência do salto vertical com contramovimento em watts (W),  $H(17) = 54,29$ ,  $p = 0,0001$ . O *post hoc* Dunn determinou diferença estatística em oito comparações ( $p \leq 0,05$ ): 1999 versus 2019 (diferença de 43,33), 2000 versus 2020 (diferença de 43,83), 2008 versus 2012 (diferença de 43,08), 2008 versus 2019 (diferença de 50,08), 2008 versus 2021 (diferença de 49,25) e 2009 versus 2019





(diferença de 47,08). A figura 3 apresenta os resultados da potência do salto vertical com contramovimento em W.

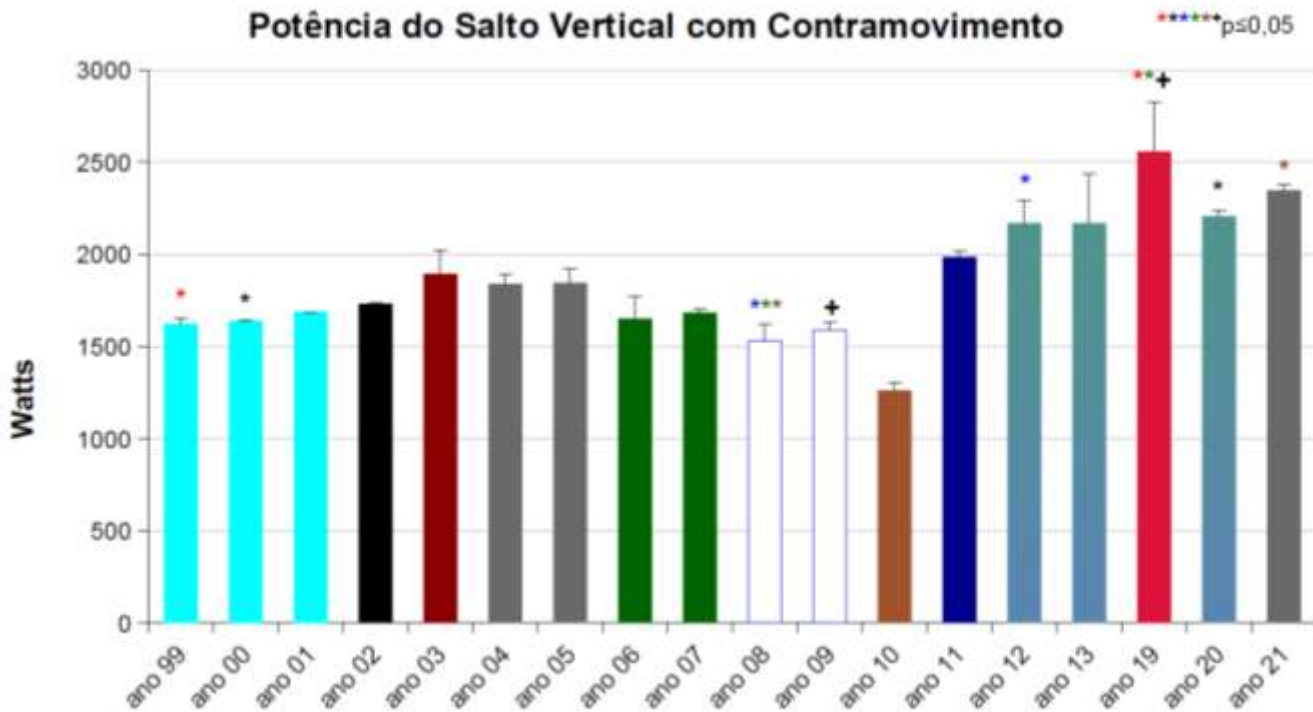


Figura 3. Potência do salto vertical com contramovimento em W.

O tamanho do efeito (TE) foi grande em todas as comparações conforme Dancey e Reidy (2006) classificaram, sendo o seguinte: 1999 versus 2019 (TE de 6,21), 2000 versus 2020 (TE de 35,14), 2008 versus 2012 (TE de 5,99), 2008 versus 2019 (TE de 5,70), 2008 versus 2021 (TE de 11,61) e 2009 versus 2019 (TE de 6,17). A figura 4 apresenta os resultados do TE de cada comparação com diferença estatística referente a potência do salto vertical com contramovimento em W.



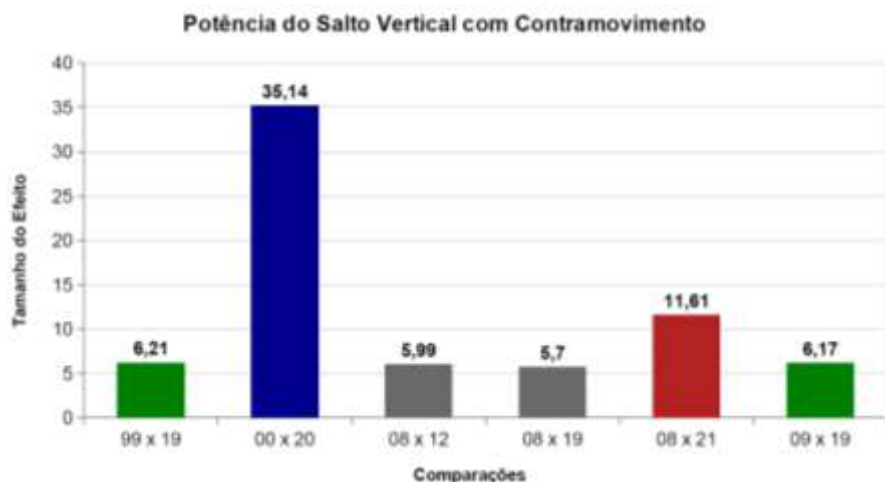


Figura 4. TE da potência do salto vertical com contramovimento em W.

## Discussão

A equação que mensurou a potência do salto vertical com contramovimento em W teve resultado relacionado com a massa corporal total em kg e com o salto vertical com contramovimento em cm (Arazi et al., 2018). A potência do salto vertical foi maior no período de 2011 a 2021 (39 a 49 anos, média e desvio padrão desse período  $95,53 \pm 3,20$  kg) do que o momento de 1999 a 2010 (27 a 38 anos, média e desvio padrão desse período  $81,82 \pm 3,44$  kg) porque o voleibolista estava com maior massa corporal total. Isso é confirmado porque os valores do salto vertical com contramovimento no período de 1999 a 2010 ( $42,57 \pm 3,14$  cm) são similares ao do salto vertical da época de 2011 a 2021 ( $43,68 \pm 2,97$  cm). Talvez esse aumento da massa corporal total esteja relacionada com o aumento do percentual de gordura do jogador de voleibol que costuma se elevar com o aumento da idade (Marques Junior, 2019b; Pollock e Wilmore, 1993).



Porém, de 2003 a 2010 o voleibolista (jogava dupla na areia) passou a realizar tipos de periodização com ênfase no treino de força como a periodização em bloco de Verkhoshanski (foi usada em 2003, 2004, 2006 e 2008), a periodização do esquema estrutural de cargas de alta intensidade de Tschienne (foi usada em 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010) e a periodização não linear (foi usada em 2008, 2009 e 2010) – ver tabela 2. Isso também continuou no ano de 2012 a 2021 (não linear em 2012 e 2021, esquema estrutural de cargas de alta intensidade em 2011 e 2013 e específica para o voleibol em 2019 e 2020 com treino físico com ênfase na força). Talvez o aumento da massa corporal total também esteja relacionada com o aumento da hipertrofia desse voleibolista que usou diversas periodizações com ênfase no treino de força (Fleck e Figueira Júnior, 2003; Kraemer e Häkkinen, 2004).

Bosco e Komi (1980) detectaram que o salto vertical com contramovimento é melhor na idade de 20 a 30 anos, mas com 31 anos ou mais a altura do salto diminui porque ocorre declínio da potência muscular. Esse resultado foi contrário nesse artigo, de 1999 a 2006 o atleta estava com 27 a 34 anos e obteve um salto vertical com contramovimento inferior ( $41,33 \pm 2,78$  cm) aos dos anos de 2007 a 2013 quando estava com 35 a 41 anos ( $45,78 \pm 1,56$  cm). Mas o resultado de 2019 a 2021, o jogador de voleibol estava com 47 a 49 anos e teve uma lesão no tendão calcâneo em 2014 que levou vários anos para o atleta se recuperar, obtendo o pior resultado do salto vertical, sendo de  $41,25 \pm 1,38$  cm. Esse acontecimento é comum, geralmente após a lesão no tendão calcâneo ocorre redução da força da panturrilha e isso tende diminuir a altura do salto vertical (Ardern et al., 2016; Green e Pizzari, 2017).

O estudo teve uma limitação, a potência do salto vertical com contramovimento foi determinada com uma equação, mas esse é o primeiro estudo longitudinal sobre esse tema no voleibol.

## **Conclusões**



A potência do salto vertical com contramovimento é uma importante avaliação para o preparador físico elaborar o treino com o objetivo de melhorar o salto. Em conclusão, a equação da potência do salto vertical com contramovimento é um teste relevante para determinar a evolução e involução dessa capacidade motora e o professor de educação física com pequeno financiamento pode mensurar essa ação do jogador de voleibol de dupla na areia e do voleibol na quadra.

### **Referências Bibliográficas**

- Amant, S., Pueo, B., Gasch, L., e Olmedo, J. (2020). Anthropometric profile and conditional factors of U21 Spanish elite beach volleyball players according to playing position. *Retos*, 38(-), 620-625.
- Arazi, H., Khanmohammadi, A., Asadi, A., e Haff, G. (2018). The effect of resistance training set configuration on strength, power, and hormonal adaptations in female volleyball players. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 43(2), 154-164.
- Ardern, C., Glasgow, P., Schneiders, A., Witvrouw, E., Clarsen, B., Cools, A., Gojanovic, B., Griffin, S., Khan, K., Moksnes, H., Mutch, S., Phillips, N., Reurink, G., Sadler, R., Silbernagel, K., Thorborg, K., Wangensteen, A., Wilk, K., e Bizzini, M. (2016). 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 853-864.
- Arruda, M., e Hespanhol, J. (2008). *Fisiologia do voleibol*. São Paulo: Phorte.
- Barbanti, V. (2002). Manifestações da força motora no esporte de rendimento. In. V. Barbanti, A. Amadio, J. Bento, e A. Marques (Org.). *Esporte e atividade física* (p. 13-25). Barueri: Manole.
- Barros Júnior, A. (1979). *Volibol*. Rio de Janeiro: Ediouro.



- Bizzocchi, C. (2004). *O voleibol de alto nível*. 2ª ed. Barueri: Manole.
- Bosco, C., e Komi, P. (1980). Influence of aging on the mechanical behavior of leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 45(2-3), 209-219.
- Fleck, S., e Figueira Júnior, A. (2003). *Treinamento de força para o fitness e saúde*. São Paulo: Phorte.
- Green, B., e Pizzari, T. (2017). Calf muscle strain injuries in sport: a systematic review of risk factors for injury. *British Journal of Sports Medicine*, 51(16), 1189-1194.
- Hank, M., Cabell, L., Zahalka, F., Miratsky, P., Cabrnich, B., Mala, L., e Maly, T. (2024). Differences in external load among indoor and beach volleyball players during elite matches. *Peer Journal*, 12(-), 1-19.
- Dancey, C., e Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para psicologia*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Kitamura, K., Roschel, H., Loturco, I., Lamas, L., Tricoli, V., João, P., Fellingham, G., e Ugrinowitsch, C. (2020). Strength and power training improve skill performance in volleyball players. *Motriz*, 26(-), 1-9.
- Kraemer, W., e Häkkinen, K. (2004). *Treinamento de força para o esporte*. Porto Alegre: Artmed.
- Lima, R., Palao, J., Castro, H., e Clemente, F. (2019). Measuring the training external jump load of elite male volleyball players: an exploratory study in Portuguese league. *Retos*, 36(-), 454-458.
- Lima, R., Silva, A., Matos, S., Castro, H., Rebelo, A., Clemente, F., e Nobari, H. (2023). Using inertial measurement units for quantifying the most intense jumping movements occurring in professional male volleyball players. *Scientific Reports*, 13(1), 1-7.



- Marques Junior, N. (2009). O efeito da periodização em um atleta do voleibol na areia – 1999 a 2008. *Movimento e Percepção*, 10(15), 54-94.
- Marques Junior, N. (2010). Seleção de testes para o jogador de voleibol. *Movimento e Percepção*, 11(16), 169-206.
- Marques Junior, N. (2013). A continuação do estudo sobre o efeito da periodização em um jogador do voleibol na areia, 2009 a 2012. *Lecturas: Educación Física y Deporte*, 17(178), 1-32.
- Marques Junior, N. (2015). Fundamentos que fazem ponto durante o jogo de voleibol: um estudo de correlação. *Revista Observatorio del Deporte*, 1(3), 134-145.
- Marques Junior, N. (2015b). Estudo de um jogador do voleibol na areia: verificação do preparo físico e a identificação do fluxo sanguíneo cerebral, 1999 a 2013. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 9(55), 462-474.
- Marques Junior, N. (2017). Jump test to evaluate the volleyball player. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 11(67), 504-508.
- Marques Junior, N. (2019). Vertical jump of the male volleyball player during the years of 1970 to 2016 – indoor and sand double: a systematic review and meta-analysis. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 13(87), 1141-1170.
- Marques Junior, N. (2019b). Estimativa da gordura corporal de um jogador de voleibol, 1999 a 2018. *Revista Olimpia*, 16(53), 12-22.
- Marques Junior, N. (2021). Alcance do voleibol profissional: uma revisão sobre o ataque e o bloqueio. *Revista Olimpia*, 18(1), 590-601.



- Marques Junior, N. (2022). Perfil físico do voleibol master: tempo do jogo e quantidade de fundamentos. *Acción*, 18(-), 1-4.
- Marques Junior, N. (2023). Periodização esportiva: controle da carga de treino de um jogador do voleibol master em 2021. *Revista Olimpia*, 20(1), 346-368.
- Marques Junior, N., e Barbosa, O. (2016). Lesão no tendão calcâneo de um atleta de voleibol: relato de experiência. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 10(57), 29-66.
- Muñoz, E., Contreras, V., Reyes, C., Wimmer, C., Brito, C., Miarka, B., Bucheli, R., Bello, F., e Valenzuela, T. (2020). Potencia y actividad electromiográfica en voleibolistas universitarios. *Pensar en Movimiento*, 18(1), 1-14.
- Pollock, M., e Wilmore, J. (1993). *Exercícios na saúde e na doença*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medsi.
- Tavakkoli, M., Abbaspoor, M., e Nikooie, R. (2022). The effect of 8 weeks of block and traditional periodization training models on practical factors in volleyball players. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 1(2), 83-93.
- Tricoli, V., Ugrinowitsch, C., e Franchini, E. (2006). Avaliação das capacidades motoras nas modalidades esportivas coletivas. In. Rose Junior, D. (Org.). *Modalidades esportivas coletivas* (p. 70-80). Rio de Janeiro: Guanabara.

