



#### **CUERPO DIRECTIVO**

Directora Carolina Cabezas Cáceres 221 B WS, Chile

Subdirectores Rebeca Yáñez Fuentes Eugenio Bustos Ruz 221 B WS, Chile

Editor Juan Guillermo Estay Sepúlveda 221 B WS, Chile

Relaciones Pública e Internacional Héctor Garate Wamparo CEPU - ICAT, Chile

**Cuerpo Asistente** 

Traductora: Inglés – Francés Ilia Zamora Peña Asesorías 221 B, Chile

Traductora: Portugués Elaine Cristina Pereira Menegón Asesorías 221 B, Chile

Traductora: Italiano Cecilia Beatriz Alba de Peralta Asesorías 221 B, Chile

Traductora: Sueco

Per-Anders Gröndahl Asesorías 221 B, Chile

Portada Felipe Maximiliano Estay Guerrero Asesorías 221 B, Chile

# **221 B**WEB SCIENCES

#### **COMITÉ EDITORIAL**

**Dra. Kátia Bethânia Melo de Souza** Universidade de Brasília – UNB, Brasil

**Dr. Carlos Blaya Perez**Universidade Federal de Santa María. Brasil

Ph. D. France Bouthillier MgGill University, Canadá

**Dr. Juan Escobedo Romero** Universidad Autónoma de San Luis de Potosi, México

**Dr. Jorge Espino Sánchez**Escuela Nacional de Archiveros, Perú

**Dra. Patricia Hernández Salazar** Universidad Nacional Autónoma de México, México

**Dra. Trudy Huskamp Peterson**Certiefd Archivist Washington D. C., Estados Unidos

**Dr. Luis Fernando Jaén García** Universidad de Costa Rica, Costa Rica

**Dra. Elmira Luzia Melo Soares Simeão** Universidade de Brasília, Brasil

Lic. Beatriz Montoya Valenzuela Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

**Mg. Liliana Patiño**Archiveros Red Social, Argentina

**Dr. André Porto Ancona Lopez** Universidade de Brasília, Brasil

**Dra. Glaucia Vieira Ramos Konrad** Universidad Federal de Santa María, Brasil

**Dra. Perla Olivia Rodríguez Reséndiz** Universidad Nacional Autónoma de México, México



#### COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

#### Dr. Héctor Guillermo Alfaro López

Universidad Nacional Autónoma de México, México

#### Dr. Eugenio Bustos Ruz

Asociación de Archiveros de Chile, Chile

#### Ph. D. Juan R. Coca

Universidad de Valladolid, España

#### Dr. Martino Contu

Universitá Degli Studi di Sassari, Italia

#### Dr. José Ramón Cruz Mundet

Universidad Carlos III, España

#### Dr. Carlos Tulio Da Silva Medeiros

Inatituto Federal Sul-rio.grandense, Brasil

#### Dr. Andrés Di Masso Tarditti

Universidad de Barcelona, España

#### Dra. Luciana Duranti

University of British Columbia, Canadá

#### Dr. Allen Foster

University of Aberystwyth, Reino Unido

#### Dra. Manuela Garau

Universidad de Cagliari, Italia

#### Dra. Marcia H. T. de Figueredo Lima

Universidad Federal Fluminense, Brasil

#### Dra. Rosana López Carreño

Universidad de Murcia, España

#### Dr. José López Yepes

Universidad Complutense de Madrid, España

#### Dr. Miguel Angel Márdero Arellano

Insituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Brasil

#### Lic. María Auxiliadora Martín Gallardo

Fundación Cs. de la Documentación, España

## 221 B WER SCIENCES

#### Dra. María del Carmen Mastropiero

Archivos Privados Organizados, Argentina

#### Dr. Andrea Mutolo

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

#### Mg. Luis Oporto Ordoñez

Director Biblioteca Nacional y Archivo Histórico de la Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia, Bolivia Universidad San Andrés, Bolivia

#### Dr. Alejandro Parada

Universidad de Buenos Aires, Argentina

#### Dra. Gloria Ponjuán Dante

Universidad de La Habana, Cuba

#### Dra. Luz Marina Quiroga

University of Hawaii, Estados Unidos

#### Dr. Miguel Ángel Rendón Rojas

Universidad Nacional Autónoma de México, México

#### Dra. Fernanda Ribeiro

Universidade do Porto, Portugal

### Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta

Universidad Iberoamerica Ciudad de México, México

#### Dra. Vivian Romeu

Universidad Iberoamerica Ciudad de México, México

#### Mg. Julio Santillán Aldana

Universidade de Brasília, Brasil

#### Dra. Anna Szlejcher

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

#### Dra. Ludmila Tikhnova

Russian State Library, Federación Rusa



### 221 B WEB SCIENCES

#### Indización

Revista Ciencias de la Documentación, se encuentra indizada en:

















CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICA





ISSN 0719-5753 - Volumen 2 / Número 3 / Julio - Septiembre 2016 pp. 19-45

## ESTUDOS CIENTÍFICOS SOBRE O KATA DO KARATÊ: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SCIENTIFIC STUDIES ABOUT THE *KATA* DO KARATE: A SYSTEMATIC REVIEW

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

Fecha de Recepción: 25 de mayo de 2016 - Fecha de Aceptación: 30 de junio de 2016

#### Resumo

O objetivo da revisão sistemática foi de apresentar os estudos científicos do *kata* do karatê. Esse estudo seguiu a metodologia da revisão sistemática proposta pelo PRISMA. Os estudos foram identificados em bases de dados eletrônicas durante janeiro de 2012 a abril de 2016. Os critérios de inclusão dos estudos foram avaliados de acordo com as seguintes estratégias de busca: (1) tipo de participantes, (2) tipo de tarefa, (3) tipo de estudo e (4) tipo de resultado. O pesquisador selecionou 23 estudos que foram incluídos na revisão sistemática. Os estudos coletados são de quatro disciplinas da Educação Física. Em fisiologia do exercício foi explicado sobre o *kata* os valores da frequência cardíaca, a solicitação metabólica nessa tarefa e o nível de lacato após esse exercício. Em treinamento esportivo foi abordado o efeito do treino físico na melhora do desempenho do *kata* e outros conteúdos. Em biomecânica o artigo mostrou a importância da tecnologia para mensurar as técnicas do karatê durante o *kata*. Em aprendizagem motora a revisão apresentou os benefícios do treino mental e do treino com música na performance do *kata*. Em conclusão, os estudos sobre o *kata* são importantes para os envolvidos nessa modalidade porque podem ocasionar uma melhor execução desse exercício do karatê.

#### **Palavras-Chaves**

Karatê - Kata - Artes Marciais - Luta

#### **Abstract**

The objective of the systematic review was to present the scientific studies about the karate kata. This study followed the systematic review methodology proposed in PRISMA statement. The studies were identified in electronic databases during January of 2012 to August of 2016. Inclusion criteria of the articles were evaluated under the following search strategies: (1) type of participants, (2) type of task, (3) type of study and (4) type of result. The researcher selected 23 studies that were included in this systematic review. The studies collected are of four themes of the Physical Education. In exercise physiology was explained about the *kata* the values of the heart rate, the metabolic demand on this task and the level of lactate after this exercise. In sports training was presented the effect of the physical training in improvement of the *kata* performance and other contents. In biomechanics the article showed the importance of the technology to measure the karate techniques during the *kata*. In motor learning the review showed the benefits of the mental training and of the music training in the *kata* performance. In conclusion, the studies about the *kata* are important for the involved in this modality because it can cause a better execution of the karate *kata*.

#### Keywords

Karate - Kata - Martial Arts - Fight

MG. NELSON KAUTZNER MARQUES JUNIOR

#### Introdução

O karatê *dô* (caminho das mãos vazias) iniciou aproximadamente há 5 mil anos atrás na Índia, indo para China e chegando em *Okinawa*, ilha situada ao sul do Japão, onde recebeu a influência cultural desse povo na maneira de lutar (*kumite*), praticar o treino técnico (*kihon*) e de executar a luta imaginária, denominada de *kata*<sup>1</sup>. Conforme o local da ilha de *Okinawa* que o karatê era praticado, existia diferença na sua execução – luta, *kata* e outros, isso proporcionou a criação de estilos diferentes de karatê<sup>2</sup>. Os estilos de karatê mais conhecidos são constituídos pelo *shotokan*, *goju-ryu*, *shito-ryu*, *wado-ryu*<sup>3</sup> e *kyokushin*.

A prática do karatê se difundiu a partir da 2ª Guerra Mundial⁴ – foi de 1939 a 1945, aos poucos o karatê começou a ser adaptado como esporte, uma das suas primeiras disputas aconteceu em 1936, em um campeonato de *kumite* (luta) do karatê de estilo *shotokan*⁵.

Atualmente o karatê vem sendo muito investigado durante o combate esportivo, foi evidenciado que a tarefa ofensiva do karateca predomina o sistema anaeróbio aláctico, mas na pausa ativa ou passiva, o metabolismo energético mais solicitado foi o aeróbio<sup>6</sup>. Também os pesquisadores detectaram que na zona central de luta foram praticados mais pontos do que nas laterais<sup>7</sup>. Os socos durante a luta costumam fazer mais pontos do que os chutes<sup>8</sup>, mas no karatê *kyokushin* o chute é muito eficaz na execução do nocaute. Portanto, a luta do karatê, principalmente do estilo *shotokan*, está sendo muito estudada na literatura científica<sup>9</sup>. Talvez isso aconteça porque o combate do karatê de

<sup>1</sup> N. Marques Junior. Porque o soco causa mais pontos do que o chute durante a luta de karatê? Conteúdo para prescrever o treino de karatê shotokan. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 7:40(2013):376-387.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> S. Isidoro; F. Tobal; P. Escudero; C. Ortega y V. Sánchez. Las artes marciales, su origen y actualidad: una visión enfocada el judo, karate y wushu. Orientando 4:8(2014):141-174.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> R. Lautert; E. Fontanella; F. Turelli e C. Cardoso. As artes marciais no caminho do guerreiro: novas possibilidades para o karatê-do. In: A. Silva e I. Damiani, orgs. Práticas corporais. vol. 3. (Florianópolis: Nauemblu Ciência & Arte, 2005), 135-162.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> E. Sanchez; M. Barros e H. Sanchez. Influência das retrações das cadeias musculares nas lesões do karatê. Rev Online UnirRV 1:1(2015):68-76.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> N. Marques Junior. Scientific evidences about the fight of the shotokan karate of competition. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 8:47(2014):400-417.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> H. Chaabène; Y. Hachana; E. Franchini; B. Mkaouer and K. Chamari. Physical and physiological profile of elite karate athletes. Sports Med 42:10(2012):829-843 e N. Marques Junior. Effort during the shotokan karate kumite in 13<sup>th</sup> Brazilian championship JKA, 2012. Lecturas: Educ Fís Dep 17:172(2012):1-10.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> N. Marques Junior. Fight zone with points of the shotokan karate male competition. Lecturas: Educ Fís Dep 18:180(2013):1-9 e N. Marques Junior. Fight zone with points of the Shotokan karate female competition. Rev Bras Precr Fisio Exerc 8:44(2014):137-148.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> N. Marques Junior. Campeonato Mundial de kumite do karate shotokan de 1972: pontos dos golpes, ações ofensivas e zona dos pontos do brasileiro Luiz Tasuke Watanabe. Lecturas: Educ Fís Dep 17:178(2013):1-7 e H. Chaabène; E. Franchini; B. Miarka; M. Selmi; B. Mkaouer and K. Chamari. Time-motion analysis and physiological responses to karate official combat sessions: is there a difference between winners and defeated karatekas? Int J Sports Physiol Perform 9:2(2014):302-308.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> M. Tabben; J. Coquart; H. Chaabène; E. Franchini; N. Ghoul and C. Tourny. Time-motion, tactical and technical analysis in top-level karatekas according to gender, match outcome and weight categories. J Sport Sci 33:8(2015):841-849 e Chaabène; B. Mkaouer; E. Franchini; N. Souissi; M.

estilo *shotokan* regulamentado pela *World Karate Federation* (WKF) possui mais chance de se tornar modalidade olímpica. Porém, algumas práticas do karatê como o *kata*, o *fuku-go* (competição que ocorre em uma rodada *kata* e na outra luta) e o *embu* (teatro marcial), não fazem parte do programa olímpico, provavelmente seja essa uma das causas desses tipos de disputas serem pouco pesquisadas.

O *kata* é um meio pedagógico e cultural de aprendizado e evolução da prática das artes marciais japonesas, estando presente em diversas lutas desse país<sup>10</sup>. Para Nakayama<sup>11</sup>, a evolução que o karateca atinge no *kata* proporciona melhora na luta. Os *katas* são constituídos por ataques, defesas, esquivas e saltos, para o *kata* ser bem executado o lutador precisa imaginar que está cercado por diversos adversários e necessita derrotá-los com golpes precisos que são pré-determinados em cada *kata*<sup>12</sup>. Existem *katas* básicos para iniciantes e úteis para os graduados, servem como preparatórios para os *katas* avançados<sup>13</sup>. Os *katas*, principalmente os avançados, preparam o karateca para diferentes tipos de combate<sup>14</sup>. Passar de um *kata* para o outro requer meses e até anos, o mais importante é saber efetuar bem os *katas* aprendidos, o praticante do karatê não precisa se preocupar com a quantidade de katas que executa<sup>15</sup>. Portanto, sabendo da importância do *kata* para o karatê, um estudo sobre esse tema é de extrema relevância para essa arte marcial nipônica.

Quais estudos a literatura do karatê abordou sobre o *kata*? Existem muitas publicações científicas sobre o *kata* do karatê? Os estudos do *kata* são realizados com enfoque na fisiologia do exercício, biomecânica, aprendizagem motora e outros?

Sobre esse tema as informações científicas são pequenas na língua inglesa e em outros idiomas<sup>16</sup>, então, torna-se relevante uma revisão sistemática sobre esse assunto do karatê.

O objetivo da revisão sistemática foi de apresentar os estudos científicos do *kata* do karatê, ou seja, o "estado da arte" das investigações sobre esse tema.

#### Materiais e métodos

Esse estudo seguiu a metodologia da revisão sistemática proposta pela *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)<sup>17</sup>.

Selmi; Y. Nagra and K. Chamari. Physiological responses and performance analysis difference between official and simulated karate combat conditions. Asian J Sport Med 5:1(2014):21-29.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> J. Donohue. Kaho: significado cultural y métodos educativo en el entrenamiento de la kata. Rev Arte Marcial Asiática 1:4(2006):8-19.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> M. Nakayama. O melhor do karatê 3 – kumite 1. 7<sup>a</sup> ed, vol. 3. (São Paulo: Cultrix, 2012), p. 16.

M. Nakayma. O melhor do karate – heian e tekki. 8ª ed., vol. 5. (São Paulo: Cultrix, 2012), 12-14.
 M. Molari. A contribuição dos katas do karatê na saúde e qualidade de vida de grupos

populacionais. UNOPAR Cient Ci Biol Saúde 5:6(2004):23-27.

14 Stevens, J. Três mestres do budo: Kano (judô), Funakoshi (karatê) e Ueshiba (aikido). 10<sup>a</sup> ed. (São Paulo: Cultrix, 2013), 87.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> G. Funakoshi. Karatê-dô – o meu modo de vida. 7<sup>a</sup> ed. (São Paulo: Cultrix, 2000), 10-15.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> H. Chaabène; E. Franchini; S. Sterkowicz; M. Tabben; Y. Hachana and K. Chamari. Physiological responses to karate specific activities. Sci Sports 31:2(2015):- e E. Franchini e F. Del Vecchio. Estudos em modalidades esportivas de combate: "estado da arte". Rev Bras Educ Fís Esp 25:esp(2011):67-81.

Os estudos foram identificados em bases de dados eletrônicas durante janeiro de 2012 a abril de 2016. A pesquisa foi realizada no Google Acadêmico, no Research Gate e no PubMed. As palavras-chaves utilizadas para a coleta dos estudos foram as seguintes: *karate, kata and karate*.

Os estudos foram obtidos na íntegra, e avaliados com base nos critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão dos estudos foram avaliados de acordo com as seguintes estratégias de busca: (1) tipo de participantes (praticantes de karatê adultos e adolescentes), (2) tipo de tarefa (prática do *kata*), (3) tipo de estudo (transversal) e (4) tipo de resultado (determinou um aspecto fisiológico, biomecânico e outros do *kata* do karatê). Os estudos excluídos foram os trabalhos que não estiveram de acordo com os critérios de inclusão. Na primeira fase da análise, 1218 estudos foram encontrados usando as palavras-chave listadas anteriormente. Depois de ler o título e o resumo de cada investigação, a segunda fase da análise o total foi reduzido para 31 pesquisas sobre o *kata* do karatê. O pesquisador foi capaz de ler os 31 estudos em um período de 1 mês e o total foi reduzido para 23 pesquisas com chances de inclusão. Desses estudos, os mesmos 23 foram incluídos nesta revisão sistemática. Os detalhes completos da estratégia foram listados em um fluxograma PRISMA, como mostrado na figura 1.

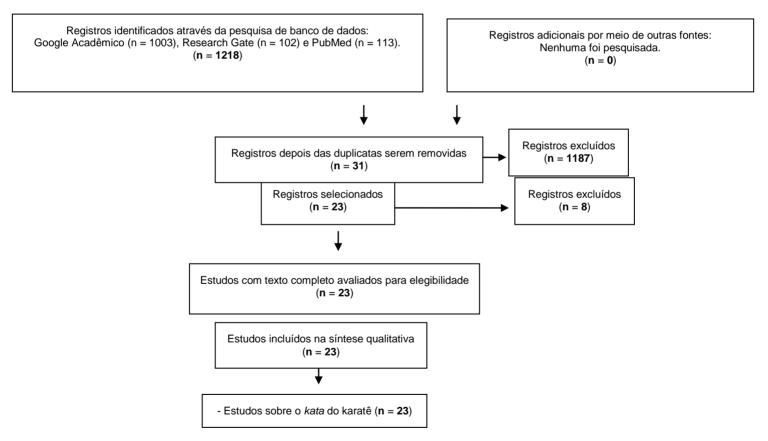


Figura 1
Fluxograma PRISMA da seleção dos artigos

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> D. Moher; A. Liberati; J. Tetzlaff and D. Altman. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLOS Med 6:7(2009):1-6.

O pesquisador usou a escala de Galna et al. 18 para avaliar a qualidade dos estudos. A escala de Galna et al. 19 possui perguntas (validade interna, validade externa e outros) sobre os estudos e o pesquisador pontuou de 0 a 1 cada item. Os artigos foram considerados de baixa qualidade, com média abaixo de 0,60 pontos, eles foram excluídos da revisão sistemática. O uso da escala de Galna et al. 20 ocorreu em dois momentos com o objetivo de checar a confiabilidade e determinar o nível de concordância entre as duas pontuações sobre esse instrumento. O pesquisador determinou a qualidade dos estudos durante uma avaliação, depois de 15 dias, praticou nova avaliação dos estudos 21.

A confiabilidade da qualidade dos estudos pela escala de Galna et al.<sup>22</sup> foi checada através do coeficiente de correlação intraclasse (p≤0,05). O teste de Kappa de Cohen foi calculado para determinar o nível de concordância entre as duas avaliações dos estudos (p≤0,05). O método de Bland e Altman<sup>23</sup> foi aplicado para avaliar o nível de concordância entre a primeira e segunda avaliação da qualidade dos estudos pela escala de Galna et al.<sup>24</sup> Todos estes tratamentos estatísticos foram realizados de acordo com os procedimentos do GraphPad Prism, versão 5.0.

#### Resultados e discussão

O nível de concordância intraobservador foi exibido pelo teste de Kappa de Cohen com valor de 0,54, foi uma moderada concordância apontada pela literatura<sup>25</sup>, mas não teve diferença significativa (p = 0,005). A confiabilidade da qualidade dos estudos pela escala de Galna et al.<sup>26</sup> foi checada pela correlação intraclasse, o resultado foi de 3,75, mas não teve diferença significativa (p = 0,68).

O método Bland e Altman<sup>27</sup> foi aplicado para avaliar o nível de concordância entre a primeira e a segunda avaliação da qualidade dos estudos pela escala de Galna et al.<sup>28</sup> Embora a diferença da avaliação 1 e 2 foi pequena (viés = 0,01), o limite de concordância (LC) foi entre - 0,08 (LC inferior, LCI) a 0,11 (LC superior, LCS), o resultado foi médio, sugerindo uma média concordância entre avaliação 1 e 2 porque o valor do viés ficou localizado próximo do zero (aumenta a concordância), o LC ficou numa distância média um do outro (média concordância) e a alguns pontos ficaram próximo de zero e um pouco afastados (média concordância). Portanto, uma média concordância entre a avaliação 1 e

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older adults: a systematic review. Gait Posture 30:3(2009):270-275.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> N. Marques Junior. Vertical jump of the elite male volleyball players in relation the game position: a systematic review. Rev Observatorio Dep 1:3(2015):10-27.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> J. Bland and D. Altman. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 8476:1(1986):307-310.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

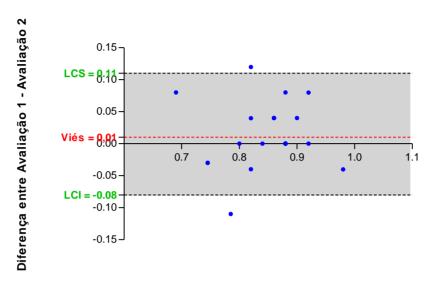
<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> J. Landis and G. Koch. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33:1(1977):159-74.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

J. Bland and D. Altman. Statistical methods for assessing agreement between...

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

2 dos estudos pela escala de Galna et al.<sup>29</sup> foi determinada pelo método Bland e Altman<sup>30</sup>. O método Bland e Altman<sup>31</sup> mostra no gráfico 1 a concordância entre a avaliação 1 e 2.



Média do Escore da Avaliação 1 e 2

Gráfico 1
Bland e Altman plota os limites de concordância (LC) de 95% entre a avaliação 1 e 2 pela escala de Galna et al.<sup>32</sup>

Na primeira avaliação da qualidade científica de cada estudo foi encontrada uma média alta a média. Resultado similar foi encontrado na segunda avaliação da qualidade científica dos artigos. A tabela 1 mostra a qualidade metodológica dos estudos.

Estudo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Média e Qualidade de cada Estudo
Schmidt e Royer <sup>33</sup>	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,96 (alta)
	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,88 (alta)
Zehr e Sale <sup>34</sup>	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,84 (alta)
Imamura et al.35	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
Benedini et al.36	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> J. Bland and D. Altman. Statistical methods for assessing agreement between...

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> J. Bland and D. Altman. Statistical methods for assessing agreement between...

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> R. Schmidt and F. Royer. Telemetered heart rates recorded during karate katas: a case study. Res Q 44:4(1973):501-505.

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> E. Zehr and D. Sale. Oxygen uptake, heartrate and blood lactate responses to the Chito-ryu Seisan kata in skilled karate practitioners. Int J Sports Med 14:5(1993):269-274.

<sup>35</sup> H. Imamura: Y. Voshimura: S. Nichimura: A. Nichimura: A.

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> H. Imamura; Y. Yoshimura; S. Nishimura; A. Nakazawa; C. Nishimura and T. Shirota. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karate training. Med Sci Sports Exerc 31:2(1999):342-347.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> S. Benedini; S. Longo; A. Caumo; L. Luzi and P. Invernizzi. Metabolic and hormonal responses to a single session of kumite (free non-contact fight) and kata (highly ritualized fight) in karate athletes. Sports Sci Health 8:2-3(2012):81-85.

Estudos científicos sobre o kata do karatê: uma revisão sistemática pág. 25

Viero <sup>37</sup>	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0,73 (média)
	1	1	1	0,5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0,65 (média)
Francescato,	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,84 (alta)
Talon e	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,80 (média)
di Prampero <sup>38</sup>														
Bussweiler e	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,88 (alta)
Hartmann <sup>39</sup>	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,88 (alta)
Invernizzi, Longo	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,96 (alta)
e Scurati <sup>40</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 (alta)
Massuça et al. 41	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
Parmigiani et al. 42	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
Doria et al. 43	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
Yoshimura et al. 44	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0,80 (médio)
	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,84 (alta)
Vujkov et al.45	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,84 (alta)
-	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,84 (alta)
Tantawi <sup>46</sup>	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0,73 (média)
	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0,80 (médio)
Farouq <sup>47</sup>	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0,73 (média)
·	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0,76 (média)
Tantawi <sup>48</sup>	1	1	1	0,5	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0,73 (média)
	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0,76 (média)
Ghareeb <sup>49</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,92 (alta)
	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)

<sup>37</sup> F. Vero. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e composição corporal de praticantes de karate Shotokan tradicional. Lecturas: Educ Fís Dep 15:148(2010):1-8.

<sup>38</sup> M. Francescato; T. Talon and P. di Prampero. Energy cost and energy sources in karate. Eur J Appl Physiol 71:4(1995):355-361.

<sup>39</sup> J. Bussweiler and U. Hartmann. Energetics of basic karate kata. Eur J Appl Physiol 112:3(2012):3991-3996.

<sup>40</sup> P. Invernizzi; S. Longo and R. Scurati. Analysis of heart rate and lactate concentrations during coordinative task: pilot study in karate kata world champions. Sport Sci Health 3:1-2(2008):41-46.

L. Massuça; R. Manteigas; B. Branco and B. Miarka. Physiological and perceived exertion responses during specific training of Goju-ryu karate kata. J Combat Sport Martial Art 2:2(2014):113-117.

<sup>42</sup> S. Parmigiani; H. Dadomo; A. Bartolomucci; P. Brain; A. Carbucicchio; C. Costantino; P. Ferrari; P. Palonza and R. Volpi. Personality traits and endocrine response as possible asymmetry factors of agonistic outcome in karate athletes. Aggress Behav 35:4(2009):324-333.

<sup>43</sup> C. Doria; A. Veicsteinas; E. Limonta; M. Maggioni; P. Aschieri; F. Eusebi; G. Fanò and T. Pietrangelo. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level. Eur J Appl Physiol 107:5(2009):603-610.

<sup>44</sup> Y. Yoshimura; H. Imamura; S. Nishimura and A. Nakazawa. Heart rate, blood lactate responses and rating of perceived exertion during karate training. Res J Budo 30:1(1997):39-48.

<sup>45</sup> S. Vujkov; J. González; Z. Krneta; P. Drid and S. Ostojic. Physiological responses the organism of karate athletes specialists of kata and kumite during simulated competition. Arch Budo 11:(2015):365-70.

<sup>46</sup> S. Tantawi. Effect of core stability training on some physical variables and the performance level of the compulsory kata for karate players. World J Sport Sci 5:4(2011):288-296.

<sup>47</sup> T. Farouq. Qualitative analysis of fault backward balance (kokutsu dachi) as a base support for attack and defense in kata heian group in karate. World J Sport Sci 5:4(2011):249-255.

<sup>48</sup> S. Tantawi. Order of optimal kata (Tokey kata) performance within the competition in light of some physiological variable in karate. World J Sport Sci 3:S(2010):210-218.

<sup>49</sup> R. Ghareeb. Effect of muscular endurance improvement on prolactina and adreno corticotrophic (ACTH) hormones and the skill performance's level of the kata for karate players. World J Sport Sci 4:4(2011):374-381.

Nagla <sup>50</sup>	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,80 (média)
•	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,80 (média)
Ardelean, Hillerrin	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
e Bidiugan <sup>51</sup>	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,76 (média)
Martins <sup>52</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,92 (alta)
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,92 (alta)
Camomilla et al. 53	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,92 (alta)
	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,84 (alta)
Navarro, Vargas e	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,88 (alta)
Rojas <sup>54</sup>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,84 (alta)
Ferguson,	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,88 (alta)
Carbonneau e Chambliss <sup>55</sup>	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,84 (alta)

#### Tabela 1

#### Resumo da avaliação da qualidade dos estudos selecionados

Obs.: Os números em negrito são os resultados da 1ª avaliação e sem esse efeito são da 2ª avaliação.

A numeração de 1 a 13 são as questões da Escala de Galna et al. 56: 1. Objetivo do estudo ou questões estabelecidos claramente (Critério de Ponto: 1 – sim; 0,5 – sim, falta detalhes ou clareza; 0 – não); 2. Detalhe dos participantes (número, idade, sexo, estatura, peso) (Critério de Ponto: 0 a 1); 3. Descrição da seleção da amostra (Critério de Ponto: 1 - sim; 0,5 - sim, falta detalhes ou clareza: 0 - não); 4. Detalhe dos critérios de inclusão e exclusão (1 - sim; 0,5 - sim, falta detalhes ou clareza: 0 - não); 5. Covariáveis controladas (0 a 1); 6. Resultados principais claramente descritos (1 – sim; 0,5 – sim, falta detalhes ou clareza; 0 – não); 7. Metodologia adequada para o estudo ser reproduzido (amostragem dos participantes, equipamento, procedimento, processamento dos dados, estatística) (0 a 1); 8. Metodologia capaz de responder as questões do estudo (amostragem dos participantes, equipamento, procedimento, processamento dos dados, estatística)  $(1 - \sin; 0 - não)$ ; **9.** Confiabilidade da metodologia foi determinada  $(1 - \sin; 0 - não)$ ; **10.** Validade interna da metodologia foi determinada  $(1 - \sin; 0 - não)$ ; **11.** Questões da pesquisa foram respondidas adequadamente na discussão (1 - sim; 0 - não); 12. As principais descobertas foram apoiadas nos resultados (1 – sim; 0 – não); 13. Os principais resultados foram interpretados de uma maneira lógica e apoiados na literatura (1 – sim; 0 – não). Qualidade dos Estudos: 0 a 0,59 é baixa, 0,60 a 0,80 é média e 0,81 a 1 é alta.

#### Na tabela 2 é apresentado o resumo de cada estudo selecionado para a revisão sistemática.

Estudo	Amostra	Enfoque do Estudo e Metodologia	Resultados
1) Schmidt e Royer <sup>57</sup>	Um faixa preta masculino de karatê shotokan de 1º dan com 7 anos de treino e de 25 anos (n = 1).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). O karateca praticou vários katas (total de 15) que foram monitoradas a frequência cardíaca (FC). Após a execução do kata, a FC tinha que ser reduzida para 60 batimentos por minuto (bpm) e o lutador iniciou a execução de um novo kata a cada 3 minutos (min). Para verificar a confiabilidade da FC de cada kata, todos esses katas foram efetuados novamente.	A FC e o tempo de execução de cada kata foi o seguinte: heian shodan (148 bpm e 19,5 segundos, s), heian nidan (145 bpm e 23 s), heian sandan (138 bpm e 22,5 s), heian yondan (144 bpm e 28 s), heian godan (138 bpm e 24,5 s), tekki shodan (140 bpm e 20 s), tekki nidan (142 bpm e 20 s), tekki sandan (142 bpm e 20 s), bassai dai (150 bpm e 38 s), bassai sho (145 bpm e 29 s), jitte (140 bpm e 35 s), chinte (147 bpm e 40 s), nijushiho (147 bpm e 24 s), empi (150 bpm e 33 s) e hangetsu (152 bpm e 25,77 s). A FC dos katas foi de 138 a 152 bpm e a duração da prática dos katas foi de 19,5 a 50 s. A média da FC foi de 144,5 bpm e a média da execução foi de 25,77 s.

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> E. Nagla. Effect of swiss ball exercises on some physical and physiological variables and their relationship with kata performance level. J Phys Educ Sport 11:1(2011):56-64.

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> V. Ardelean: P. Hillerrin and R. Bidiugan. Study on the possibility of highlighting invariants of motion in martial arts kata exercises. J Phys Activ -: 3(2014):87-95.

A. Martins. Cinemática da primeira sequência do Jion kata do karatê estilo Shotokan (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, UDESC, 2013), p. 42-113.

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> V. Camomilla; P. Sbriccoli; A. Mario; A. Arpante and F. Felici. Comparison of two variants of a kata technique (Unsu): the neuromechanical point of view. J Sports Sci Med 8:3(2009):29-35.

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> I. Navarro; G. Vargas y W. Rojas. Entrenamiento mental en karatecas: efecto del tiempo de imaginación de una kata sobre el nivel de ejecución. Rev Ci Ejer Salud 2:1(2002):55-60.

A. Ferguson; M. Carbonneau and C. Chambliss. Effects of positive and negative music on performance of a karate drill. Percept Mot Skills 78:2-3(1994):1217-1218.

B. Galna; A. Peters; A. Murphy and M. Morris. Obstacle crossing deficits in older...

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> R. Schmidt and F. Royer. Telemetered heart rates recorded during karate katas...

2) Zehr e Sale <sup>58</sup>	Karatecas masculinos do estilo shito-ryu de 28,5±4,3 anos (n = 4, um de 1º dan, dois de 2º dan e um de 5º dan).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os kataístas efetuaram o kata seisan na velocidade original (pace em aproximadamente 1 minuto, min) e em alta velocidade (fast em 30 s). Durante a execução do kata foi coletada a FC pelo Polar, foi detectado o consumo de oxigênio (VO <sub>2</sub> ) pelo oxigênio de circuito aberto e o lactato ([La]) foi estabelecido 3 a 5 min após o kata.	A FC do kata seisan foi de 158,3±14,2 bpm (pace) e de 172±10,4 bpm (fast). O VO <sub>2</sub> foi de 33,3±2,6 ml/kg/min (pace) e de 43,6±5,7 ml/kg/min (fast). O [La] foi de 0,75±0,23 mmol/l (pace) e de 1,43±0,29 mmol/l (fast).
3) Imamura et al. <sup>59</sup>	Karatecas masculinos faixa pretas 1º dan de 21,3±0,5 anos do estilo goju-ryu (n = 7).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram vários exercícios de karatê e efetuaram o kata saifa e seipai. Durante a prática do kata foi aferido o custo energético pela bolsa de Douglas e após esse exercício foi coletado o [La] e a percepção subjetiva do esforço (PSE) pela escala de Borg.	O custo energético do kata foi de 636,7±69,9 quilojoule (kJ), o [La] foi de 1,4±0,4 milimol por litro (mmol/l) e a PSE foi de 12,9±1,2.
4) Benedini et al. <sup>60</sup>	Karatecas de nível nacional e internacional de 21,9±1,1 anos do estilo shotokan que competiam pela WKF (n = 10, 6 homens e 4 mulheres).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Antes a após a prática do kata (não informou o kata efetuado) foi colhido os valores em mmol/l de testosterona, de cortisol e das catecolaminas (epinefrina e norepinefrina).	Os valores das respostas hormonais antes e após a prática do kata foram as seguintes: testosterona (pré = 6,7±1,7 mmol/l e pós = 7,9±1,7 mmol/l), cortisol (pré = 752,5±52 mmol/l e pós = 759,1±46 mmol/l), epinefrina (pré = 702±127 mmol/l e pós = 1871±367 mmol/l) e norepinefrina (pré = 1149±75 mmol/l e pós = 2023±229 mmol/l).
5) Viero <sup>61</sup>	Karatecas do estilo shotokan tradicional de Florianópolis (SC, Bra) da faixa verde a preta com idade de 42 anos (n = 7).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram o kata heian shodan e tekki shodan, durante a prática desses katas foi aferida a FC pelo monitor Cardiosport a cada 5 s.	A FC a cada 5 s teve o seguinte valor mínimo e máximo: heian shodan (119,3 a 149,6 bpm) e tekki shodan (109,9 a 153,5 bpm).
6) Francescato, Talon e di Prampero <sup>62</sup>	Karatecas do estilo wado-ryu com idade de 23,75±4,33 anos (n = 8).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram o kata pinan nidan em tempos diferentes (metade do kata em 10 s, kata completo em 20 s, kata completo e metade em 30 s, kata completo por duas vezes em 40 s, kata completo por três vezes em 61,75 s e kata completo por quatro vezes em 81,50 s) sendo coletado o VO <sub>2</sub> pela bolsa de Douglas, o [La] 5 min após o exercício e a FC pelo Cardiomed. A demanda energética do kata foi estabelecida por cálculos matemáticos com os dados do VO <sub>2</sub> .	Os valores da FC em bpm foram os seguintes: $133,6\pm22,3$ ( $10$ s), $142,1\pm33$ ( $20$ s), $151,4\pm27$ s ( $30$ s), $163,3\pm11,6$ ( $40$ s), $160\pm6,9$ ( $61.75$ s) e $166\pm11,5$ ( $81,50$ s). Os valores do VO <sub>2</sub> em ml/kg/min foram os seguintes: $14,38\pm4,23$ ( $10$ s), $14,94\pm5,43$ a $32,04\pm5,50$ ( $20$ s), $20,9\pm3,26$ a $35,45\pm5,38$ ( $30$ s), $25,47\pm4$ a $36,94\pm4,4$ ( $40$ s), $27,10\pm4,76$ a $39,74\pm4,31$ ( $61,75$ s) e $27,5\pm4,64$ a $42,01\pm5,96$ ( $81,50$ s). A demanda energética da prática do kata foi de $46$ a $90\%$ do anaeróbio aláctico, $10$ a $41\%$ do aeróbio e $13\%$ do anaeróbio láctico.
7) Bussweiler e Hartmann <sup>63</sup>	Karatecas masculinos do estilo shotokan de 29±8 anos (n = 6).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram o kata heian nidan depois de 6 semanas sem treino ou no período de treino geral (T1). Após 8 a 10 semanas, os caratecas realizaram o mesmo kata antes do exame de faixa ou da competição (T2). No mesmo dia, esses lutadores descansaram por 6 horas (h) e efetuaram novamente o 2º kata (T3).	O kata heian nidan teve os seguintes resultados em cada execução: T1 (duração de 31,9±2,9 s e custo energético de 62,4±11,8 kJ), T2 (31,9±1,9 s e 59,2±8,1 kJ) e T3 (63,3±6,9 s e 98,5±15,4 kJ). A energia requerida na prática do 2º kata foi de 52% anaeróbia aláctica, 25% anaeróbia láctica e 23% aeróbia (T1 e T2). A solicitação metabólica no kata T3 foi de 33% aláctica, 25% láctica e 42% aeróbia.
8) Invernizzi, Longo e Scurati <sup>64</sup>	Atletas da equipe campeã mundial de kata da Itália do estilo shotokan (n = 3).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram o kata gankaku em quatro sessões, nas três primeiro treinos foi realizado o kata individual e na última sessão o kata em equipe. Durante a execução do kata foi aferida a FC pelo Polar e 2 a 6 min após o kata, foi colhido o [La].	Os resultados foram os seguintes: kata individual (150 bpm e 4,7 mmol/l) e kata em equipe (135 bpm e 3,7 mmol/l).

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup> E. Zehr and D. Sale. Oxygen uptake, heartrate and blood lactate responses...

<sup>&</sup>lt;sup>59</sup> H. Imamura; Y. Yoshimura; S. Nishimura; A. Nakazawa; C. Nishimura and T. Shirota. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karate training...

<sup>&</sup>lt;sup>60</sup> S. Benedini; S. Longo; A. Caumo; L. Luzi and P. Invernizzi. Metabolic and hormonal responses...

<sup>61</sup> F. Vero. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e composição...

<sup>62</sup> M. Francescato; T. Talon and P. di Prampero. Energy cost and energy sources in karate...

<sup>&</sup>lt;sup>63</sup> J. Bussweiler and U. Hartmann. Energetics of basic karate kata....

<sup>&</sup>lt;sup>64</sup> P. Invernizzi, S. Longo and R. Scurati. Analysis of heart rate and lactate...

9) Massuça et al. <sup>65</sup>	Karatecas do estilo gojuryu de no mínimo 10 anos de treino e que treinam 3 vezes na semana (n = 6).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram 6 tipos de kata com intervalo de 2 min para ser executado um novo kata. Durante a execução desses katas foi estabelecida a duração, a FC, o [La] e a PSE pela escala de Borg 6-20.	Os resultados foram os seguintes: kata geikisai dai ichi (31 a 33 s, 137±14 bpm, 3,9±2,5 mmol/l e PSE de 10,3±1), geikisai dai ni (35 a 38 s, 145±08 bpm, 5,7±3,6 mmol/l e PSE de 10,2±1,6), saifa (39 a 40 s, 139±35 bpm, 5,1±4,2 mmol/l e PSE de 10,5±1,2), seyunchi (81 s, 155±14 bpm, 7±4 mmol/l e PSE de 12±1), shisochin (57 a 59s, 160±06 bpm, 3,9±1,7 mmol/l e PSE de 11,5±0,8) e sanseru (54 a 55 s, 156±10
10) Parmigiani et al. <sup>66</sup>	Karatecas masculinos de 26,75±7,98 anos com 8 a 10 anos de treino que competem (n = 24).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram o kata (não foi mencionado o nome), sendo coletado 10 min antes e depois desse exercício os hormônios desse estudo em nomograma/mililitro (ng/ml).	bpm, 5,4±1,5 mmol/l e PSE de 11,5±0,8).  Os dos hormônios coletados foram os seguintes: testosterona (pré = 3,90±0,33 ng/ml e pós = 4,03±0,36 ng/ml) e cortisol (pré = 103,40±11,56 ng/ml e pós = 115±12,03 ng/ml).
11) Doria et al. <sup>67</sup>	Karatecas italianos internacionais masculinos de 30,7±2,1 anos (n = 3) e femininos de 19,3±0,6 anos (n = 3).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores masculinos fizeram o kata unsu do estilo shotokan e as karatecas femininas realizaram o kata hanan do estilo shito-ryu. Durante a prática do kata foi coletada a duração, a FC, o VO <sub>2</sub> , o custo energético e demanda energética pelo método de Beneke.	Os resultados foram os seguintes: masculino (138±4 s, FC de 176±12 bpm, VO <sub>2</sub> de 38,2±3,8 ml/kg/min, 145,3±4,5 kJ e demanda energética de 50% aeróbio, 28% de anaeróbio aláctico e 22% de anaeróbio láctico) e feminino (158±14 s, FC de 174±4 bpm, VO <sub>2</sub> de 31,4±6 ml/kg/min, 92,3±24 kJ, demanda energética de 58% aeróbio, 28% de anaeróbio aláctico e 14% de anaeróbio láctico).
12) Yoshimura et al. <sup>68</sup>	Karatecas faixa pretas masculinos membros da equipe da Universidade Fukuoka com 21,3±0,8 anos (n = 7).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores masculinos praticaram o kata (não foi mencionado o nome) por 20 min, sendo coletado o [La] e a PSE.	Os resultados foram os seguintes: 1,2±0,7 mmol/l de [La] e PSE de 12,1±2,2.
13) Vujkov et al. <sup>69</sup>	Equipe masculina da Sérvia de kata, todos eram faixa pretas de 21,61±5,09 anos (n = 9).	Resposta fisiológica aguda (disciplina fisiologia do exercício). Os lutadores praticaram o kata unsu do estilo shotokan em três momentos com pausa de 10 min após cada apresentação. Durante o kata foi coletado a FC pelo Polar, após a execução de cada unsu foi estabelecido o [La] e a PSE pela escala de Borg 6-20.	Os resultados foram os seguintes: unsu praticado pela 1ª vez (FC de 189,67±13,68 bpm, [La] de 7,11±3,29 mmol/l e PSE de 15±2,12), pela 2ª vez (FC de 188±13,27 bpm, [La] de 4,65±0,86 mmol/l e PSE de 16,44±1,59) e pela 3ª vez (FC de 189,11±10,68 bpm, [La] de 5,07±2,14 mmol/l e PSE de 17,22±1,92).
14) Tantawi <sup>70</sup>	Karatecas do estilo shotokan de um dojô do Egito com 18 anos (n = 12).	Efeito do treino físico no desempenho do kata (disciplina treinamento esportivo). Os lutadores foram divididos em grupo experimental (GE, n = 6) e grupo controle (GC, n = 6). O GE praticou treino físico com ênfase na região abdominal por 12 semanas e o GC realizou treino de karatê.	O desempenho do kata jion (GE = $9,17$ e GC = $3,83$ , p = $0,009$ ) e do kata kanku dai (GE = $8,83$ e GC = $4,17$ , p = $0,02$ ) foi melhor do GE.

<sup>&</sup>lt;sup>65</sup> L. Massuça; R. Manteigas; B. Branco and B. Miarka. Physiological and perceived exertion responses during specific training of Goju-ryu karate kata...

<sup>&</sup>lt;sup>66</sup> S. Parmigiani; H. Dadomo; A. Bartolomucci; P. Brain; A. Carbucicchio; C. Costantino; P. Ferrari; P. Palonza and R. Volpi. Personality traits and endocrine response as possible asymmetry...

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> C. Doria; A. Veicsteinas; E. Limonta; M. Maggioni; P. Aschieri; F. Eusebi; G. Fanò and T. Pietrangelo. Energetics of karate (kata and kumite techniques)...
<sup>68</sup> Y. Yoshimura; H. Imamura; S. Nishimura and A. Nakazawa. Heart rate, blood lactate...

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> S. Vujkov; J. González; Z. Krneta; P. Drid and S. Ostojic. Physiological responses...

<sup>&</sup>lt;sup>70</sup> S. Tantawi. Effect of core stability training on some physical variables and the performance...

15) Farouq <sup>71</sup>	Karatecas do estilo shotokan participaram do estudo (n = 22).	Qualidade da base kokutsu dachi durante o kata – técnica esportiva (disciplina treinamento esportivo). A base kokutsu dachi foi avaliada durante a execução do kata heian (1º ao 5º) por 10 árbitros após ver o vídeo de execução do kata.	A avaliação preliminar da base kokutsu dachi foi de 404,5% de pontos de concordância entre os juízes e 4,6% de pontos de efeito falho — avaliação que diferiu entre os árbitros, na 1ª avaliação aconteceu 268,6% de pontos de concordância entre os juízes e 4,4% de pontos de efeito falho e na avaliação final ocorreu 418,18% de pontos de concordância entre os juízes e 5% de pontos de efeito falho. Portanto, avaliar a qualidade da base através do vídeo e até do kata, pode ser um meio mais preciso de estabelecer a performance do karateca na disputa e no treino.
16) Tantawi <sup>72</sup>	Karatecas masculinos do estilo shotokan do Egito que competiram no kata na Premier League de 2010/2011 (n= 8).	Desempenho no kata e esforço progressivo (disciplina treinamento esportivo). Em repouso, foi aferida algumas medidas fisiológicas dos lutadores (FC = 69,88±2,17 bpm, pressão arterial sistólica = 114,5±4,4 mm/hg, PA diastólica = 76,25±3,96 mm/hg, glicose sanguínea = 81,63±3,16 ml/dec e [La] = 1,53±0,19 mmol/l) e depois de cada kata (empi, kanku shô, gankaku, gojushiho shô e unsu) foi detectado as medidas fisiológicas que menos se elevaram com o intuito de detectar um esforço fisiológico progressivo do kata, do mais leve para o mais forte.	Todas as respostas fisiológicas foram mais baixas no kata gankaku, seguido do empi, do gojushiho shô, do unsu e do kanku shô – o estudo não apresentou as medidas fisiológicas. Então, essa sequencia de execução do kata, do esforço progressivo é a mais indicada, começa com o gankuku, seguido do empi, do gojushiho shô, do unsu e do kanku shô. Porém, a pontuação do kata no campeonato foi de 21,16±0,5 pontos do empi, 21,11±0,12 pt do unsu, 21,08±0,12 pt do kanku shô, 20,99±0,10 pt do gojushiho shô e 20,98±0,14 pt do gankaku.
17) Ghareeb <sup>73</sup>	Karatecas faixa pretas do Egito que estudam Educação Física na Universidade Zagazig (n = 12).	Desempenho no kata (disciplina treinamento esportivo). Os lutadores realizaram treino físico de endurance por 8 semanas.	O desempenho dos katas após o treino de endurance foi o seguinte: kata amby (préteste = 5,90 pt e pós-teste = 6,68 pt), kata kanku shô (pré-teste = 5,60 pt e pós-teste = 6,64 pt) e kato anso (pré-teste = 5,80 pt e pós-teste = 6,80 pt).
18) Nagla <sup>74</sup>	Karatecas femininas da Universidade Zagazig do Egito de 19±0,79 anos (n = 20).	Efeito do treino físico no desempenho do kata (disciplina treinamento esportivo). As lutadoras praticaram o kata gankaku em pré-teste, onde foi atribuída uma pontuação a esse kata. Em seguida, foi realizado um treino de 8 semanas com bola suíça e terminado esse período ocorreu um pósteste para observar a qualidade do kata, onde foi atribuída uma pontuação.	Os resultados do kata gankaku foram os seguintes: 15,66±0,17 pt no pré-teste e 16,65±0,24 pt no pós-teste (p≤0,05).
19) Ardelean, Hillerrin e Bidiugan <sup>75</sup>	Uma karateca faixa preta com 8 anos de prática e de 22 anos (n = 1).	Estudo do equilíbrio, centro de gravidade (disciplina biomecânica). Foi investigado a defesa e o ataque inicial na base kokutsu dachi nas ações iniciais do kata heian nidan do estilo shotokan. A atleta realizou 12 repetições dessa ação que foram filmados e posteriormente analisados pelo sistema MVNBiomech.	A lutadora iniciou em uma altura de 92 com na base kokutsu dachi, ao praticar por 12 vezes a defesa e o ataque, sua altura diminuiu para 70 cm.
20) Martins <sup>76</sup>	Karatecas femininas de 16,8 anos graduadas (roxa, marrom e preta) do estilo shotokan que participaram de disputas em nível estadual e nacional (n = 10).	Estudo da cinemática (disciplina biomecânica). As karatecas praticaram o kata jion por 3 vezes, simulando uma competição, onde o desempenho das atletas foi analisado pelos árbitros. Após a pontuação dos juízes, as lutadoras foram divididas em 2 grupos, as melhores ranqueadas fizeram parte do grupo 1 (G1, n = 5) e as piores do G2. Todas lutadoras foram filmadas e posteriormente foram analisadas por um software. Somente foram analisados a 1ª sequência do kata jion quando a karateca pratica o shuto age uke, o jodan age uke e o gyaku zuki.	A velocidade angular máxima foi a seguinte em cada movimento analisado do kata jion: shuto age uke (G1 = 315,83±3,76°/s e G2 = 253,94±1,79°/s),jodan age uke (G1 = 165,74±3,09°/s e G2 = 179,60±1,20°/s) e gyaku zuki (G1 = 362,18±2,15°/s e G2 = 403,18±3,86°/s) (p>0,05).

<sup>71</sup> T. Farouq. Qualitative analysis of fault backward balance (kokutsu dachi)...
72 S. Tantawi. Order of optimal kata (Tokey kata) performance...
73 R. Ghareeb. Effect of muscular endurance improvement on prolactina...
74 E. Nagla. Effect of swiss ball exercises on some physical and physiological...

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> V. Ardelean; P. Hillerrin and R. Bidiugan. Study on the possibility of highlighting invariants of motion in martial arts kata exercises...

<sup>&</sup>lt;sup>76</sup> A. Martins. Cinemática da primeira sequência do Jion kata do karatê...

21) Camomilla et al. 77	Karatecas do estilo shotokan de nível internacional com idade de 22±2 anos.	Estudo da cinemática (disciplina biomecânica). Os karatecas foram filmados por 8 câmeras fazendo o salto do unsu por 3 vezes através da clássica execução e da versão modificada que foi realizada uma análise cinemática tridimensional (3D).	Os resultados que mais chamaram atenção foram os seguintes: a impulsão teve duração de 3,5±0,55 s, o salto na sua fase ascendente foi de 0,20±0,03 s e na descendente de 0,47±0,05 s e a queda ocorreu em 1,12±0,36 s. A altura do salto com a versão clássica foi de 1,50 a 1,67 metros (m) e da versão modificada foi de 1,20 a 1,66 m (p≤0,62).
22) Navarro, Vargas e Rojas <sup>78</sup>	Karatecas do estilo shotokan masculinos graduados (verde e roxa) de 18 a 26 anos (n = 15).	Treino mental (disciplina aprendizagem motora). Os três grupos realizaram um pré-teste, onde o kata (não foi informado o nome do kata) dos atletas foi pontuado por árbitros. Após esse teste, o grupo 1 (G1) praticou treino mental por 8 min e em seguido praticou o kata, o G2 realizou o treino mental por 12 min e logo depois fez o kata e o G3 se exercitou em um treino físico e depois realizou o kata. Ambos os grupos treinaram por 4 semanas, com frequência de duas vezes na semana. O 1º pós-teste aconteceu após 2 semanas de treino e o 2º pós-teste após 4 semanas.	Os resultados identificaram diferença significativa dos três grupos (p≤0,05) nas três medições (G1 8 min: pré-teste = 3±0,89 pt, 1º pós-teste = 6,40±0,89 pt e 2º pós-teste = 8,40±0,89 pt; G2 12 min: pré-teste = 3±1,22 pt, 1º pós-teste = 6,40±0,55 pt e 2º pós-teste = 8,40±1,14 pt; G3: pré-teste = 2±0,71 pt, 1º pós-teste = 4±1 pt e 2º pós-teste = 5,20±0,84 pt) e os grupos que praticaram treino mental foram superiores (p≤0,05) nos dois pós-testes quando foram comparados ao grupo que não fez essa tarefa.
23) Ferguson, Carbonneau e Chambliss <sup>79</sup>	Karatecas do estilo shotokan de 31,7±12,6 anos (n =14, 4 do sexo feminino e 10 do masculino)	Treino com música (disciplina aprendizagem motora). Os lutadores escutaram em um headphone três tipos de música por 1 min que foram randomizadas, ou seja, após o sorteio de um tipo de música (efeito positivo ou efeito negativo ou com barulho), o karateca escutava a música por 1 min e depois fazia o kata heian shodan que foi pontuado com uma escala que avaliou a execução.	A pontuação do kata conforme o efeito da música foi a seguinte: 33,6±4,8 pt (música positiva), 33,5±4,5 pt (música negativa) e 24,2±4,7 (música com barulho) (p>0,05).

Tabela 2 Resumo dos estudos selecionados

Os artigos sobre o *kata* do karatê foram compostos por quatro disciplinas da Educação Física, o gráfico 2 apresenta os resultados do total e percentual de estudos.

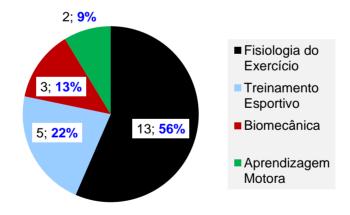


Gráfico 2
Disciplinas da Educação Física referente aos estudos utilizados nessa revisão sistemática (total e percentual em azul dos artigos)

<sup>&</sup>lt;sup>77</sup> V. Camomilla; P. Sbriccoli; A. Mario; A. Arpante and F. Felici. Comparison of two variants of a kata technique (Unsu)...

<sup>&</sup>lt;sup>78</sup> I. Navarro; G. Vargas y W. Rojas. Entrenamiento mental en karatecas...

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> A. Ferguson; M. Carbonneau and C. Chambliss. Effects of positive and negative music...

Os 13 estudos encontrados sobre a resposta fisiológica aguda foram realizados no estilo de karatê *shotokan* (7 pesquisas), no estilo *shito-ryu* (2 estudos), no estilo *goju-ryu* (2 estudos), no estilo *wado-ryu* (1 pesquisa) e não foi informado o estilo em duas investigações. Esses quatro estilos de karatê que foram investigados os *katas*, são os mais populares no Japão e no mundo<sup>80</sup>, embora o estilo *shotokan* seja o mais conhecido do que os demais<sup>81</sup>.

Os dados da FC dos *katas heian* (1º ao 5º), dos *katas tekki* (1º ao 3º) e dos *katas* avançados (*bassai dai*, *bassai shô*, *jitte*, *chinte*, *nijushiho*, *empi*, *hangetsu*, *gankaku* e *unsu*) dos estudos do estilo *shotokan* de karatê foram extraídos de Schmidt e Royer<sup>82</sup>, Viero<sup>83</sup>, Invernizzi, Longo e Scurati<sup>84</sup>, Doria et al.<sup>85</sup> e Vujkov et al.<sup>86</sup> A FC dos *katas* avançados não foram investigados de todos, faltaram o *kata kanku dai*, *kanku shô*, *jion*, *gojushiho dai*, *gojushiho shô*, *meikyo*, *sochin* e *wankan*<sup>87</sup>.

A FC desses *katas* do estilo *shotokan* foram tratadas conforme os procedimentos do GraphPad Prism 5.0. A FC dos *katas heian* foi de 140,3±10,27 bpm (mínimo de 119,3 e máximo de 149,6 bpm), dos *katas tekki* foi de 137,5±16,31 bpm (109,9 a 153,5 bpm) e dos *katas* avançados foi de 160,3±19,29 bpm (140 a 189,7 bpm). O teste Shapiro Wilk detectou distribuição não normal (p≤0,05). A Anova de Kruskal Wallis identificou diferença significativa, H (2) = 8,70, p = 0,01. O *post hoc* Dunn identificou diferença significativa (p≤0,05) em uma das comparações, o gráfico 3 apresenta esse ocorrido.

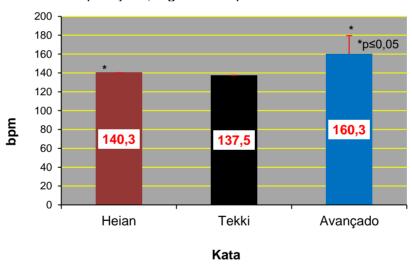


Gráfico 3 Valores da FC dos *katas* básicos (*heian* e *tekki*) e avançados do estilo *shotokan* 

\_

<sup>&</sup>lt;sup>80</sup> B. Lopes Filho e A. Monteiro. A simbologia presente nos estilos de karate-do. Re v Bras Educ Fís Esp 29:3(2015):395-407.

<sup>&</sup>lt;sup>81</sup> C. Martins e C. Kanashiro. Bujutsu, budô, esporte de luta. Motriz 16:3(2010):638-48.

<sup>&</sup>lt;sup>82</sup> R. Schmidt and F. Royer. Telemetered heart rates recorded during karate katas...

<sup>&</sup>lt;sup>83</sup> F. Vero. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e composição...

<sup>&</sup>lt;sup>84</sup> P. Invernizzi, S. Longo and R. Scurati. Analysis of heart rate and lactate...

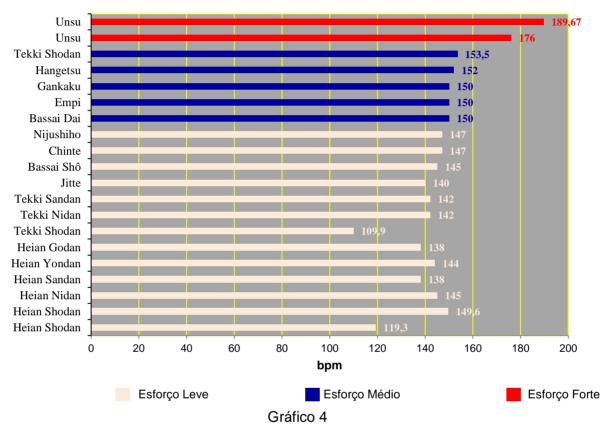
<sup>&</sup>lt;sup>85</sup> C. Doria; A. Veicsteinas; E. Limonta; M. Maggioni; P. Aschieri; F. Eusebi; G. Fanò and T. Pietrangelo. Energetics of karate (kata and kumite techniques)...

<sup>&</sup>lt;sup>86</sup> S. Vujkov; J. González; Z. Krneta; P. Drid and S. Ostojic. Physiological responses...

<sup>&</sup>lt;sup>87</sup> Y. Sasaki. Karatê-dô. (São Paulo: EPU, 1978).

As zonas da intensidade da FC classificam o esforço em leve (FC de 149 bpm a menos), médio (150 a 169 bpm) e forte (170 bpm ou mais)<sup>88</sup>. Portanto, baseado nessa classificação da intensidade da FC, é possível estabelecer um esforço leve dos *katas heian* (140,3±10,27 bpm) e do *tekki* (137,5±16,31 bpm). Enquanto que os *katas* avançados o esforço foi médio (160,3±19,29 bpm).

Porém, quando se observa os resultados da FC de alguns *katas* avançados, é possível identificar esforços leves, médios e forte somente do *unsu*. O gráfico 4 apresenta esse resultado.



Resultados da FC de cada kata e a classificação do esforço

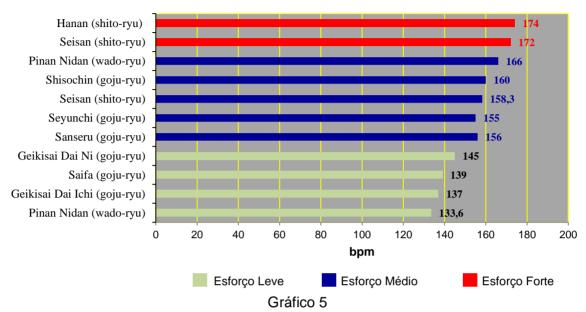
Segundo Nakayama<sup>89</sup>, "o aperfeiçoamento no *kumite* depende diretamente do progresso no *kata*" (p. 16). Entretanto, a maioria dos *katas* do *karatê shotokan* possui uma FC leve a média, enquanto que a média da FC do *kumite* costuma ser alta, 170 a 187 bpm<sup>90</sup>. Logo, essa resposta fisiológica aguda, a FC, dos *katas* analisados difere bastante entre *kata* e *kumite*.

<sup>&</sup>lt;sup>88</sup> T. Bompa. Periodização: teoria e metodologia do treinamento. 4ª ed. (São Paulo: Phorte, 2002), p. 9-11, 91, 145-7; R. Hespanha. Ergometria. (Rio de Janeiro: Rubio, 2004), p. 55-64, 100-1, 185-7, 227; P. Janssen. Lactate threshold training. (Champaign: Human Kinetics, 2001), p. 15-33 e N. Marques Junior. Solicitação metabólica no futebol profissional masculino e o treinamento cardiorrespiratório. Rev Corpocosci -:13(2004):25-58.

<sup>89</sup> M. Nakayama. O melhor do karate – kumite 1. 7ª ed. (São Paulo: Cultrix, 2012), p. 16.

<sup>&</sup>lt;sup>90</sup> N. Marques Junior. Scientific evidences about the fight of the shotokan karate of competition. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 8:47(2014):400-417.

As outras pesquisas identificaram a FC do *kata seisan*<sup>91</sup> e do *kata hanan*<sup>92</sup> do estilo *shito-ryu*, a FC do *kata pinan nidan* do estilo *wado-ryu*<sup>93</sup> e a FC de seis *katas* do estilo *goju-ryu*<sup>94</sup>. O gráfico 5 mostra esses valores da FC.



Resultados da FC de cada kata e a classificação do esforço

Segundo Zakharov<sup>95</sup>, os valores da FC de 160 bpm a menos são de esforços com predomínio aeróbio, enquanto que uma FC de 161 a 180 bpm são de um exercício aeróbio e anaeróbio, respostas da FC de 181 bpm ou mais são de um trabalho com maior solicitação anaeróbia láctica e mais de 200 bpm são de um esforço anaeróbio aláctico. Então, vendo a média da FC do gráfico 4 e 5 dos *katas* de vários estilos de karatê, é possível constatar que a prática desse exercício pode ser mais aeróbia ou anaeróbia, isso também acontece na luta (*kumite*), a solicitação metabólica do combate pode ser mais aeróbia ou anaeróbia<sup>96</sup>. Então, conforme o tipo de *kata* que o lutador trabalhar mais, ele pode ter uma resposta fisiológica que talvez possa ajudar no *kumite*.

Alguns estudos estabeleceram a solicitação metabólica do *kata*, no estilo *shotokan* foi determinada a demanda energética do *heian nidan*<sup>97</sup> e do *unsu*<sup>98</sup>, no estilo *shito-ryu* foi investigado o *kata hanan*<sup>99</sup> e no estilo *wado-ryu* o *kata pinan nidan*<sup>100</sup>. O gráfico 6 apresenta esse resultado.

<sup>&</sup>lt;sup>91</sup> E. Zehr and D. Sale. Oxygen uptake, heartrate and blood lactate responses...

<sup>&</sup>lt;sup>92</sup> C. Doria; A. Veicsteinas; E. Limonta; M. Maggioni; P. Aschieri; F. Eusebi; G. Fanò and T. Pietrangelo. Energetics of karate (kata and kumite techniques)...

<sup>&</sup>lt;sup>93</sup> M. Francescato; T. Talon and P. di Prampero. Energy cost and energy sources in karate...

<sup>&</sup>lt;sup>94</sup> L. Massuça; R. Manteigas; B. Branco and B. Miarka. Physiological and perceived exertion responses during specific training of Goju-ryu karate kata...

<sup>95</sup> A. Zakharov. Čiencia do treinamento desportivo. (Rio de Janeiro: GPS, 1992), p. 62-4.

<sup>&</sup>lt;sup>96</sup> N. Marques Junior. Effort during the shotokan karate kumite in 13<sup>th</sup> Brazilian championship JKA, 2012. Lecturas: Educ Fís Dep 17:172(2012):1-10.

<sup>&</sup>lt;sup>97</sup> J. Bussweiler and U. Hartmann. Energetics of basic karate kata....

<sup>&</sup>lt;sup>98</sup> C. Doria; A. Veicsteinas; E. Limonta; M. Maggioni; P. Aschieri; F. Eusebi; G. Fanò and T. Pietrangelo. Energetics of karate (kata and kumite techniques)...

<sup>&</sup>lt;sup>99</sup> C. Doria; A. Veicsteinas; E. Limonta; M. Maggioni; P. Aschieri; F. Eusebi; G. Fanò and T. Pietrangelo. Energetics of karate (kata and kumite techniques)...

Estudos científicos sobre o kata do karatê: uma revisão sistemática pág. 34

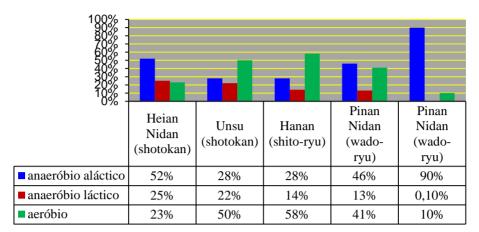


Gráfico 6

Demanda energética em percentual de alguns katas do karatê conforme o estilo

No gráfico 6, é possível observar que a demanda energética do kata heian nidan do estilo shotokan é predominantemente anaeróbia (77% anaeróbio e 23% aeróbio), o mesmo ocorreu no estilo wado-ryu. Enquanto que o kata unsu do shotokan (50% anaeróbio e aeróbio) e o kata hanan do shito-ryu (42% anaeróbio e 58% aeróbio), aconteceu um equilíbrio entre a solicitação aeróbia e anaeróbia. Esses resultados estiveram de acordo com a literatura do karatê, os katas possuem como metabolismo requerido o aeróbio e o anaeróbio, geralmente as acões de ataque e de defesa do kata a demanda energética é anaeróbia, e nas outras acões, o metabolismo predominante é o aeróbio 101.

Essas informações são importantes, porque na luta do karatê a participação anaeróbia é predominante na tarefa ofensiva e defensiva, enquanto que nas outras ações o componente aeróbio é o mais solicitado<sup>102</sup>. Logo, o karateca que é especialista no kumite pode utilizar o kata para melhorar a sua técnica esportiva 103 e também pode se exercitar nesse exercício como treino físico específico para melhorar o condicionamento físico porque a solicitação metabólica é similar ao da luta.

O [La] é um bom indicador para estabelecer o esforço físico exigido em uma tarefa<sup>104</sup>. O kata gankaku do estilo shotokan o nível de [La] foi de 4,7± mmol/l<sup>105</sup> e do unsu do karatê *shotokan* o valor foi de 4,65±0,86 a 7,11±3,29 mmol/l<sup>106</sup>. Em outros estilos, no shito-ryu foi encontrado [La] do kata seisan de 0,75±0,23 a 1,43±0,29 mmol/l<sup>107</sup>, enquanto no estilo goju-ryu, foi detectado o [La] de seis katas diferentes (geikisai dai ichi com 3,9±2,5 mmol/l, geikisai dai ni com 5,7±3,6 mmol/l, saifa com 5,1±4,2 mmol/l, seyunchi

<sup>&</sup>lt;sup>100</sup> M. Francescato; T. Talon and P. di Prampero. Energy cost and energy sources in karate...

<sup>&</sup>lt;sup>101</sup> H. Chaabène; E. Franchini; S. Sterkowicz; M. Tabben; Y. Hachana and K. Chamari. Physiological responses to karate specific activities. Sci Sports 31:2(2015):-.

N. Marques Junior e J. Silva Filho. Treino de força para o karateca do estilo shotokan especialista no kumite. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 7:41(2013):506-33.

M. Nakayama. O melhor do karatê – heian e tekki. 8ª ed. (São Paulo: Cultrix, 2012), p. 12-4.

N. Marques Junior. Importância do lactato para os desportos. Rev Corpoconsci -:10(2002):57-79.

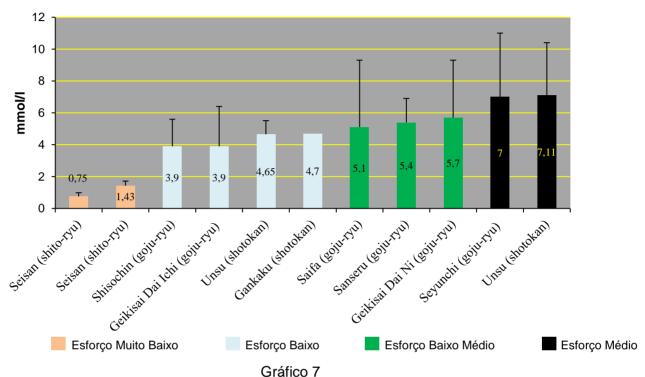
105 P. Invernizzi, S. Longo and R. Scurati. Analysis of heart rate and lactate...

7 Veneto: P. Drid and S. Ostolic. Physiological res

<sup>106</sup> S. Vujkov; J. González; Z. Krneta; P. Drid and S. Ostojic. Physiological responses...

<sup>&</sup>lt;sup>107</sup> E. Zehr and D. Sale. Oxygen uptake, heartrate and blood lactate responses...

com 7±4 mmol/l, shisochin com 3,9±1,7 mmol/l e sanseru com 5,4±1,5 mmol/l)<sup>108</sup>. Segundo a literatura, valores de até 2 mmol/l indicam um esforço muito baixo, enquanto que até 4 mmol/l o esforço é baixo, concentrações de 6 a 10 mmol/l o esforço é médio, de 11 a 16 mmol/l o esforço é alto e a acima de 16 mmol/l o esforço é muito alto<sup>109</sup>. O gráfico 7 apresenta os valores de [La] com a classificação do esforço.



Resultados do [La] de cada *kata* e a classificação do esforço

O leitor pode observar no gráfico 4 da FC e no gráfico 7 do [La] que a classificação do esforço do *kata* conforme uma dessas variáveis pode variar. Por exemplo, o *kata unsu* do karatê *shotokan* foi classificado como esforço forte pela FC, mas pelo [La] esse *kata* foi estabelecido como esforço médio. Portanto, conforme o parâmetro de esforço medido, sua classificação pode diferir. Como o nível de [La] pode estar relacionado com a idade, tipo de fibra predominante no karateca, o substrato ingerido pelo esportista antes da prática do *kata* e outros<sup>110</sup>, então é mais recomendado e barato controlar a intensidade da sessão de kata pela FC.

Os 5 estudos encontrados sobre treinamento esportivo foram efetuados no estilo shotokan (n = 3) e não foi informado o estilo em duas pesquisas.

<sup>&</sup>lt;sup>108</sup> L. Massuça; R. Manteigas; B. Branco and B. Miarka. Physiological and perceived exertion responses during specific training of Goju-ryu karate kata...

<sup>&</sup>lt;sup>109</sup> R. Hespanha. Ergometria. (Rio de Janeiro: Rubio, 2004), p. 66-8; N. Marques Junior. História, fisiologia e metodologia do limiar anaeróbio: uma revisão. Ci Mov Hum 1:1(2003):39-45.

<sup>&</sup>lt;sup>110</sup> B. Denadai. Índices fisiológicos de avaliação aeróbia. (Ribeirão Preto: BSD, 1999), p. 25-28.

O estudo de Tantawi<sup>111</sup> os karatecas do estilo *shotokan* foram divididos em dois grupos, GE (n = 6) e GC (n = 6). O GE praticou o treino físico de 12 semanas com ênfase na região abdominal e o GC realizou o treino de karatê com a mesma do duração do GE. O desempenho dos *katas* teve diferença significativa entre GE versus GC, o gráfico 8 apresenta o resultado.

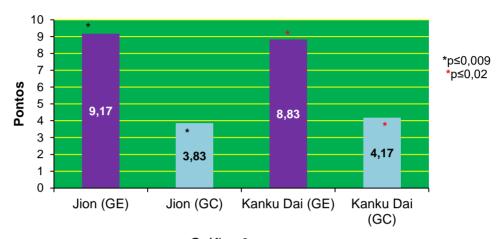


Gráfico 8
Desempenho do *kata* após o treino físico

Na mesma linha de pesquisa, efeito do treino físico no desempenho do *kata*, Ghareeb<sup>112</sup> recrutou 18 faixa pretas que realizaram treino físico de endurance por 8 semanas. O desempenho no *kata* foi o seguinte:

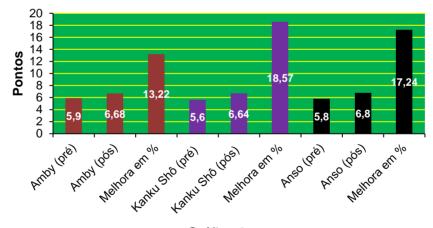


Gráfico 9
Desempenho do *kata* após o treino físico

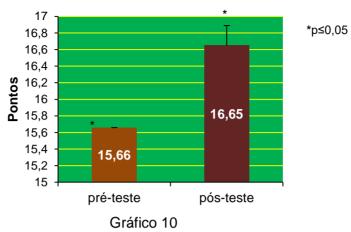
O terceiro estudo na mesma linha de pesquisa efeito do treino físico no desempenho do *kata*, Nagla<sup>113</sup> observou em 20 karatecas de 19±0,79 anos os benefícios do treino físico com bola suíça na melhora do *kata gankaku*. O gráfico 10 mostra o resultado do estudo.

<sup>113</sup> E. Nagla. Effect of swiss ball exercises on some physical and physiological...

MG. NELSON KAUTZNER MARQUES JUNIOR

<sup>111</sup> S. Tantawi. Effect of core stability training on some physical variables and the performance...

R. Ghareeb. Effect of muscular endurance improvement on prolactina...



Desempenho do kata gankaku após o treino físico

Então, é possível concluir que o treino físico causa um incremento na performance do *kata*.

O penúltimo artigo sobre treinamento esportivo, Tantawi<sup>114</sup> observou a resposta fisiológica da FC, da PA sistólica e diastólica, glicose sanguínea e do [La] antes e depois da prática do *kata*. Os resultados apontaram que a ordem de esforço crescente ocorre com a seguinte ordem de execução do *kata*: 1º *gankaku*, 2º *empi*, 3º *gojushiho shô*, 4º *unsu* e 5º *kanku shô*. Os dados das medidas fisiológicas após a execução de cada kata, o artigo não apresentou. Porém, a pontuação do kata no campeonato foi de 21,16±0,5 pontos do *empi*, 21,11±0,12 pt do *unsu*, 21,08±0,12 pt do *kanku shô*, 20,99±0,10 pt do *gojushiho shô* e 20,98±0,14 pt do *gankaku*.

O último estudo sobre treinamento esportivo, Farouq<sup>115</sup> verificou como é importante a tecnologia para avaliar a *base kokutsu dachi* do estilo *shotokan* durante a execução dos cinco *katas heian*. Os resultados dos 10 árbitros apresentaram alta concordância durante a avaliação da base, sendo indicado esse instrumento para o treino e merecendo ser mais utilizado nas competições. A importância do uso do vídeo taipe durante a disputa é que a visão não consegue todos os detalhes durante a execução do *kata*<sup>116</sup>. Os 3 estudos achados sobre biomecânica foram efetuados no estilo *shotokan* (n = 3).

A pesquisa de Ardelean, Hillerrin e Bidiugan<sup>117</sup> foi conduzida no *kata heian nidan*, o 2º *kata* básico do estilo *shotokan*, onde foi investigado em 12 repetições a defesa e o ataque inicial na base *kokutsu dachi*. A lutadora foi filmada e posteriormente analisada pelo sistema MVNBiomech. Os resultados desse estudo identificaram que a karateca começou em uma altura de 92 cm na base *kokutsu dachi*, após as 12 repetições da execução da ação, a altura na base *kokutsu dachi* reduziu para 70 cm. Logo, o uso da tecnologia que mensura a altura do centro de gravidade pode ser útil para corrigir ou melhorar a base durante a execução do *kata*. É sabido na literatura do karatê *shotokan*, que na execução do *kata* o lutador precisa realizar as bases com a mesma

<sup>115</sup> T. Farouq. Qualitative analysis of fault backward balance (kokutsu dachi)...

<sup>&</sup>lt;sup>114</sup> S. Tantawi. Order of optimal kata (Tokey kata) performance...

N. Marques Junior. Visão do árbitro do karatê shotokan durante a luta: uma revisão sistemática baseada na matemática. Lecturas: Educ Fís Dep 18:184(2013):1-11.

<sup>&</sup>lt;sup>117</sup> V. Ardelean; P. Hillerrin and R. Bidiugan. Study on the possibility of highlighting invariants of motion in martial arts kata exercises...

altura do centro de gravidade<sup>118</sup>. A figura 2 apresenta a ação inicial investigada no *heian nidan*.







Figura 2

Fase inicial do kata heian nidan (Extraído de: http://www.chinte.net/oldkata.html)

O segundo estudo sobre biomecânica foi conduzido por Martins  $^{119}$  em karatecas femininas graduadas (faixa roxa, marrom e preta) do estilo *shotokan*. As karatecas praticaram o *kata jion* por 3 vezes, simulando uma competição, onde o desempenho das atletas foi analisado pelos árbitros. Após a pontuação dos juízes, as lutadoras foram divididas em 2 grupos, as melhores ranqueadas fizeram parte do grupo 1 (G1, n = 5) e as piores do G2 (n = 5). Todas lutadoras foram filmadas e posteriormente foram analisadas por um *software*. Somente foram analisados a  $^{1a}$  sequência do kata jion quando a karateca pratica o *shuto age uke*, o *jodan age uke* e o *gyaku zuki*.

Os resultados desse estudo sobre a velocidade angular máxima durante a execução do *kata jion* foram os seguintes: *shuto age uke* (G1 = 315,83 $\pm$ 3,76°/s e G2 = 253,94 $\pm$ 1,79°/s), *jodan age uke* (G1 = 165,74 $\pm$ 3,09°/s e G2 = 179,60 $\pm$ 1,20°/s) e *gyaku zuki* (G1 = 362,18 $\pm$ 2,15°/s e G2 = 403,18 $\pm$ 3,86°/s) (p>0,05). O gráfico 11 ilustra esses resultados.

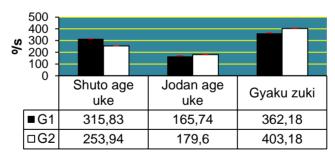


Gráfico 11
Velocidade angular máxima de algumas técnicas no *kata jion* 

Apesar de não ter diferença significativa (p>0,05) na velocidade angular máxima das técnicas estudadas, o G1 mesmo com uma melhor execução do *kata*, só foi mais veloz no *shuto age uke*, enquanto que o G2 obteve uma mais alta velocidade angular máxima nas demais técnicas.

<sup>&</sup>lt;sup>118</sup> M. Nakayama. O melhor do karatê – heian e tekki. 8ª ed. (São Paulo: Cultrix, 2012), p. 12-4.

<sup>&</sup>lt;sup>119</sup> A. Martins. Cinemática da primeira sequência do Jion kata do karatê...

O terceiro artigo de biomecânica foi conduzido por Camomilla et al.<sup>120</sup> Foram recrutados quatro karatecas de nível internacional de 22±2 anos do estilo *shotokan*. Os karatecas foram filmados por 8 câmeras fazendo o salto do kata *unsu* por 3 vezes através da clássica execução e da versão modificada que foi realizada uma análise cinemática tridimensional (3D).

Os resultados que mais chamaram atenção do estudo do *kata unsu* foram os seguintes: a impulsão teve duração de  $3,5\pm0,55$  s, o salto na sua fase ascendente foi de  $0,20\pm0,03$  s e na descendente de  $0,47\pm0,05$  s e a queda ocorreu em  $1,12\pm0,36$  s. A altura do salto com a versão clássica foi de 1,50 a 1,67 m e da versão modificada foi de 1,20 a 1,66 m (p $\leq$ 0,62). A figura 3 mostra como é feita a versão clássica e modificada no início da impulsão do *kata unsu*.



Figura 3 (A) Impulsão clássica e (B) modificada do *kata unsu* 

Os últimos dois estudos encontrados foram sobre aprendizagem motora, ambos no estilo shotokan (n = 2).

Navarro, Vargas e Rojas<sup>121</sup>recrutaram 15 karatecas do estilo shotokan masculinos graduados na faixa verde e roxa, com idade de 18 a 26 anos. A amostra do estudo foi dividida em 3 grupos, cada um com 5 lutadores. Inicialmente, os três grupos realizaram um pré-teste, onde o *kata* (não foi informado o nome do kata) dos atletas foi pontuado por árbitros. Após esse teste, o grupo 1 (G1) praticou treino mental por 8 min e em seguido praticou o *kata*, o G2 realizou o treino mental por 12 min e logo depois fez o *kata* e o G3 se exercitou em um treino físico e depois realizou o *kata*. Ambos os grupos treinaram por 4 semanas, com frequência de duas vezes na semana. O 1º pós-teste aconteceu após 2 semanas de treino e o 2º pós-teste após 4 semanas.

Os resultados identificaram diferença significativa dos três grupos (p $\leq$ 0,05) nas três medições (G1 8 min: pré-teste = 3 $\pm$ 0,89 pt, 1º pós-teste = 6,40 $\pm$ 0,89 pt e 2º pós-teste = 8,40 $\pm$ 0,89 pt; G2 12 min: pré-teste = 3 $\pm$ 1,22 pt, 1º pós-teste = 6,40 $\pm$ 0,55 pt e 2º pós-teste = 8,40 $\pm$ 1,14 pt; G3: pré-teste = 2 $\pm$ 0,71 pt, 1º pós-teste = 4 $\pm$ 1 pt e 2º pós-teste = 5,20 $\pm$ 0,84 pt) e os grupos que praticaram treino mental foram superiores (p $\leq$ 0,05) nos dois pós-testes quando foram comparados ao grupo que não fez essa tarefa. O gráfico 12 ilustra esse resultado.

-

<sup>&</sup>lt;sup>120</sup> V. Camomilla; P. Sbriccoli; A. Mario; A. Arpante and F. Felici. Comparison of two variants of a kata technique (Unsu)...

<sup>&</sup>lt;sup>121</sup> I. Navarro; G. Vargas y W. Rojas. Entrenamiento mental en karatecas...

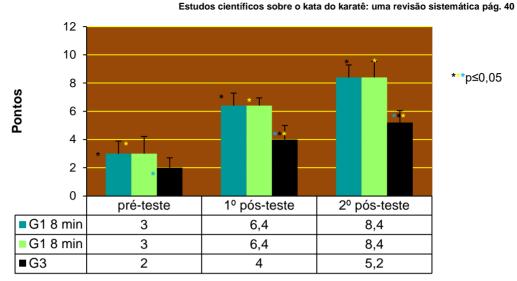
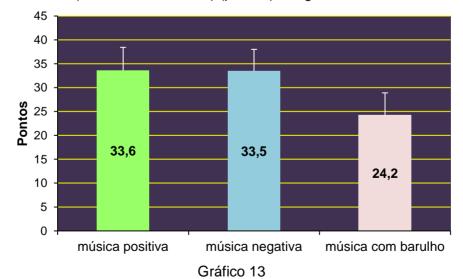


Gráfico 12 Desempenho no *kata* após o treino mental

Esses resultados estiveram de acordo com a literatura, geralmente os esportistas que efetuam treino mental, costumam obter melhor performance nas suas tarefas<sup>122</sup>.

O segundo estudo sobre aprendizagem motora, foi conduzido por Ferguson, Carbonneau e Chambliss<sup>123</sup>. Os pesquisadores selecionaram 14 karatecas do estilo *shotokan* de 31,7±12,6 anos (n =14, 4 do sexo feminino e 10 do masculino). Os lutadores escutaram em um *headphone* três tipos de música por 1 min que foram randomizadas, ou seja, após o sorteio de um tipo de música (efeito positivo ou efeito negativo ou com barulho), o karateca ouviu a música por 1 min e depois fez o *kata heian shodan* que foi pontuado com uma escala que avaliou a sua execução. A pontuação do *kata* conforme o efeito da música foi a seguinte: 33,6±4,8 pt (música positiva), 33,5±4,5 pt (música negativa) e 24,2±4,7 (música com barulho) (p>0,05). A figura 13 ilustra esse resultado.



<sup>122</sup> D. Gould; N. Damarjian and R. Medbery. An examination of mental skills training in junior tennis coaches. Sport Psychol 13:2(1999):127-43.

Desempenho no kata heian shodan após escutar um tipo de música

<sup>123</sup> A. Ferguson; M. Carbonneau and C. Chambliss. Effects of positive and negative music...

-

Esse melhor desempenho no *kata* quando o karateca escutou a música positiva é chamado na aprendizagem motora de potencialização do encéfalo, onde o esportista ouve a música por alguns minutos e ocorre um balanceamento das ondas corticais, vindo proporcionar uma melhor performance<sup>124</sup>.

O leitor teve acesso aos vários estudos encontrados na literatura sobre o *kata* do karatê, sendo esperado que esse trabalho seja útil para os envolvidos nessa modalidade.

#### Conclusões

O *kata* é um meio pedagógico e cultural de aprendizado e evolução da prática do karatê. A evolução que o karateca atinge no *kata* proporciona melhora na luta. Essa revisão sistemática coletou estudos de várias disciplinas da Educação Física, podendo ser observado que o *kata* pode ter mais ou menos o componente aeróbio ou anaeróbio, sendo indicado até, para melhora do preparo físico, embora necessite de estudo científico para essas afirmações serem conclusivas. Também foi evidenciado, que o treino físico causa um incremento na prática do *kata*, logo, o treino de força e de flexibilidade são muito importantes para a evolução do *kata*.

Os estudos da biomecânica mostraram que os *softwares* são essenciais para análise do karateca durante a prática do *kata*. Portanto, a tecnologia pode proporcionar uma melhor performance no lutador. As pesquisas da aprendizagem motora mostraram a importância do treino mental e do treino com som para causar um melhor desempenho do esportista nessa tarefa do karatê, o *kata*.

Em conclusão, os estudos sobre o *kata* são importantes para os envolvidos nessa modalidade porque podem ocasionar uma melhor execução desse exercício do karatê.

#### Referências

Ardelean, V., Hillerrin, P., Bidiugan, R. Study on the possibility of highlighting invariants of motion in martial arts kata exercises. J Phys Activ -:3(2014):87-95.

Benedini, S., Longo, S., Caumo, A., Luzi, L., Invernizzi, P. Metabolic and hormonal responses to a single session of kumite (free non-contact fight) and kata (highly ritualized fight) in karate athletes. Sports Sci Health 8:2-3(2012):81-85.

Bland, J., Altman, D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 8476:1(1986):307-310.

Bompa, T. Periodização: teoria e metodologia do treinamento. 4ª ed. (São Paulo: Phorte, 2002), p. 9-11, 91, 145-7.

Bussweiler, J., Hartmann, U. Energetics of basic karate kata. Eur J Appl Physiol 112:3(2012):3991-3996.

<sup>&</sup>lt;sup>124</sup> N. Marques Junior, Treino novo para o esporte. Lecturas: Educ Fís Dep 16:164(2012):1-14.

Camomilla, V., Sbriccoli, P., Mario, A., Arpante, A., Felici, F. Comparison of two variants of a kata technique (Unsu): the neuromechanical point of view. J Sports Sci Med 8:3(2009):29-35.

Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., Chamari, K. Physical and physiological profile of elite karate athletes. Sports Med 42:10(2012):829-843.

Chaabène, H., Mkaouer, B., Franchini, E., Souissi, N., Selmi, M., Nagra, Y., Chamari, K. Physiological responses and performance analysis difference between official and simulated karate combat conditions. Asian J Sport Med 5:1(2014):21-29.

Chaabène, H., Franchini, E., Miarka, B., Selmi, M., Mkaouer, B., Chamari, K. Time-motion analysis and physiological responses to karate official combat sessions: is there a difference between winners and defeated karatekas? Int J Sports Physiol Perform 9:2(2014):302-308.

Chaabène, H., Franchini, E., Sterkowicz, S., Tabben, M., Hachana, Y., Chamari, K. Physiological responses to karate specific activities. Sci Sports 31:2(2015):-.

Denadai, B. Índices fisiológicos de avaliação aeróbia. (Ribeirão Preto: BSD, 1999), p. 25-28.

Donohue, J. Kaho: significado cultural y métodos educativo en el entrenamiento de la kata. Rev Arte Marcial Asiática 1:4(2006):8-19.

Doria, C., Veicsteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M., Aschieri, P., Eusebi, F., Fanò, G., Pietrangelo, T. Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level. Eur J Appl Physiol 107:5(2009):603-610.

Farouq, T. Qualitative analysis of fault backward balance (kokutsu dachi) as a base support for attack and defense in kata heian group in karate. World J Sport Sci 5:4(2011):249-255.

Ferguson, A., Carbonneau, M., Chambliss, C. Effects of positive and negative music on performance of a karate drill. Percept Mot Skills 78:2-3(1994):1217-1218.

Franchini, E., Del Vecchio, F. Estudos em modalidades esportivas de combate: "estado da arte". Rev Bras Educ Fís Esp 25:esp(2011):67-81.

Francescato, M., Talon, T., di Prampero, P. Energy cost and energy sources in karate. Eur J Appl Physiol 71:4(1995):355-361.

Funakoshi, G. Karatê-dô – o meu modo de vida. 7ª ed. (São Paulo: Cultrix, 2000), p. 10-15.

Galna, B., Peters, A., Murphy, A., Morris, M. Obstacle crossing deficits in older adults: a systematic review. Gait Posture 30:3(2009):270-275.

Ghareeb, R. Effect of muscular endurance improvement on prolactina and adreno corticotrophic (ACTH) hormones and the skill performance's level of the kata for karate players. World J Sport Sci 4:4(2011):374-381.

Gould, D., Damarjian, N., Medbery, R. An examination of mental skills training in junior tennis coaches. Sport Psychol 13:2(1999):127-43.

Hespanha, R. Ergometria. (Rio de Janeiro: Rubio, 2004), p. 55-68, 100-1, 185-7, 227.

Imamura, H., Yoshimura, Y., Nishimura, S., Nakazawa, A., Nishimura, C., Shirota, T. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karate training. Med Sci Sports Exerc 31:2(1999):342-347.

Invernizzi, P., Longo, S., Scurati, R. Analysis of heart rate and lactate concentrations during coordinative task: pilot study in karate kata world champions. Sport Sci Health 3:1-2(2008):41-46.

Isidoro, S., Tobal, F., Escudero, P., Ortega, C., Sánchez, V. Las artes marciales, su origen y actualidad: una visión enfocada el judo, karate y wushu. Orientando 4:8(2014):141-174.

Janssen, P. Lactate threshold training. (Champaign: Human Kinetics, 2001), p. 15-33.

Landis, J., Koch, G. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33:1(1977):159-74.

Lautert, R., Fontanella, E., Turelli, F., Cardoso, C. As artes marciais no caminho do guerreiro: novas possibilidades para o karatê-do. In: Silva, A., Damiani, I., orgs. Práticas corporais. vol. 3. (Florianópolis: Nauemblu Ciência & Arte, 2005), p. 135-162.

Lopes Filho, B., Monteiro, A. A simbologia presente nos estilos de karate-do. Rev Bras Educ Fís Esp 29:3(2015):395-407.

Marques Junior, N. Importância do lactato para os desportos. Rev Corpoconsci -: 10(2002):57-79.

Marques Junior, N. História, fisiologia e metodologia do limiar anaeróbio: uma revisão. Ci Mov Hum 1:1(2003):39-45.

Marques Junior, N. Solicitação metabólica no futebol profissional masculino e o treinamento cardiorrespiratório. Rev Corpocosci -:13(2004):25-58.

Marques Junior, N. Effort during the shotokan karate kumite in 13<sup>th</sup> Brazilian championship JKA, 2012. Lecturas: Educ Fís Dep 17:172(2012):1-10.

Marques Junior, N. Treino novo para o esporte. Lecturas: Educ Fís Dep 16:164(2012):1-14.

Marques Junior, N. Porque o soco causa mais pontos do que o chute durante a luta de karatê? Conteúdo para prescrever o treino de karatê shotokan. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 7:40(2013):376-387.

Marques Junior, N. Campeonato Mundial de kumite do karate shotokan de 1972: pontos dos golpes, ações ofensivas e zona dos pontos do brasileiro Luiz Tasuke Watanabe. Lecturas: Educ Fís Dep 17:178(2013):1-7.

Marques Junior, N. Fight zone with points of the shotokan karate male competition. Lecturas: Educ Fís Dep 18:180(2013):1-9.

Marques Junior, N. Visão do árbitro do karatê shotokan durante a luta: uma revisão sistemática baseada na matemática. Lecturas: Educ Fís Dep 18:184(2013):1-11.

Marques Junior, N. Scientific evidences about the fight of the shotokan karate of competition. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 8:47(2014):400-417.

Marques Junior, N. Fight zone with points of the Shotokan karate female competition. Rev Bras Precr Fisio Exerc 8:44(2014):137-148.

Marques Junior, N. Vertical jump of the elite male volleyball players in relation the game position: a systematic review. Rev Observatorio Dep 1:3(2015):10-27.

Marques Junior, N., Silva Filho, J. Treino de força para o karateca do estilo shotokan especialista no kumite. Rev Bras Prescr Fisio Exerc 7:41(2013):506-33.

Martins, A.. Cinemática da primeira sequência do jion kata do karatê estilo shotokan (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, UDESC, 2013), p. 42-113.

Martins, C., Kanashiro, C. Bujutsu, budô, esporte de luta. Motriz 16:3(2010):638-48.

Massuça, L., Manteigas, R., Branco, B., Miarka, B. Physiological and perceived exertion responses during specific training of Goju-ryu karate kata. J Combat Sport Martial Art 2:2(2014):113-117.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLOS Med 6:7(2009):1-6.

Molari, M. A contribuição dos katas do karatê na saúde e qualidade de vida de grupos populacionais. UNOPAR Cient Ci Biol Saúde 5:6(2004):23-27.

Nagla, E. Effect of swiss ball exercises on some physical and physiological variables and their relationship with kata performance level. J Phys Educ Sport 11:1(2011):56-64.

Nakayama, M. O melhor do karatê 3 – kumite 1. 7ª ed. (São Paulo: Cultrix, 2012), p. 11-12. 30-145.

Nakayama, M. O melhor do karate – heian e tekki. 8<sup>a</sup> ed., vol. 5. (São Paulo: Cultrix, 2012), p. 12-14.

Navarro, I., Vargas, G., Rojas, W. Entrenamiento mental en karatecas: efecto del tiempo de imaginación de una kata sobre el nivel de ejecución. Rev Ci Ejer Salud 2:1(2002):55-60.

Parmigiani, S., Dadomo, H., Bartolomucci, A., Brain, P., Carbucicchio, A., Costantino, C., Ferrari, P., Palonza, P., Volpi, R. Personality traits and endocrine response as possible asymmetry factors of agonistic outcome in karate athletes. Aggress Behav 35:4(2009):324-333.

Sasaki, Y. Karatê-dô. (São Paulo: EPU, 1978).

Sanchez, E., Barros, M., Sanchez, H. Influência das retrações das cadeias musculares nas lesões do karatê. Rev Online UnirRV 1:1(2015):68-76.

Schmidt, R., Royer, F. Telemetered heart rates recorded during karate katas: a case study. Res Q 44:4(1973):501-505.

Stevens, J. Três mestres do budo: Kano (judô), Funakoshi (karatê) e Ueshiba (aikido). 10<sup>a</sup> ed. (São Paulo: Cultrix, 2013), p. 87.

Tabben, M., Coquart, J., Chaabène, H., Franchini, E., Ghoul, N., Tourny, C. Time-motion, tactical and technical analysis in top-level karatekas according to gender, match outcome and weight categories. J Sport Sci 33:8(2015):841-849.

Tantawi, S. Order of optimal kata (Tokey kata) performance within the competition in light of some physiological variable in karate. World J Sport Sci 3:S(2010):210-218.

Tantawi, S. Effect of core stability training on some physical variables and the performance level of the compulsory kata for karate players. World J Sport Sci 5:4(2011):288-296.

Vero, F. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e composição corporal de praticantes de karate Shotokan tradicional. Lecturas: Educ Fís Dep 15:148(2010):1-8.

Vujkov, S., González, J., Krneta, Z., Drid, P., Ostojic, S. Physiological responses the organism of karate athletes specialists of kata and kumite during simulated competition. Arch Budo 11:(2015):365-70.

Yoshimura, Y., Imamura, H., Nishimura, S., Nakazawa, A. Heart rate, blood lactate responses and rating of perceived exertion during karate training. Res J Budo 30:1(1997):39-48.

Zakharov, A. Ciência do treinamento desportivo. (Rio de Janeiro: GPS, 1992), p. 62-4.

Zehr, E., Sale, D. Oxygen uptake, heartrate and blood lactate responses to the Chito-ryu Seisan kata in skilled karate practitioners. Int J Sports Med 14:5(1993):269-274.

#### Para Citar este Artículo:

Marques Junior, Nelson Kautzner. Estudos científicos sobre o kata do karatê: uma revisão sistemática. Rev. Cs. Doc. Vol. 2. Num. 3. Julio - Septiembre 2016, ISSN 0719-5753, pp. 19-45.

**221 B** WEB SCIENCES



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

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de Revista Ciencias de la Documentación.