

## Análise da eficácia das ações técnicas da Seleção Brasileira de Voleibol nos Campeonatos Mundiais entre 2002 e 2018

### Analysis of the efficacy of technical actions of the Brazilian Volleyball Team at World Championships between 2002 and 2018

Thiago Oliveira Borges<sup>1</sup>, Alexandre Moreira<sup>2</sup>, Sthefanie Vaccaro Santos<sup>1</sup>, Aline Catarina Lima Silva<sup>1</sup>, Silvio Craveiro<sup>1</sup>, Marcelo Massa<sup>1</sup>, Marcelo Saldanha Aoki<sup>1\*</sup>

1 Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo – SP, Brasil.

2 Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo – SP, Brasil.

\* Correspondência: aoki.ms@usp.br

**Resumo:** *Objetivos:* Descrever a eficácia das ações técnicas da Seleção Brasileira de Voleibol Masculino, comparando campanhas de vitórias e derrotas e analisar a variabilidade destas ações, no período de 16 anos. *Métodos:* Eficácia, volume de ações técnicas do voleibol como ataque, saque, bloqueio e erro cometido, além da variabilidade destas ações da seleção brasileira de voleibol no decorrer das 5 edições do Campeonato Mundial, entre os anos de 2002 e 2018, foram quantificados. *Resultados:* A eficácia das ações foi similar, entre campanhas de vitória e derrota (amplitude 1 a 7%). Volume total de ações também não apresentou diferença entre as edições da competição, tanto para as vitórias como para as derrotas. Pontos convertidos e erros cometidos também não diferiram entre os anos das competições, independentemente do resultado. Outra métrica que reforça a consistência das ações técnicas, em campanhas de vitória e derrota, foi o coeficiente de variação, que apresentou valores muito próximos para as campanhas (amplitude 3 a 14%). *Conclusões:* Jogadores de voleibol de elevado nível competitivo apresentam consistente eficácia das ações investigadas. O volume total de ações e os pontos convertidos demonstraram pouca variação, com similares coeficientes de variação, em campanhas de vitória e derrota. A hipótese que campanhas de vitória ou derrota apresentariam diferenças nas variáveis investigadas não foi confirmada.

**Palavras-chave:** Voleibol, Eficácia, Análise de desempenho.

**Abstract:** *Objectives:* To describe the efficacy of the technical actions of the Brazilian Men's Volleyball Team. *Method:* Efficacy, volume of volleyball technical actions like attack, serve, block and error made, in addition to the variability of these actions were quantified and described. *Results:* The efficacy of the investigated actions was similar between victory and defeat campaigns (range 1 to 7%). Similarly, the total volume of actions also showed no difference between editions of the competition, both for victories and for defeats. Converted points and mistakes made also did not differ between the years of the competitions, regardless of the result. Another metric that reinforces the consistency of technical actions, in victory and defeat campaigns, was the coefficient of variation, which presented very close values for the campaigns (range 3 to 14%). *Conclusions:* Volleyball players of highly competitive level have no difference in the efficacy of the actions investigated. The total volume of

**Citação:** Borges, T. O.; Moreira, A.; Santos, S. V.; Silva, A. C. L.; Craveiro, S.; Massa, M. Aoki, M. S. Análise da eficácia das ações técnicas da Seleção Brasileira de Voleibol nos Campeonatos Mundiais entre 2002 e 2018. *Arq Cien do Esp.*

Recebido: junho/ 2022

Aceito: julho/2023

**Nota do Editor:** A revista "Arquivos de Ciências do Esporte" permanece neutra em relação às reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais



**Copyright:** © 2023 pelos autores. Enviado para possível publicação em acesso aberto sob os termos e condições da licença de Creative Commons Attribution (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

actions and the points converted showed little variation, in campaigns of victory and defeat. The hypothesis that victory or defeat campaigns would present differences in the investigated variables has not been confirmed.

**Key-words:** Volleyball, Efficacy, Performance analysis.

## 1. Introdução

O alcance do sucesso no esporte moderno requer análises detalhadas da demanda técnica, tática e competitiva, possibilitando, assim, que os atletas e treinadores utilizem essa informação para o aperfeiçoamento do processo de preparação, aumentando as chances de sucesso na competição(1). De fato, é comum treinadores e cientistas do esporte procurarem fatores que possam impactar no desempenho dos atletas e o entendimento destes fatores podem auxiliar no processo de preparação dos mesmos.

No voleibol, a análise das ações técnicas realizadas durante a partida tem papel central para treinadores e pesquisadores envolvidos com a modalidade(2, 3). A partida de voleibol apresenta o padrão sequencial de ações, que consiste em serviço, recepção e ataque, seguido de defesa/recepção e contra-ataque(2, 4, 5). A eficácia no desempenho dessas ações é fundamental para o sucesso na partida. Entretanto, a contribuição e a relação dessas ações no resultado final da partida ou de um “set” ainda não é bem estabelecido. Por exemplo, González-Silva e colaboradores(6) demonstraram que a qualidade dos fatores relacionado a recepção e ao set (e.g. zona, tipo, área e tempo de bola) determinam a eficácia do set. Em contraste, Patsiaouras e colaboradores(3) sugerem que elevado volume total de recepções demonstra que o time apresenta dificuldade para defender eficientemente, contra um time que apresenta bom serviço. Coletivamente, estas informações sugerem que a quantificação das ações auxilia na interpretação e entendimento do jogo. Contudo, ainda existe uma lacuna sobre a contribuição de uma métrica que analisa a eficácia das ações e como podem ser representadas, a partir de dados competitivos.

A análise do desempenho competitivo no voleibol, implica em examinar distintas variáveis técnicas, utilizando-se de diferentes métodos e formas de registro e análise(7-9). Por exemplo, Palao e colaboradores(4) investigaram a relação entre o nível competitivo do time e o desempenho das ações técnicas apresentadas por eles. Neste estudo, a ação que mais diferenciou os times do nível 1 (classificados entre primeiro e quarto lugar nos Jogos Olímpicos de Sydney, 2000) dos demais foi o bloqueio ( $p < 0,05$ ). Estes resultados sugerem que existe uma característica que pode diferenciar jogadores/equipes de diferentes níveis. Patsiaouras e colaboradores(3) compararam as ações técnicas em situação de vitória e derrotas de partidas dos Jogos Olímpicos de Pequim 2008. Seus principais achados foram que vencedores apresentaram maior volume de ações ofensivas e menor volume de erros, com destaque para os bloqueios. Os autores sugerem que uma possível explicação para esse fenômeno seja a situação que é criada para o oponente, que necessita se reorganizar rapi-

damente para contra-atacar. Em conjunto, estes estudos demonstram a importância da caracterização de determinados cenários, que podem ser utilizados na preparação das equipes para competições.

As competições de maior prestígio para diversas modalidades esportivas, incluindo o voleibol, são aquelas que envolvem diversas seleções de diferentes países, como o campeonato mundial. Sendo assim, a quantificação e análise de variáveis que representam as demandas técnicas realizadas nestas competições podem ser utilizadas como referências para treinadores e cientistas do esporte envolvidos no processo de preparação dos atletas. Por exemplo, em modalidades esportivas cíclicas, é possível estimar a magnitude da melhora necessária para o alcance de uma determinada posição, ou que represente valores de desempenho compatíveis com o ranking mundial(10-12). Coletivamente, tais informações sugerem que atletas que competem em nível internacional possuem nível elevado de desempenho técnico e, portanto, a análise do desempenho desses atletas durante competições como campeonatos mundiais e jogos olímpicos pode ser bastante útil para treinadores e cientistas do esporte envolvidos diretamente no processo de preparação dos atletas.

Desta maneira, é possível assumir que no voleibol, a quantificação e análise de habilidades específicas que ocorrem durante as fases de serviço (saque), recepção, ataque e defesa durante competição sejam chave no processo de preparação dos atletas. Adicionalmente, dados provenientes da análise do desempenho de atletas campeões mundiais no tocante à essas habilidades específicas, podem auxiliar atletas e treinadores na otimização do processo de preparação e aperfeiçoamento dos seus sistemas de análise de desempenho e monitoramento. Desta maneira, os objetivos deste estudo foram: 1) descrever a eficácia das ações técnicas da Seleção Brasileira de Voleibol Masculino, comparando as campanhas de vitórias e derrotas, nos campeonatos mundiais e 2) analisar a variabilidade destas ações, nas 5 edições da competição, no período de 16 anos. Foi hipotetizado que o desempenho nas habilidades específicas seria superior durante as campanhas vitoriosas e, portanto, que essas poderiam ser utilizadas como possíveis preditores de desempenho na competição.

## **2. Métodos**

### *Desenho experimental*

O presente estudo se caracteriza como estudo observacional, longitudinal retrospectivo(13), no qual descreveu-se a eficácia, o volume de ações técnicas específicas do voleibol que incluem ataque, saque, bloqueio e erros cometidos, e a variabilidade destas ações, da Seleção Brasileira de Voleibol Masculino no decorrer das 5 edições do Campeonato Mundial de Voleibol Masculino, entre os anos de 2002 e 2018.

### *Base de dados*

Os dados do estudo são oriundos do website da Federação Internacional de Voleibol, a partir de base aberta para o público(14). Esses dados de origem pública não necessitam de aprovação do comitê de ética em pesquisa, embora os preceitos esperados para pesquisa com dados de seres humanos, incluindo garantia de não identificar os participantes, tenham sido considerados. Os dados das variáveis analisadas no estudo, foram coletados

nas tabelas P2, onde o comitê organizador da competição reúne os dados das partidas. Nestas tabelas estão contidas as respectivas ações ocorridas (total de ações e ações convertidas em pontos), o número de acertos e os erros tanto do time analisado (Seleção Brasileira de Voleibol Masculino), quanto o erro do oponente. Os jogos foram separados em diferentes fases: fase “pool” (fase de grupos), que vai de “pool” A até “pool” R, duas semifinais e uma final. As variáveis coletadas e analisadas no presente estudo foram: ataque, bloqueio, saque, erro do próprio time e erro do adversário. Além disso, o índice de eficácia foi derivado a partir do cálculo da razão entre pontos convertido e volume total, para as ações realizadas.

#### *Processamento dos dados*

O volume de ações das variáveis ataque, bloqueio, saque, erro do próprio time e erro do oponente, seu total de ações e respectivos acertos foram tabuladas em arquivos do programa de planilhas Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, USA)(15) para análise. Foram quantificados o total de ações, bem como aquelas ações que foram convertidas em pontos, em todas as partidas dos Campeonatos Mundiais analisadas. Foi calculado a eficácia das ações, como uma forma de analisar a capacidade do time converter tentativas em pontos pela razão entre as tentativas convertidas em pontos e total de tentativas. Desta forma, foi possível estabelecer a representatividade percentual dos pontos, em relação as tentativas.

#### *Tratamento estatístico*

Os dados são apresentados como média e desvio padrão (DP). Os dados foram log-transformados, utilizando o logaritmo na base 10, para diminuir variações não-uniformes e re-transformados para as estimativas dos parâmetros. As variáveis estudadas foram analisadas por modelagem linear mista, utilizando a abordagem “growth modeling”, para análise das medidas repetidas das variáveis. Quando encontrado efeito significativo, o teste *post hoc* com correção de Bonferroni foi implementado. Os resultados da estatística t, oriundo da modelagem mista foram convertidos em coeficientes de correlação r e foram interpretados como tamanho do efeito (TE)(16). Os TE foram interpretados baseados nos limites de 0,0 (*trivial*), 0,1 (*pequeno*), 0,3 (*moderado*), 0,5 (*grande*), 0,7 (*muito grande*), 0,9 (*quase perfeito*) e 1 (*perfeito*)(17). O coeficiente de variação, calculado como percentual foi utilizado para analisar variação do volume de ações. Todos procedimentos estatísticos foram realizados pelo programa para análise estatística R (R Foundation for Statistical Computing, Austria)(18), utilizando o pacote *Multilevel*(19) e função específica escrita para o cálculo do TE. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

### **3. Resultados**

A tabela 1 demonstra a comparação da eficácia (média±DP) durante as campanhas de vitória e derrota.

Tabela 1. Eficácia das ações (%) durante as campanhas de vitória e derrota.

Ação	Campanha	média	±	DP
Ataque	Vitória	55	±	9
	Derrota	55	±	6
Bloqueio	Vitória	23	±	13
	Derrota	16	±	6
Saque	Vitória	5	±	3
	Derrota	7	±	4
Erro Próprio	Vitória	11	±	3
	Derrota	10	±	1

DP = Desvio – padrão.

O volume de ações total, e as ações de sucesso, convertidas em pontos estão presentes na figura 1.

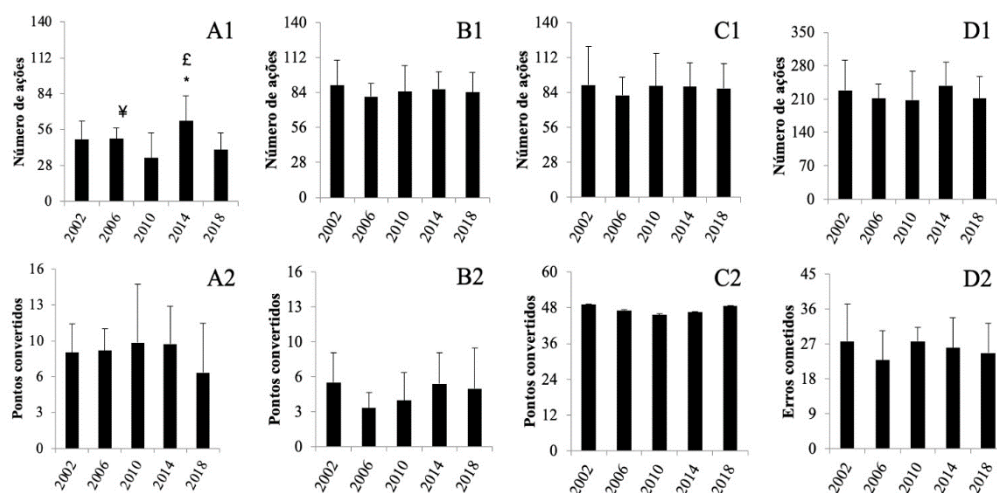


Figura 1. Média±DP do número de ações executadas, durante os campeonatos analisados. As figuras superiores representam número total de ações para bloqueio (A1), saque (B1), ataque (C1) e somatória do total de bloqueio, saque e ataque (D1), ao passo que as figuras inferiores representam aquelas ações que foram convertidas em pontos para bloqueio (A2), saque (B2), ataque (C2) e erros cometidos pelo próprio time (D2). \* Diferente de 2010 p<0,001; £ Diferente de 2018 p=0,016; ¥ Diferente de 2010 p=0,03.

Os coeficientes de variação do volume de ações registradas para ataque, saque e bloqueio apresentaram baixa variação (entre 3 e 5%), exceto para os pontos de bloqueio.

Tabela 2. Diferença das ações registradas em campanhas de vitória e derrota da Seleção Brasileira de Voleibol.

Ação	Vitória	Derrota	$\Delta$
Ataque total	27	22	-5
Ataque pontos	24	19	-5
Saque total	20	17	-3
Saque pontos	53	57	4
Bloqueio total	35	32	-3
Bloqueio pontos	36	50	14
Erros cometidos	35	25	-10

$\Delta$  (Delta) - Diferença entre as campanhas de Vitória e Derrota.

#### 4. Discussão

Este estudo verificou a eficácia das ações técnicas específicas das partidas da Seleção Brasileira de Voleibol Masculino, bem como caracterizou estas ações técnicas específicas das partidas de voleibol e sua variabilidade, durante os campeonatos mundiais. A Seleção Brasileira de Voleibol Masculino foi vencedora de 3, do total de 5 edições da competição, no período de 16 anos. Os principais achados demonstram que, independentemente do resultado da campanha (vitória ou derrota), a eficácia não apresentou diferença significativa para as variáveis investigadas. Portanto, a hipótese de que o desempenho nas ações examinadas seria superior nas campanhas vitoriosas não foi corroborada. Outrossim, a hipótese de que a análise dessas variáveis, da forma como realizada no presente estudo, poderia ser utilizada como preditor de desempenho, também foi refutada.

As ações técnicas no voleibol são os componentes básicos da modalidade e fazem parte do mecanismo que caracteriza o jogo. O bloqueio tem se destacado como componente importante na partida de voleibol (4, 20, 21). Por exemplo, esta ação pode criar situações de jogo que desestruturam as ações do time oponente em sua defesa e contra ataque (3). Também, a diminuição dos erros de bloqueio contribui para aprimorar a defesa (20, 21). No presente estudo, os resultados encontrados para o volume total de bloqueios coincide com aqueles presentes na literatura (2, 4). Os dados do presente estudo sugerem que, embora não tenha apresentado diferença estatisticamente significativa, o índice da eficácia dos bloqueios em campanhas de vitória, foi 11 % maior quando comparado com as campanhas de derrota.

Além disso, outras ações técnicas também compõem o jogo de voleibol. O saque, por exemplo, além de ser caracterizado como ação técnica, também se trata de uma ação tática, que visa pontuar ou influenciar as ações subsequentes do time oponente (22), e sua eficácia está associada ao tipo de saque, zona de recepção e jogador receptor (23). No presente estudo, foi demonstrado que a eficácia do saque se mantém constante em campanhas de vitória e derrota nos campeonatos mundiais analisados. Além disso, a variação das ações, mensuradas pelo coeficiente de variação, também se mantiveram constantes, seja para volume total e também, pontos convertidos pelos saques.

Os ataques são consequências das diversas ações técnicas e táticas, visando converter pontos para o time. O ataque se torna dependente de outras ações para que o ponto seja convertido. Por exemplo, o ataque depende da qualidade do jogador receptor (uma vez que este jogador é o responsável por recepcionar o saque ou ataque do oponente e posicionar a bola para o contra-ataque) (8, 24). No presente estudo, a eficácia dos ataques foi idêntica nas campanhas de vitória e derrota, assim como volume total e pontos convertidos para o saque também foram consistentes, independente da campanha de vitória ou derrota.

Por fim, os erros cometidos apresentaram eficácia e volume total e de pontos convertidos semelhantes, embora tenha apresentado coeficiente de variação de 10 % maior em campanhas de vitória. Uma possível explicação pode estar vinculada a situação de vitória permitir que o time arrisque mais para converter pontos (25). Coletivamente, estas informações descrevem as ações que caracterizam o voleibol. Contudo, os dados apresentados no presente estudo demonstram elevada consistência e similaridade de resultados para campanhas de vitória e derrota na equipe vencedora de 3 do total de 5 edições do Campeonato Mundial de Voleibol, que disputou as outras duas finais. O fato de ter disputado as 5 finais analisadas, pode, por sua vez, ter influenciado os resultados aqui apresentados. Fica evidente a necessidade de futuras investigações sobre a influência das ações técnicas em campanhas de vitória e derrota, em equipes de diferentes níveis competitivos.

O estudo de demandas competitivas possui diversos desdobramentos para o processo de preparação de atletas. Nossos achados permitem que treinadores e toda equipe envolvida neste processo possa tomar decisões e implementar atividades baseado em evidências. Contudo, o uso das evidências deve sempre estar atrelado ao contexto ao qual o estudo foi desenvolvido. Desta maneira, ao utilizar os achados do presente estudo, o profissional deve levar em consideração que a amostra foi composta dos melhores jogadores de voleibol do mundo, dominante dessa competição por mais de uma década. Além disso, é possível que tenha havido “troca de geração” durante o período investigado e que esse fato pode, parcialmente, explicar tanto os resultados competitivos, como os números apresentados no presente estudo. Contudo, esta hipótese ainda precisa ser testada.

## 5. Conclusão

Jogadores de voleibol de elevado nível competitivo não apresentam diferença para a eficácia das ações investigadas em campanhas de vitória ou derrota, referentes ao Campeonato Mundial de Voleibol Masculino. O volume total de ações e os pontos convertidos da Seleção Brasileira de Voleibol Masculino demonstraram pouca variação, confirmado pela similaridade dos valores dos coeficientes de variação, em campanhas de vitória e derrota, no decorrer de aproximadamente 16 anos e 5 edições da competição. A hipótese que campanhas de vitória ou derrota apresentariam diferenças nas variáveis investigadas não foi confirmada.

**Contribuição dos autores:** TOB – Escrita do manuscrito, revisão do manuscrito, desenho experimental, análise dos dados, concepção do estudo, AM - revisão do manuscrito, desenho experimental,

análise dos dados, SVS - concepção do estudo, coleta e processamento dos dados, revisão do manuscrito, ACLS - concepção do estudo, coleta e processamento dos dados, revisão do manuscrito, SC - concepção do estudo, coleta e processamento dos dados, revisão do manuscrito, MM - Revisão do manuscrito, desenho experimental, análise dos dados, concepção do estudo, MAS - Revisão do manuscrito, desenho experimental, análise dos dados, concepção do estudo.

**Financiamento da pesquisa:** Não aplicável.

**Aprovação Ética:** Não aplicável.

**Conflito de Interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse.

## Referências

1. Drust B. Performance analysis research: meeting the challenge. *J Sports Sci.* 2010;28(9):921-2.
2. Palao JM, Santos J, Ureña A. Effect of performance of rally phase on classification in the 2000 Olympic Games in Sydney. III International Congress on Sport Performance; Valladolid, Spain. <http://www.rfevb.com/formacion/congresos/congintvalladolid02/interpucela02.asp2002>.
3. Patsiaouras A, Moustakidis A, Charitonidis K, Kokaridas D. Technical skills leading in winning or losing volleyball matches during Beijing Olympic Games. *Journal of Physical Education and Sport.* 2011;11(2):39-42.
4. Palao JM, Santos JA, Ureña A. Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport.* 2004;4(2):50-60.
5. Beal D. Basic team system and tactics. Lausanne: FIVB; 1989.
6. González-Silva J, Fernández-Echeverría C, Conejero M, Moreno MP. Characteristics of Serve, Reception and Set That Determine the Setting Efficacy in Men's Volleyball. *Frontiers in Psychology.* 2020;11(222).
7. Laporta L, Afonso J, Mesquita I. Interaction network analysis of the six game complexes in high-level volleyball through the use of Eigenvector Centrality. *PLoS ONE.* 2018;13(9):e0203348.
8. Silva M, Lacerda D, João PV. Match analysis of discrimination skills according to the setter attack zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport.* 2013;13(2):452-60.
9. Sheppard JM, Gabbett TJ, Stanganelli LC. An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res.* 2009;23(6):1858-66.
10. Bonetti D, Hopkins WG. Variation in performance times of elite flat-water canoeists from race to race. *Int J Sports Physiol Perform.* 2010;5(2):210-7.
11. Smith TB, Hopkins WG. Variability and predictability of finals times of elite rowers. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(11):2155-60.
12. Hopkins WG, Schabert EJ, Hawley JA. Reliability of power in physical performance tests. *Sports Med.* 2001;31(3):211-34.
13. Caruana EJ, Roman M, Hernández-Sánchez J, Solli P. Longitudinal studies. *Journal of Thoracic Disease.* 2015;7(11):E537-E40.
14. FIVB. Fédération Internationale de Volleyball 2020 [Available from: <https://www.fivb.com/en/volleyball/competitions>].
15. Microsoft. Excel. 2019.
16. Cooper HM, Hedges LV. *The Handbook of research synthesis.* New York: Russel Sage Foundation; 1994.
17. Hopkins WG. A scale of magnitudes for effect statistics <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>: Will G Hopkins; 2002 [updated 7 August 06. Available from: <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>].



18. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. In: Computing RfS, editor. Vienna, Austria 2020.
19. Bliese P. Package 'multilevel' 2.5 ed. <http://cran.r-project.org/web/packages/multilevel/2013>.
20. Yiannis L, Panagiotis K. Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2005;5(2):1-8.
21. Silva M, Marcelino R, Lacerda D, João PV. Match Analysis in Volleyball: a systematic review. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*. 2016;5(1):35-46.
22. Asterios P, Kostantinos C, Athanasios M, Dimitrios K. Comparison of technical skills effectiveness of men's National Volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2009;9:1-7.
23. Afonso J, Esteves F, Araújo R, Thomas L, Mesquita I. Tactical determinants of setting zone in elite men's volleyball. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2012;11(1):64.
24. Buscà B, Febrer J. Temporal fight between middle blocker and the setter in high level volleyball. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte*. 2012;12(46):313-27.
25. Valhondo Á, Fernández-Echeverría C, González-Silva J, Claver F, Moreno MP. Variables that predict serve efficacy in elite men's volleyball with different quality of opposition sets. *Journal of Human Kinetics*. 2018;61(1):167-77.