

Volumen 4 - Número Especial - Abril/Junio 2017

# REVISTA INCLUSIONES

REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-4706

*Homenaje a*

*Manuel Alves da Rocha*

MIEMBRO DE HONOR COMITÉ INTERNACIONAL

REVISTA INCLUSIONES

Portada: Felipe Maximiliano Estay Guerrero

**221 B**

**WEB SCIENCES**

#### CUERPO DIRECTIVO

##### Directora

**Mg. Viviana Vrsalovic Henríquez**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### Subdirectora

**Lic. Débora Gálvez Fuentes**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### Editor

**Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### Relaciones Humanas

**Héctor Garate Wamparo**

*Universidad de Los Lagos, Chile*

##### Cuerpo Asistente

##### Traductora Inglés

**Lic. Pauline Corthorn Escudero**

*221 B Web Sciences, Chile*

##### Traductora: Portugués

**Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón**

*221 B Web Sciences, Chile*

##### Diagramación / Documentación

**Lic. Carolina Cabezas Cáceres**

*221 B Web Sciences, Chile*

##### Portada

**Sr. Felipe Maximiliano Estay Guerrero**

*221 B Web Sciences, Chile*

#### COMITÉ EDITORIAL

**Dra. Carolina Aroca Toloza**

*Universidad de Chile, Chile*

**Dr. Jaime Bassa Mercado**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dra. Heloísa Bellotto**

*Universidad de San Pablo, Brasil*

**Dra. Nidia Burgos**

*Universidad Nacional del Sur, Argentina*

**Mg. María Eugenia Campos**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Lancelot Cowie**

*Universidad West Indies, Trinidad y Tobago*

**Lic. Juan Donayre Córdova**

*Universidad Alas Peruanas, Perú*

**Dr. Gerardo Echeita Sarrionandia**

*Universidad Autónoma de Madrid, España*

**Dr. Francisco José Francisco Carrera**

*Universidad de Valladolid, España*

**Mg. Keri González**

*Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México*

**Dr. Pablo Guadarrama González**

*Universidad Central de Las Villas, Cuba*

**Mg. Amelia Herrera Lavanchy**

*Universidad de La Serena, Chile*

**Dr. Aleksandar Ivanov Katrandzhiev**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Mg. Cecilia Jofré Muñoz**

*Universidad San Sebastián, Chile*

**Mg. Mario Lagomarsino Montoya**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Claudio Llanos Reyes**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

**Dr. Werner Mackenbach**

*Universidad de Potsdam, Alemania*

*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

**Ph. D. Natalia Milanesio**

*Universidad de Houston, Estados Unidos*

**Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

**Ph. D. Maritza Montero**

*Universidad Central de Venezuela, Venezuela*

**Mg. Julieta Ogaz Sotomayor**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Mg. Liliana Patiño**

*Archiveros Red Social, Argentina*

**Dra. Eleonora Pencheva**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Rosa María Regueiro Ferreira**

*Universidad de La Coruña, España*

**Mg. David Ruete Zúñiga**

*Universidad Nacional Andrés Bello, Chile*

**Dr. Andrés Saavedra Barahona**

*Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria*

**Dr. Efraín Sánchez Cabra**

*Academia Colombiana de Historia, Colombia*

**Dra. Mirka Seitz**

*Universidad del Salvador, Argentina*

## COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

### Comité Científico Internacional de Honor

**Dr. Adolfo A. Abadía**

*Universidad ICESI, Colombia*

**Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Martino Contu**

*Universidad de Sassari, Italia*

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**

*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Horacio Capel Sáez**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Dr. Rodolfo Cruz Vadillo**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

**Dr. Adolfo Omar Cueto**

*Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*

**Dr. Miguel Ángel de Marco**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Emma de Ramón Acevedo**

*Universidad de Chile, Chile*

**Dra. Patricia Galeana**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dra. Manuela Garau**

*Centro Studi Sea, Italia*

**Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg**

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia*

*Universidad de California Los Ángeles, Estados Unidos*

**Dr. José Manuel González Freire**  
*Universidad de Colima, México*

**Dra. Antonia Heredia Herrera**  
*Universidad Internacional de Andalucía, España*

**Dr. Eduardo Gomes Onofre**  
*Universidade Estadual da Paraíba, Brasil*

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel León-Portilla**  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel Ángel Mateo Saura**  
*Instituto de Estudios Albacetenses "don Juan Manuel", España*

**Dr. Carlos Tulio Medeiros da Silva**  
*Instituto Federal Sul-rio-grandense, Brasil*

**Dr. Antonio Carlos Pereira Menaut**  
*Universidad Santiago de Compostela, España*

**Dra. Yolanda Ricardo**  
*Universidad de La Habana, Cuba*

**Dr. Manuel Alves da Rocha**  
*Universidade Católica de Angola Angola*

**Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza**  
*Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica*

**Dr. Miguel Rojas Mix**  
*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades Estatales América Latina y el Caribe*

**Dr. Luis Alberto Romero**  
*CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Adalberto Santana Hernández**  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
*Director Revista Cuadernos Americanos, México*

**Dr. Juan Antonio Seda**  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva**  
*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso**  
*Universidad de Salamanca, España*

**Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni**  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

#### **Comité Científico Internacional**

**Mg. Paola Aceituno**  
*Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile*

**Ph. D. María José Aguilar Idañez**  
*Universidad Castilla-La Mancha, España*

**Mg. Elian Araujo**  
*Universidad de Mackenzie, Brasil*

**Mg. Romyana Atanasova Popova**  
*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Ana Bénard da Costa**  
*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal*  
*Centro de Estudios Africanos, Portugal*

**Dra. Alina Bestard Revilla**  
*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Cuba*

**Dra. Noemí Brenta**  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**PhD. Juan R. Coca**  
*Universidad de Valladolid, España*

**Dr. Antonio Colomer Vialdel**  
*Universidad Politécnica de Valencia, España*

**Dr. Christian Daniel Cwik**  
*Universidad de Colonia, Alemania*

**Dr. Eric de Léséulec**  
*INS HEA, Francia*

**Dr. Andrés Di Masso Tarditti**  
*Universidad de Barcelona, España*

**Ph. D. Mauricio Dimant**  
*Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel*

**Dr. Jorge Enrique Elías Caro**  
*Universidad de Magdalena, Colombia*

**Dra. Claudia Lorena Fonseca**  
*Universidad Federal de Pelotas, Brasil*

**Dr. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez**  
*Instituto Tecnológico Metropolitano,  
Colombia*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**  
*Universidad de Oviedo, España*

**Dra. Andrea Minte Münzenmayer**  
*Universidad de Bio Bio, Chile*

**Mg. Luis Oporto Ordóñez**  
*Universidad Mayor San Andrés, Bolivia*

**Dr. Patricio Quiroga**  
*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Gino Ríos Patio**  
*Universidad de San Martín de Porres, Per*

**Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta**  
*Universidad Iberoamericana Ciudad de  
México, México*

**Dra. Vivian Romeu**  
*Universidad Iberoamericana Ciudad de  
México, México*

**Dra. María Laura Salinas**  
*Universidad Nacional del Nordeste, Argentina*

**Dr. Stefano Santasilia**  
*Universidad della Calabria, Italia*

**Dra. Jaqueline Vassallo**  
*Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

**Dr. Evandro Viera Ouriques**  
*Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**  
*Universidad de Jaén, España*

**Dra. Maja Zawierzeniec**  
*Universidad de Varsovia, Polonia*

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:  
**221 B Web Sciences**  
Santiago – Chile

Revista Inclusiones  
Representante Legal  
Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial

### Indización y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:



THOMSON REUTERS



CATÁLOGO

Information Matrix for the Analysis of Journals





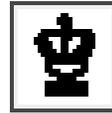
**WZB**

Berlin Social Science Center



uOttawa

Bibliothèque  
Library



**REX**

BIBLIOTECA ELECTRÓNICA  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Presidencia  
de la Nación



Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de Articulación  
Científico Tecnológica



Uniwersytet  
Wrocławski



Stanford University  
LIBRARIES



PRINCETON UNIVERSITY  
**LIBRARY**

**WESTERN**  
THEOLOGICAL SEMINARY

ISSN 0719-4706 - Volumen 4 / Número Especial Abril – Junio 2017 pp. 118-129

**A CONTINUAÇÃO DE UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE O SAQUE DO VOLEIBOL  
COM A TÉCNICA ROTACIONAL**

**THE CONTINUATION OF A THEORETICAL STUDY ABOUT THE VOLLEYBALL SERVE  
WITH THE ROTATIONAL TECHNIQUE**

**Mg. Nelson Kautzner Marques Junior**  
Universidad de Rio de Janeiro, Brasil  
kautzner123456789junior@gmail.com

**Fecha de Recepción:** 21 de enero de 2017 – **Fecha de Aceptación:** 14 de marzo de 2017

**Resumo**

O objetivo da revisão foi de sugerir estudo sobre o saque do voleibol com a técnica rotacional. O artigo explicou os benefícios da técnica rotacional para o jogador de voleibol e mostrou algumas questões que merecem estudo da biomecânica com o intuito de melhorar a técnica desse saque. Em conclusão, o saque do voleibol com a técnica rotacional para um serviço útil ao voleibol necessita de aprovação dos jogadores de voleibol e dos cientistas com a interação entre prática e teoria.

**Palavras-Chaves**

Voleibol – Esporte – Saque – Biomecânica

**Abstract**

The objective of the review was of suggest study about the volleyball serve with the rotational technique. The article explained the benefits of the rotational technique for the volleyball player and showed some questions that deserve study of the biomechanics with the objective of improve the technique of this serve. In conclusion, the volleyball serve with the rotational technique the volleyball to become a useful serve for the volleyball requires approval of the volleyball players and of the scientists with interaction between practice and theory.

**Key words**

Volleyball – Sport – Serve – Biomechanics

## Introdução

O saque do voleibol nos seus primórdios tinha intenção de colocar a bola em jogo. A partir dos anos 50 a 80, foram elaborados vários tipos de saque com o intuito de causar um ponto ou dificultar a recepção do adversário<sup>1</sup>.

O saque no voleibol é o terceiro fundamento mais determinante na vitória de uma equipe<sup>2</sup>. Atualmente no voleibol, uma equipe que costuma sacar melhor geralmente vence o jogo<sup>3</sup> porque um saque bem realizado causa um ponto ou dificulta a recepção, prejudicando a armação ofensiva do oponente e vindo facilitar o bloqueio e a defesa da equipe que praticou o serviço<sup>4</sup>.

No voleibol moderno o serviço é o primeiro ataque do jogo, um dos saques mais realizados é o em suspensão (denominado no Brasil de “Viagem ao Fundo do Mar”) porque causa mais ponto ou dificulta a recepção do oponente<sup>5</sup>. Porém, esse serviço tem uma limitação, as chances de erros são maiores do voleibolista, não sendo benéfico aplicar esse saque em alguns momentos da partida<sup>6</sup>.

Sabendo dessa limitação do saque em suspensão, os cientistas da biomecânica do voleibol verificaram os aspectos cinemáticos do saque em suspensão com salto em uma perna, sendo evidenciado que os jogadores de voleibol praticaram o golpe na bola mais dentro da quadra, talvez isso cause mais dificuldade para os passadores<sup>7</sup>. Mas requer uso durante uma partida oficial do voleibol.

Entretanto, a meta do voleibol jogado a partir dos anos 80 e atualmente é sacar cada vez mais forte para gerar ponto, mas tendo o mínimo de erro no serviço<sup>8</sup>. Logo, um estudo teórico sobre o saque com a técnica rotacional é importante para os envolvidos do voleibol porque talvez um trabalho sobre esse tema possa gerar novas pesquisas e os jogadores do voleibol merecem testar algumas ideias contidas nessa revisão.

Será que o saque com a técnica rotacional pode gerar um incremento no serviço sem salto?

<sup>1</sup> N. Marques Junior, Análise biomecânica e cinesiológica do saque “Jornada nas Estrelas”. Rev Observatorio Dep 2:3(2016):69-82.

<sup>2</sup> N. Marques Junior, Fundamentos que fazem ponto durante o jogo de voleibol: um estudo de correlação. Rev Observatorio Dep 1:3(2015):134-45.

<sup>3</sup> N. Marques Junior, Lesões no voleibol e o treinamento técnico. Rev Min Educ Fís 11:1(2003):67-75 e N. Marques Junior. Execução dos fundamentos do voleibol na areia embasado na literatura científica. Rev Bras Ci Mov 23:4(2015):192-200.

<sup>4</sup> N. Marques Junior, Evidências científicas sobre os fundamentos do voleibol: importância desse conteúdo para prescrever o treino. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 7:37(2013):78-97.

<sup>5</sup> N. Marques Junior, Saque em suspensão com salto em distância. Lecturas: Educ Fís Dep 20:211(2015):1-12.

<sup>6</sup> N. Marques Junior, Estudo teórico sobre o saque tipo tênis com a técnica rotacional. Rev 100-Cs 2:2(2016):89-102.

<sup>7</sup> Z. Nikolovski; X. Matas y B. Draganic, Sacar atacando en voleibol: saque con salto sobre un pie. Apunts -:76(2004):59-63.

<sup>8</sup> N. Marques Junior, Sugestão do saque tipo tênis com *gyaku zuki* do karatê shotokan. Lecturas: Educ Fís Dep 18:185(2013):1-16.

As investigações do voleibol não possuem informação sobre esse tema<sup>9</sup>, porque os saques efetuados no voleibol não são praticados com a técnica rotacional<sup>10</sup>.

O objetivo da revisão foi de sugerir estudo sobre o saque do voleibol com a técnica rotacional.

### Questões para Estudo do Saque do Voleibol com a Técnica Rotacional

Alguns esportes antes de ser feito a sua tarefa proposta, realizam uma ação preparatória com uma corrida de aproximação, isso é observado no lançamento do dardo<sup>11</sup>. O intuito dessa ação é transferir a energia cinética do corpo do atleta para o dardo com a meta de ocasionar um lançamento do dardo mais longe<sup>12</sup>. O lançamento do dardo com maiores distâncias são com maior velocidade da corrida de aproximação.

Será que fazer uma corrida de aproximação resulta em uma mais breve técnica rotacional e consequentemente o serviço fica mais veloz?

É sabido pelos especialistas da biomecânica que antes ou durante a técnica rotacional, o atleta de voleibol merece segurar a bola próximo do corpo para fazer a técnica rotacional com mais velocidade porque esse conteúdo da cinética angular, que é o momento de inércia, estabelece isso<sup>13</sup>.

Mas qual é melhor maneira de segurar a bola, ao lado da cintura ou na frente do abdômen?

Somente com tentativa durante a execução desse saque e com uso de alguns *softwares* é possível fazer alguns experimentos, o caso do Kinovea<sup>®</sup><sup>14</sup> e do Skill Spector<sup>®</sup><sup>15</sup>, ambos podem ser adquiridos gratuitos na internet.

Quais são explicações biomecânicas para o aumento da velocidade da rotação?

O estado de rotação de um corpo não depende somente da massa, mas da maneira que essa massa está distribuída ao redor do eixo de rotação<sup>16</sup>.

<sup>9</sup> N. Marques Junior, Saque tipo tênis com conteúdo da biomecânica: teoria para futura pesquisa. *Lecturas: Educ Fís Dep* 20:207(2015):1-10; N. Marques Junior e D. Arruda, Desempenho de uma equipe feminina de voleibol sub 15 de acordo com a hemisfericidade: um estudo através do coeficiente de performance. *Gymnasium* 2:1(2017):1-17 e N. Marques Junior, 3º set da final do voleibol masculino dos Jogos Olímpicos de 1984: estudo com o *software* Kinovea<sup>®</sup> sobre o saque, o ataque e o bloqueio. *Rev Observatorio Dep* 2:3(2016):8-27.

<sup>10</sup> C. Bizzocchi, O voleibol de alto nível. 2ª ed. (Barueri: Manole, 2004), 96-99.

<sup>11</sup> P. Carnaval, Cinesiologia aplicada aos esportes. (Rio de Janeiro: Sprint, 2000). p. 76-85.

<sup>12</sup> K. Bartonietz, Lançamento de dardo: uma abordagem ao desenvolvimento do desempenho. In: V. Zatsiorsky (ed.). *Biomecânica no esporte* (Rio de Janeiro: Guanabara, 2004), 314-39.

<sup>13</sup> N. Marques Junior, Balanceio dos braços na cortada do voleibol. *Lecturas: Educ Fís Dep* 17:175(2012):1-6.

<sup>14</sup> N. Marques Junior, Uso do *software* Kinovea<sup>®</sup> para os testes de controle de alguns fundamentos do voleibol. *Rev 100-Cs* 2:2(2016):51-84.

<sup>15</sup> N. Marques Junior, Manual do *software* Skill Spector para análise bidimensional em biomecânica. 2ª ed. (Niterói: sem ed., 2013).

<sup>16</sup> E. Okuno e L. Fratin, Desvendando a física do corpo humano: biomecânica (Barueri: Manole, 2003), 77-95.

Quando algumas partes da massa estão afastadas do eixo de rotação, diminui a aceleração centrípeta e a aceleração tangencial (veja adiante esse conteúdo), vindo aumentar o momento de inércia porque o raio maior causa isso, tornando a tarefa rotacional mais lenta<sup>17</sup>.

Caso as partes do corpo estejam próximas do eixo de rotação, tende a aumentar as acelerações angulares (centrípeta e tangencial) e proporciona um giro mais veloz do atleta, ocasionando uma diminuição do momento de inércia porque o raio é menor<sup>18</sup>.

Portanto, momento de inércia é uma medida da inércia rotacional que estabelece o quanto é mais fácil ou difícil de fazer uma rotação em relação a distribuição da massa conforme o eixo de rotação. O momento de inércia pode ser estabelecido pelo seguinte cálculo:

**Momento de Inércia = massa em quilograma . (raio em metros)<sup>2</sup> = ? quilograma por metro<sup>2</sup> (kg.m<sup>2</sup>)**

O movimento curvilíneo do saque com a técnica rotacional é baseado na biomecânica do lançamento do disco do atletismo, sendo um conteúdo da cinemática angular.

Então, toda rotação causa sempre uma velocidade variável porque sua direção muda a cada instante, acontecendo a aceleração centrípeta que é direcionada para o centro do movimento rotacional e a aceleração tangencial, que é tangente a trajetória do giro<sup>19</sup>. Essas acelerações da cinemática angular são apresentadas pelo seguinte cálculo:

**Aceleração Centrípeta = (velocidade tangencial em metros por segundo)<sup>2</sup> : comprimento do raio em metros = ? metros por segundo<sup>2</sup> (m/s<sup>2</sup>)**

**Aceleração Tangencial = (veloc. tangencial final em m/s – veloc. tangencial inicial em m/s) : tempo em segundos = ? m/s<sup>2</sup>**

Após o cálculo dessas duas acelerações é possível estabelecer a aceleração total do saque com a técnica rotacional, sendo da seguinte maneira:

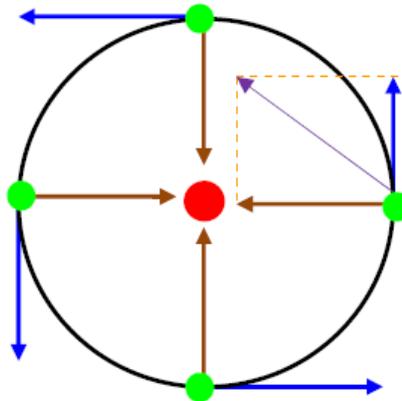
**Aceleração Total =  $\sqrt{(\text{aceleração centrípeta})^2 + (\text{aceleração tangencial})^2} = ? \text{ m/s}^2$**

Essas duas acelerações durante o saque com a técnica rotacional são expostas na figura 1.

<sup>17</sup> R. Wirhed, Atlas de anatomia do movimento (São Paulo: Manole, 1986), 109-13.

<sup>18</sup> N. Marques Junior. Sugestão do *mawashi geri* do karatê *shotokan* com embasamento da biomecânica. Rev Mov 4:1(2011):66-72.

<sup>19</sup> N. Marques Junior, Estudo teórico sobre o saque tipo tênis com a técnica rotacional. Rev 100-Cs 2:2(2016):89-102.



**Objetos da Figura:** Bola Verde: é o atleta, Bola Vermelha: é o raio, Seta Azul: é a aceleração tangencial, Seta Marrom: é a aceleração centrípeta, Linha Tracejada em Laranja e Seta Roxa: é a resultante da aceleração total e o Círculo Preto: é o movimento rotacional do saque.

Figura 1

Tipos de aceleração apresentadas durante o saque com a técnica rotacional

Segundo Peduzzi e Peduzzi<sup>20</sup>, no movimento circular do saque com a técnica rotacional acontece uma aceleração que é produzida por uma força que é diretamente proporcional a magnitude do torque. Em outras palavras, Guimarães e Boa<sup>21</sup> definem a 2ª Lei de Newton que é aplicável ao movimento circular da seguinte maneira: “A aceleração adquirida por uma massa é diretamente proporcional à força resultante aplicada sobre ele”.

Quais forças da cinética angular se manifestam durante o saque com a técnica rotacional?

A força centrípeta se direciona para o centro do círculo durante a tarefa rotacional e a força tangencial, atua tangente a trajetória do giro<sup>22</sup>. Os cálculos que determinam essas forças são os seguintes:

**Força Centrípeta** = massa em quilogramas [(velocidade tangencial em metros por segundo)<sup>2</sup>: comprimento do raio em metros] = ? Newton (N)

**Força Tangencial** = massa em kg [(velocidade tangencial final em m/s – velocidade tangencial inicial em m/s): tempo em segundos] = ? N

Terminada a rotação do saque, imediatamente o jogador de voleibol eleva a bola para aproveitar ao máximo a força tangencial, mas ele precisa realizar vários movimentos articulares do corpo para gerar uma única força que é transferida para o braço de golpe na

<sup>20</sup> S. Peduzzi e L. Peduzzi, L. Leis de Newton, uma forma de ensiná-las. Cad Bras Ensino Fís 5:3(1988):142-61.

<sup>21</sup> L. Guimarães e M. Boa, M. Física, mecânica. 2ª ed. (Niterói: Galera Hipermídia, 2006), 217-25.

<sup>22</sup> N. Marques Junior, Estudo teórico sobre o saque tipo tênis com a técnica rotacional. Rev 100-Cs 2:2(2016):89-102.

bola, ou seja, ocasionar uma força maior (**força tangencial + força de várias articulações do jogador**).

As ações do sacador após a técnica rotacional seguiram as normas de qualquer golpe de ataque do karatê *shotokan* que utiliza todas as articulações do corpo humano para gerar uma única ação com máximo de velocidade e força<sup>23</sup>.

O membro inferior que está um pouco atrás precisa realizar um impulso no solo com o intuito dessa ação proporcionar a reação do piso contra o jogador e sendo transferida para as outras articulações (tornozelo, joelho, quadril, pelve, coluna vertebral, ombro, cotovelo e punho) que estão envolvidas no serviço – essa ação do voleibolista é através da 3ª Lei de Newton, ação e reação, conteúdo da cinética linear e angular<sup>24</sup>.

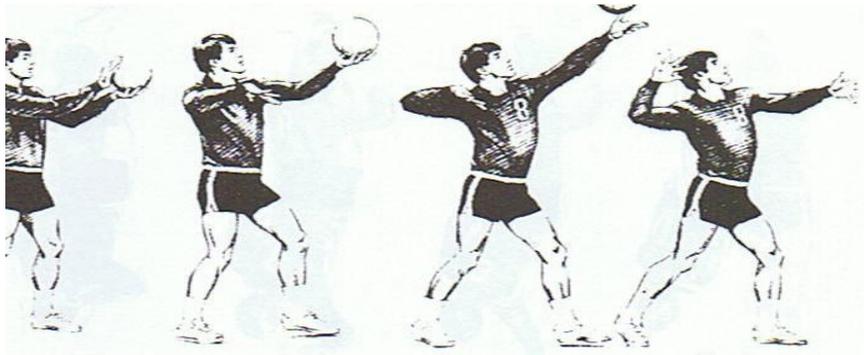
No mesmo instante que acontece esse movimento do pé de trás contra o solo, o esportista merece praticar em máxima velocidade um impulso com a pelve através de uma rotação. Enquanto que o tronco deve desempenhar uma veloz rotação. Todos esses movimentos pertencem ao golpe do karatê *gyaku zuki* ou outro similar com rotação do tronco, sendo adaptado para o serviço<sup>25</sup>.

Em seguida o atleta de voleibol merece iniciar o movimento do ombro para a mão golpear a bola após o esportista lançar a bola para o ar.

Qual é o melhor movimento do ombro para a mão ir de encontro a bola?

É melhor o voleibolista fazer extensão do ombro com a mesma ação do saque tipo tênis?

A figura 2 apresenta esse serviço para o leitor.



<sup>23</sup> M. Nakayama, O melhor do karatê – fundamentos. 9ª ed. (São Paulo: Cultrix, 2012), 130-1.

<sup>24</sup> Marques Junior, Karatê shotokan: biomecânica dos golpes do kumitê de competição. Lecturas: Educ Fís Dep 16:158(2011):1-28.

<sup>25</sup> N. Marques Junior, Sugestão do saque tipo tênis com *gyaku zuki* do karatê shotokan. Lecturas: Educ Fís Dep 18:185(2013):1-16.

A continuação de um estudo teórico sobre o saque do voleibol com a técnica rotacional pág. 124

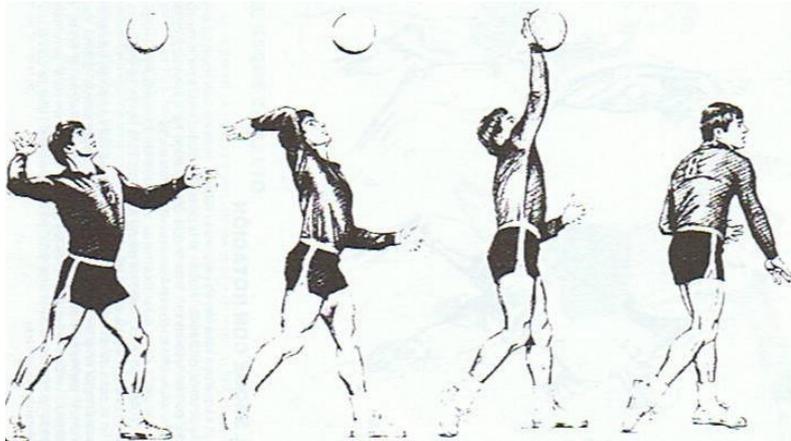


Figura 2  
Saque tipo tênis (Extraído de <http://jugandovoley.es.tl/El-Saque.htm>)

Será que é muito melhor praticar rotação interna do ombro com o mesmo movimento do saque lateral japonês?

A figura 3 mostra esse serviço para o estudante.



Figura 3  
Saque lateral japonês (Extraído de <http://jugandovoley.es.tl/El-Saque.htm>)

Infelizmente os livros de voleibol<sup>26</sup> e os artigos científicos sobre o saque dessa modalidade<sup>27</sup> não podem responder essa questão.

Porém, Weineck<sup>28</sup> nos fornece uma informação relevante, a extensão do ombro gera um torque de 3 metro kilopound (mkp) e a rotação interna do ombro o torque é de 5,5 mkp.

Logo, parece que fazer a ação do ombro similar ao saque japonês, com rotação interna do ombro, talvez ocasione um movimento do ombro mais veloz.

Essas duas técnicas de saque, o tipo tênis que foi idealizado pelos norte-americanos<sup>29</sup> e o lateral japonês, são realizados com o membro superior acima da cabeça quando ocorre o golpe na bola.

Então, torna-se interessante o treinador voleibol saber sobre a cinemática dos projéteis, conteúdo da cinemática linear.

Três fatores da mecânica podem influenciar no desempenho do saque, sendo os seguintes: a altura de projeção, a velocidade de projeção e o ângulo de projeção<sup>30</sup>.

Portanto, o voleibolista ao efetuar o saque merece estar em pé, posição comum desse fundamento, diminuir a altura de projeção achando que vai ter melhor desempenho no serviço pode prejudicar a execução do saque.

Outro quesito de extrema importância é a velocidade de projeção, quanto mais veloz for o golpe na bola, maior será esse componente no implemento, no bola do jogo<sup>31</sup>.

Entretanto, conforme as condições antropométricas do atleta e do local que ele deseja direcionar o serviço, vai existir um ângulo ótimo de projeção para o saque ter melhor desempenho<sup>32</sup>, sendo necessário pesquisa sobre esse tema.

Baseado na literatura científica, além da mais veloz rotação interna do ombro do saque lateral japonês durante o serviço<sup>33</sup>, o esportista pode usar outro conteúdo da biomecânica que é a cinética angular, o binário.

O binário são forças iguais com direção oposta (rotação interna do ombro do braço de golpe na bola e rotação externa do mesmo, do braço que elevou a bola), tendo a meta de aumentar a velocidade do membro superior de golpe na bola<sup>34</sup>.

---

<sup>26</sup> American Volleyball Coaches Association, Coaching volleyball. (Chicago: Masters Press, 1997), 89-95 e A. Shalmanov, Voleibol: fundamentos biomecânicos (São Paulo: Phorte, 1998), 51-65.

<sup>27</sup> N. Marques Junior, Análise biomecânica e cinesiológica do saque "Jornada nas Estrelas". Rev Observatorio Dep 2:3(2016):69-82 e Z. Nikolovski; X. Matas y B. Draganic, Sacar atacando en voleibol: saque con salto sobre un pie. Apunts 76(2004):59-63.

<sup>28</sup> J. Weineck, Anatomia aplicada ao esporte. (São Paulo: Manole, 1990). p. 143-5.

<sup>29</sup> N. Marques Junior, A contribuição norte-americana para o voleibol. Lecturas: Educ Fís Dep 20:203(2015):1-11.

<sup>30</sup> S. Hall. Biomecânica básica, (Rio de Janeiro: Guanabara, 1993), 166-72.

<sup>31</sup> N. Marques Junior, Saque tipo tênis com conteúdo da biomecânica: teoria para futura pesquisa. Lecturas: Educ Fís Dep 20:207(2015):1-10.

<sup>32</sup> S. Hall, Biomecânica básica (Rio de Janeiro: Guanabara, 1993), 166-72.

<sup>33</sup> J. Weineck, Anatomia aplicada ao esporte (São Paulo: Manole, 1990), 143-5.

<sup>34</sup> N. Marques Junior, Características cinemáticas do arremessador de peso sentado masculino: uma revisão sistemática. Lecturas: Educ Fís Dep 19:202(2015):1-13.

O membro superior que lançou a bola e está atuando na execução do binário ao fazer rotação externa do ombro merece praticar essa tarefa com o cotovelo um pouco flexionado para gerar um menor momento de inércia (é um conteúdo da cinética angular), ou seja, dessa maneira essa ação fica mais veloz e tende ocasionar em um aumento da velocidade do braço de golpe na bola que faz rotação interna do ombro.

Através da literatura científica parece que o saque com a técnica rotacional fica mais adequado com o saque lateral japonês, podendo ser chamado de saque lateral japonês com a técnica rotacional<sup>35</sup>.

A figura 4 ilustra a execução desse serviço.

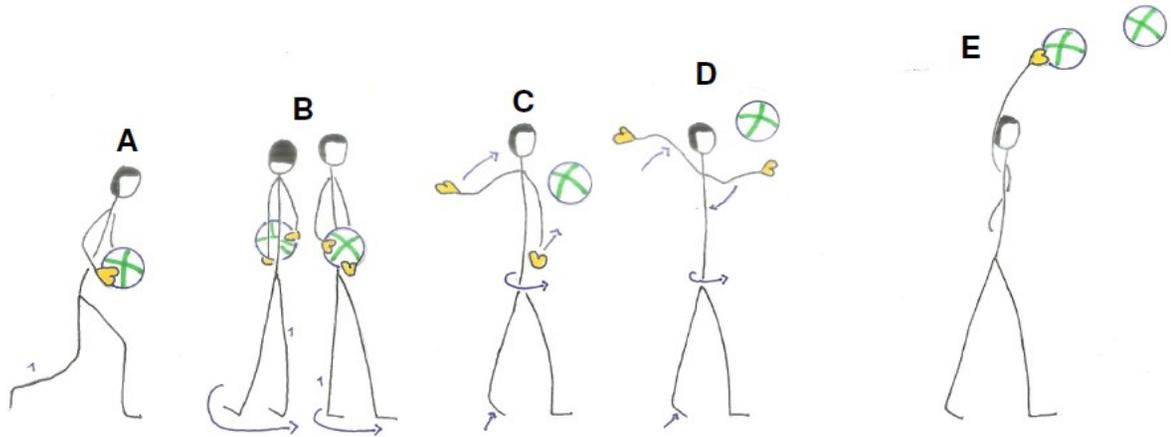


Figura 4

(A) Jogador de voleibol fazendo a corrida de aproximação, (B) em seguida faz a técnica rotacional, o nº 1 é a perna direita que deve terminar pouco atrás quando o atleta terminar o giro. (C) Voleibolista eleva bola e a mão de golpe na bola está indo de encontro ao implemento, faz rotação da pelve (seta azul) e inicia com os pés o impulso contra o solo (3ª Lei de Newton, seta azul). (D) O esportista continua praticar as mesmas ações da letra B, mas a mão que elevou a bola, agora realiza o binário com o braço semiflexionado para gerar menor momento de inércia e causar uma maior velocidade do golpe na bola. (E) O sacador finaliza todas as ações da letra B e realiza o golpe na bola.

Após a leitura dessa revisão, é possível observar que o saque com a técnica rotacional merece pesquisa com o intuito de comprovar os benéficos dessa ação para o voleibol.

## Conclusões

O saque com a técnica rotacional ainda necessita de prática dos jogadores para confirmar os benefícios da força tangencial para imprimir maior velocidade na bola e estudo científico dos especialistas em biomecânica para estabelecer o melhor o melhor ângulo de projeção para o esportista golpear a bola. Também é necessário determinar o melhor movimento do ombro antes de golpear a bola, ou seja, extensão do ombro ou rotação interna do mesmo.

<sup>35</sup> N. Marques Junior, Balanceio dos braços na cortada do voleibol. Lecturas: Educ Fís Dep 17:175(2012):1-6.

Ainda é preciso estabelecer se a corrida de aproximação antes da técnica rotacional causa um incremento nessa tarefa e ainda os pesquisadores precisam identificar qual é o melhor local para segurar a bola, do lado do tronco ou na frente do abdômen.

Portanto, o saque do voleibol com a técnica rotacional é um campo rico em pesquisa para os cientistas da biomecânica e torna interessante para o voleibol porque pode vir a ser uma nova opção dos jogadores “forçarem” o saque durante a partida.

Em conclusão, o saque do voleibol com a técnica rotacional para realmente se tornar um serviço útil ao voleibol necessita de aprovação dos jogadores de voleibol e dos cientistas com a interação entre prática e teoria.

## Referências

American Volleyball Coaches Association. Coaching volleyball. Chicago: Masters Press. 1997.

Bartonietz, K. Lançamento de dardo: uma abordagem ao desenvolvimento do desempenho. In. V. Zatsiorsky (ed.). Biomecânica no esporte. Rio de Janeiro: Guanabara. 2004.

Bizzocchi, C. O voleibol de alto nível. 2ª ed. Barueri: Manole, 2004.

Carnaval, P. Cinesiologia aplicada aos esportes. Rio de Janeiro: Sprint. 2000.

Guimarães, L., Boa, M. Física: mecânica. 2ª ed. Niterói: Galera Hipermídia, 2006.

Hall, S. Biomecânica básica. Rio de Janeiro: Guanabara. 1993.

Marques Junior, N. Lesões no voleibol e o treinamento técnico. Rev Min Educ Fís 11:1(2003):67-75.

Marques Junior, N. Sugestão do *mawashi geri* do karatê *shotokan* com embasamento da biomecânica. Rev Mov 4:1(2011):66-72.

Marques Junior, N. Karatê shotokan: biomecânica dos golpes do kumitê de competição. Lecturas: Educ Fís Dep 16:158(2011):1-28.

Marques Junior, N. Balanceio dos braços na cortada do voleibol. Lecturas: Educ Fís Dep 17:175(2012):1-6.

Marques Junior, N. Evidências científicas sobre os fundamentos do voleibol: importância desse conteúdo para prescrever o treino. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 7:37(2013):78-97.

Marques Junior, N. Sugestão do saque tipo tênis com *gyaku zuki* do karatê shotokan. Lecturas: Educ Fís Dep 18:185(2013):1-16.

Marques Junior, N. Manual do *software* Skill Spector para análise bidimensional em biomecânica. 2ª ed. (Niterói: sem ed., 2013).

Marques Junior, N. Fundamentos que fazem ponto durante o jogo de voleibol: um estudo de correlação. Rev Observatorio Dep 1:3(2015):134-45.

Marques Junior, N. Execução dos fundamentos do voleibol na areia embasado na literatura científica. Rev Bras Ci Mov 23:4(2015):192-200.

Marques Junior, N. Saque em suspensão com salto em distância. Lecturas: Educ Fís Dep 20:211(2015):1-12.

Marques Junior, N. Saque tipo tênis com conteúdo da biomecânica: teoria para futura pesquisa. Lecturas: Educ Fís Dep 20:207(2015):1-10.

Marques Junior, N. Características cinemáticas do arremessador de peso sentado masculino: uma revisão sistemática. Lecturas: Educ Fís Dep 19:202(2015):1-13.

Marques Junior, N. A contribuição norte-americana para o voleibol. Lecturas: Educ Fís Dep 20:203(2015):1-11.

Marques Junior, N. Análise biomecânica e cinesiológica do saque “Jornada nas Estrelas”. Rev Observatorio Dep 2:3(2016):69-82.

Marques Junior, N. Estudo teórico sobre o saque tipo tênis com a técnica rotacional. Rev 100-Cs 2:2(2016):89-102.

Marques Junior, N. 3º set da final do voleibol masculino dos Jogos Olímpicos de 1984: estudo com o *software* Kinovea® sobre o saque, o ataque e o bloqueio. Rev Observatorio Dep 2:3(2016):8-27.

Marques Junior, N. Uso do *software* Kinovea® para os testes de controle de alguns fundamentos do voleibol. Rev 100-Cs 2:2(2016):51-84.

Marques Junior, N., Arruda, D. Desempenho de uma equipe feminina de voleibol sub 15 de acordo com a hemisfericidade: um estudo através do coeficiente de performance. Gymnasium 2:1(2017):1-17.

Nakayama, M. O melhor do karatê – fundamentos. 9ª ed. São Paulo: Cultrix. 2012.

Nikolovski, Z., Matas, X., Draganic, B. Sacar atacando en voleibol: saque con salto sobre un pie. Apunts -:76(2004):59-63.

Okuno, E., Fratin, L. Desvendando a física do corpo humano: biomecânica. Barueri: Manole, 2003.

Peduzzi, S., Peduzzi, L. Leis de Newton: uma forma de ensiná-las. Cad Bras Ensino Fís 5:3(1988):142-61.

Shalmanov, A. Voleibol: fundamentos biomecânicos. São Paulo: Phorte. 1998.

Weineck, J. Anatomia aplicada ao esporte. São Paulo: Manole. 1990.

Wirhed, R. Atlas de anatomia do movimento. São Paulo: Manole. 1986.

**Para Citar este Artículo:**

Marques Junior, Nelson Kautzner. A continuação de um estudo teórico sobre o saque do voleibol com a técnica rotacional. Rev. Incl. Vol. 4. Num. Especial, Abril-Junio (2017), ISSN 0719-4706, pp. 118-129.

**221 B**  
**WEB SCIENCES**

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.