



Artigo Original

Original Article

## Eficácia de processos sensório-motores e parâmetros morfofuncionais em jovens adultos – sedentários e atletas de taekwondo: um estudo transversal

### *Efficacy of Sensorimotor Processes and Morphofunctional Parameters in Young Adults – Sedentary and Taekwondo Athletes: A Cross-Sectional Study*

Thase Marcielle Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Claudio Joaquim Borba Pinheiro<sup>2,3</sup> PhD; Yan Sobral Campos<sup>3</sup> MSc; Thais Alves Lobão<sup>1</sup> MSc; Ítalo Sérgio Lopes Campos<sup>§1</sup> PhD; Amauri Gouveia<sup>1</sup> PhD

Recebido em: 30 de novembro de 2021. Aceito em: 04 de fevereiro de 2022.

Publicado online em: 1º de setembro de 2022.

DOI: 10.37310/ref.v91i1.2815

#### Resumo

**Introdução:** Parâmetros morfofuncionais e sensório-motores podem estar associados com o desempenho em praticantes de taekwondo (TKD).

**Objetivo:** Comparar a eficácia de processos sensório-motores e parâmetros morfofuncionais associados em jovens adultos universitários, comparando sedentários com atletas de TKD.

**Métodos:** A amostra foi por conveniência constituída por 15 sujeitos do sexo masculino divididos em dois grupos: grupo taekwondo (TKD) e grupo controle (GC), não praticantes de exercício físico (sedentários). Os parâmetros morfofuncionais examinados foram avaliações antropométricas (massa corporal, estatura, Índice de Massa Corporal: IMC) e qualidades físicas (flexibilidade toracolombar e força escapular). Para verificação da eficácia dos processos sensório-motores foi aplicado o teste do tempo de reação (TR) utilizando-se o aplicativo TReaction. Os dados foram apresentados como estatísticas descritivas com valores de média e desvio padrão. Para avaliar a normalidade de distribuição, utilizou-se o teste Shapiro Wilk. O teste t para amostras independentes foi aplicado para comparação entre os grupos. O nível de significância foi estabelecido a 95%.

**Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa nos processos sensório-motores TR ( $t(13)=-2,904, p=0,0012$ ) e em flexibilidade ( $t(13)=2,583, p=0,023$ ) na comparação de sedentários com atletas de TKD. Não houve diferenças significativas nos parâmetros morfológicos (massa corporal, estatura, IMC) e em idade.

**Conclusão:** Tais resultados sugerem que um menor TR no TKD pode ser resultado de uma melhor adaptação neuromuscular em decorrência da prática sistemática da modalidade. A mesma inferência pode ser feita a partir dos valores superiores para a flexibilidade toracolombar para o grupo TKD.

**Palavras-chave:** taekwondo, parâmetros morfofuncionais, estímulo sensório-motor, tempo de reação, desempenho humano.

#### Pontos Chave

- Houve diferença entre os processos sensório-motores de atletas e sedentários.
- Houve diferença na qualidade física flexibilidade entre os grupos.
- Não houve diferença significativa em aspectos morfológicos.

§Autor correspondente: Ítalo Sérgio Lopes Campos – e-mail: [italo@ufpa.br](mailto:italo@ufpa.br)

Afiliações: <sup>1</sup>Universidade Federal do Pará/Belém-Pará-Brasil; <sup>2</sup>Instituto Federal do Pará - Pará-Brasil; <sup>3</sup>Universidade do Estado do Pará/Tucuruí-Pará-Brasil; o Pará/Belém-Pará-Brasil.

### Abstract

**Introduction:** Morphofunctional and sensorimotor parameters may be associated with performance in taekwondo (TKD) practitioners.

**Objective:** To compare the efficacy of sensorimotor processes and associated morphofunctional parameters of young university sedentary students with TKD athletes.

**Methods:** The convenience sample consisted of 15 male subjects divided into two groups: taekwondo group (TKD) and control group (CG), non-practitioners of physical exercise (sedentary). The morphofunctional parameters examined were anthropometric assessments (body mass, height, Body Mass Index: BMI) and physical qualities (thoracolumbar flexibility and scapular strength). To verify the effectiveness of the sensorimotor processes, the reaction time test (RT) was applied using the TReaction application. Data were presented as descriptive statistics with mean and standard deviation values. To assess the normality of distribution, the Shapiro Wilk test was used. The t test for independent samples was applied for comparison between groups. The significance level was set at 95%.

**Results:** There was a statistically significant difference in the sensorimotor processes TR ( $t(13)=-2.904$ ,  $p=0.0012$ ) and in flexibility ( $t(13)=2.583$ ,  $p=0.023$ ) in the comparison of sedentary with TKD athletes. There were no significant differences in morphofunctional parameters (body mass, height, BMI and age).

**Conclusion:** These results suggest that a lower TR in TKD may be the result of a better neuromuscular adaptation as a result of the systematic practice of the modality. The same inference can be made from the upper values for thoracolumbar flexibility for TKD group.

**Keywords:** taekwondo, morphofunctional parameters, sensorimotor stimulus, reaction time, human performance.

#### Key Points

- There was a difference between the sensorimotor processes of athletes and sedentary individuals.
- There was a difference in physical flexibility between the groups.
- There was no significant difference in morphological parameters.

## Eficácia de processos sensório-motores e parâmetros morfofuncionais em jovens adultos – sedentários e atletas de taekwondo: um estudo transversal

### Introdução

Esportes de combate são modalidades complexas que envolvem várias capacidades físicas. Enquanto modalidades acíclicas, exigem movimentos com rapidez, força, com uso de golpes, esquivas e bloqueios. Geralmente apresentam características próprias, como é o caso do boxe, karatê e taekwondo que utilizam socos e/ou chutes(1). Quanto à natureza competitiva, utilizam exercícios aeróbicos e anaeróbicos, com alta exigência de força e potência muscular(2).

A partir deste enfoque, diversos fatores podem diferenciar uma modalidade da outra e até mesmo uma única modalidade pode ter diferentes vertentes. Assim a dinâmica interna e algumas técnicas tradicionais pertencentes a cada modalidade, muitas

vezes, tornam-se comuns entre diversos esportes de combate(3). Além disso, vale ressaltar a importância dos parâmetros morfofuncionais em esportes de combate e sua influência no desempenho competitivo(4). Desse modo, conhecer atributos como tamanho corporal e composição corporal dos atletas, possibilita ao treinador desenvolver de forma otimizada programas de treinamento com vistas a maximizar o desempenho em tais modalidades(5).

O mesmo pode ser pensado em termos de parâmetros mais refinados como, por exemplo, a ampla exigência sensório motora (visão/tempo de reação) dos atletas(6-10). Por ser considerada uma medida comportamental bastante eficaz, o tempo de reação (TR) vem sendo utilizado para verificar a velocidade na qual ocorre o

processamento de uma informação na realização de uma tarefa e o tempo necessário para que um indivíduo consiga interpretar um estímulo e, logo em seguida, selecionar a resposta motora mais adequada(7). Tais evidências reforçam a relação entre parâmetros morfofuncionais, TR e desempenho em praticantes de taekwondo (TKD)(5,11) e, ao mesmo tempo, demonstram a importância de tais informações sobre os resultados (ganhar ou perder uma competição) dos atletas.

Considerando que o sistema nervoso central analisa e decide a resposta motora(6), questiona-se a influência de outras variáveis ambientais sobre o TR, dentre elas a especificidade da prática esportiva, o nível de atividade física e o nível de habilidade do praticante(7). Tal questionamento permite incursões em demandas de treinos, em especificidades de desempenho competitivo e em análises comparativas entre diversas práticas corporais. Portanto, este estudo teve como objetivo comparar parâmetros morfofuncionais e eficácia dos processos sensório-motores de universitários sedentários com atletas taekwondo

## Métodos

### *Desenho de estudo e amostra*

A pesquisa foi de caráter observacional, transversal(12). A amostra foi por conveniência e constituiu-se de 15 indivíduos do sexo masculino, alunos da Universidade Federal do Pará (UFPA), que foram divididos em grupo taekwondo (TKD) e grupo controle (GC), com sete (n=7) e oito (n=8) participantes, respectivamente. Os critérios de inclusão foram: a) TKD: deveria ser atleta federado, apresentar treinamento regular, ser graduado na faixa preta e ter entre dezoito e trinta anos de idade; e b) O participante do GC composto de universitários voluntários que não praticassem esporte ou exercícios físicos (sedentários) e ter entre dezoito e

trinta anos de idade. Como critérios de exclusão os participantes dos dois grupos não deveriam apresentar lesões e desconforto físico durante a coleta de estar utilizando medicação que possa comprometer o estado de atenção e vigília e, também, não assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE seria motivo de exclusão do estudo.

Para efeito desta pesquisa, considerou-se universitário o indivíduo nas faixas etárias entre dezoito e trinta anos, matriculados em um ou mais cursos de graduação, em processo de transição para o mercado de trabalho(13).

### *Aspectos éticos*

A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de saúde que trata das pesquisas realizadas com seres humanos e com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPA, número da aprovação: 31934720.0.0000.0018. A confirmação do participante no estudo foi determinada, após assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado para esse fim.

### *Variáveis de estudo*

As variáveis dependentes foram a eficácia dos processos sensório-motores e parâmetros morfofuncionais: massa corporal, estatura, Índice de Massa Corporal (IMC), flexibilidade toracolombar e força escapular. A variável independente foi prática do TKD.

### *Eficácia dos processos sensório-motores*

A eficácia dos processos sensório-motores foi avaliada pelo tempo de reação (TR) na realização da tarefa de realizar socos no *punching ball*<sup>1</sup>. O TR foi medido pelo aplicativo específico para celular, o TReaction (ETS4ME, São José, SC, Brasil), disponível na Play Store. A ferramenta, validada na literatura(14), foi utilizada para medir o tempo de resposta em esportes de combate, sendo capaz de medir em

<sup>1</sup> *Punching ball*: (bola para socar) Equipamento de bola de espuma em haste em aço com mola metálica, que apresenta rápida reatividade aos golpes, desenvolvido para boxeadores a fim de desenvolver velocidade,

aprimorar esquivas e aumentar a precisão dos golpes de punho. [Nota do editor]

milissegundos, chutes e socos em aparadores ou sacos de pancada em reação ao estímulo visual disparados pelos flashes de um celular(14).

### *Parâmetros morfofuncionais*

#### Índice de Massa Corporal (IMC)

A partir das medidas de massa corporal (kg), estatura (m), foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), decorrente da relação  $\text{kg}/\text{m}^2$ (15).

#### Flexibilidade toracolombar

A medida da flexibilidade toracolombar foi realizada por meio do teste de Sentar e Alcançar utilizando-se o Banco de Well's, segundo padronização específica (16).

#### Força escapular

O Teste de Força escapular foi realizado por dinamometria escapular, com a utilização do dinamômetro Crown Escapular (Filizola), seguindo a padronização(17).

#### *Procedimentos de coleta de dados*

Todos os testes foram realizados no Laboratório de Aptidão Física (LAFIS) /UFPA. Para análise dos parâmetros morfofuncionais foi realizado a mensuração da massa corporal, estatura e calculou-se o IMC, flexibilidade toracolombar e força escapular. As medidas de massa corporal e estatura foram realizadas seguindo a padronização específica(18).

Para avaliar a eficácia dos processos sensório-motores, a realização do teste TReaction foi realizada em um telefone móvel da marca Samsung A4, com capacidade de 4 Gb. Especificamente para a realização desta investigação o smartphone foi colocado em um mini tripé em frente do avaliador a uma distância de um metro e meio deste. Posicionado em pé de frente para um *punching ball*, a uma distância correspondente a um membro superior estendido, o avaliador foi orientado a manter os punhos cerrados junto ao queixo, adotando uma base livre (aquela que julgar mais conveniente) para a realização do teste. Ao comando verbal “preparar”, o avaliador aciona o play no aplicativo e a cada estímulo visual emitido na câmera

frontal do smartphone, o avaliador executa com a mão dominante, o mais rápido possível um soco Jab no *punching ball*. Para a medida do TR foi considerado a média de dez estímulos de luz branca gerados em intervalos de tempo selecionados aleatoriamente pelo aplicativo. O tempo de resposta obtido pelo aplicativo TReaction é fornecido pressionando-se o botão play via tecnologia touchscreen (ao toque na tela), presente na interface do smartphone(14).

#### *Análise Estatística*

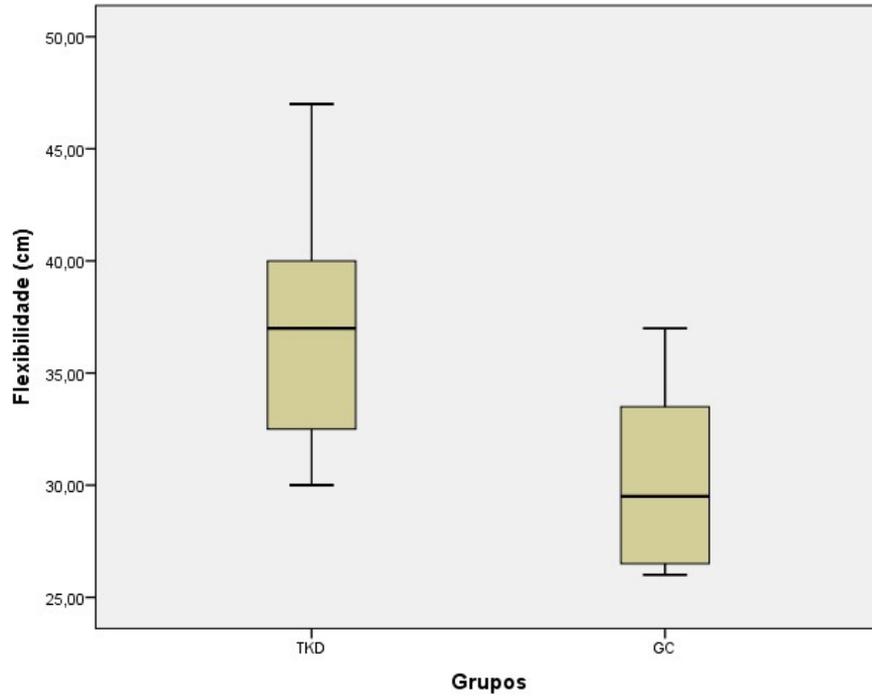
Os dados foram apresentados como estatísticas descritivas com valores de média e desvio padrão. Para avaliar a normalidade de distribuição dos dados, utilizou-se o teste Shapiro Wilk. O teste *t* de Student foi para amostras independentes foi aplicado para comparação entre os grupos. O nível de significância foi estabelecido de 95%.

## **Resultados**

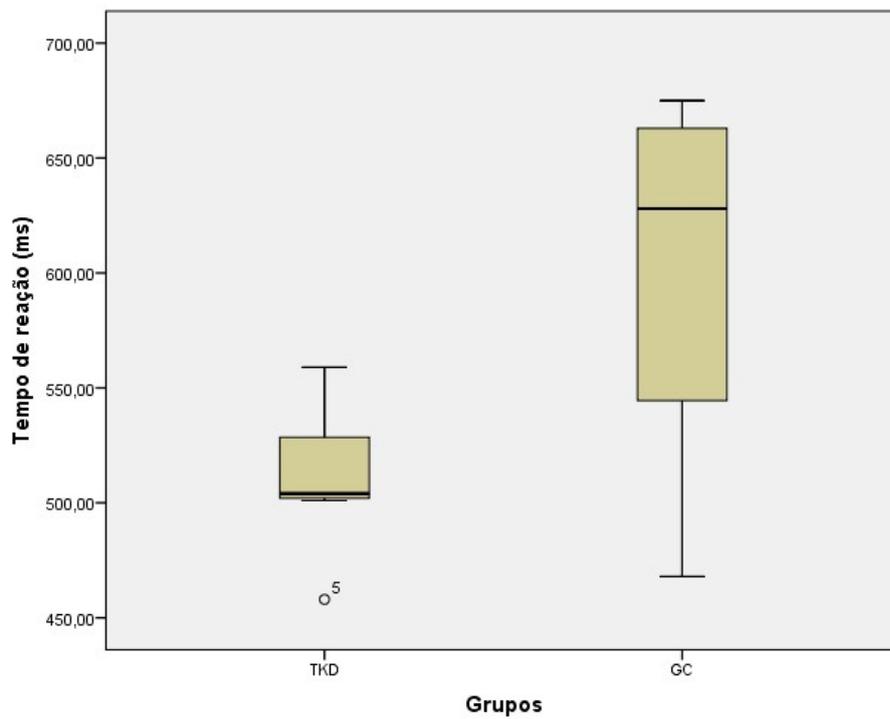
Participaram do presente estudo 15 jovens adultos com médias: de idade de  $25,67 \pm 6,33$ , de massa corporal  $75,62 \pm 13,52$ , de estatura  $173,43 \pm 8,10$  e de IMC  $25,11 \pm 4,16$ . Os participantes foram divididos em dois grupos: TKD ( $n=7$ ), com média de idade de  $28,57 \pm 7,23$  anos e GC ( $n=8$ ), com média de idade de  $23,12 \pm 4,42$  anos.

Os Gráficos 1 e 2 apresentam os resultados de flexibilidade toracolombar e eficácia em processos sensoriomotores (avaliados pelo TR) em TKD e GC. A análise dos testes motores, por meio do teste *t* de Student para amostras independentes, indicou diferença significativa nos parâmetros de flexibilidade [ $t(13) = 2,583$ ,  $p=0,023$ ] com poder do teste = 0,81 (Gráfico 1) e TR [ $t(13) = -2,904$ ,  $p=0,0012$ ] com poder do teste = 0,99 (Gráfico 2).

Os grupos não diferiram entre si em parâmetros morfológicos (massa corporal, estatura, IMC) e em idade ( $p>0,05$ ), conforme se observa na Tabela 1. Não houve diferença estatisticamente significativa quanto à força escapular.



**Gráfico 1** – Valores referentes a flexibilidade toracolombar nos grupos TKD e GC.



**Gráfico 2** – Eficácia em processos sensório-motores avaliada pelo tempo de reação (TR) nos grupos Controle (GC) e atletas de taekwondo (TKD).

**Tabela 1** – Comparação de eficácia em processos sensório-motores (tempo de reação: TR) e parâmetros morfofuncionais de universitários sedentários (grupo controle: GC) com atletas de taekwondo (TKD)

| Categorias                | Taekwondo<br>(n=7) |        | Grupo Controle<br>(n=8) |        | Poder do teste | P            |
|---------------------------|--------------------|--------|-------------------------|--------|----------------|--------------|
|                           | Média              | (±Dp)  | Média                   | (±Dp)  |                |              |
| Idade (anos)              | 28,57              | ±7,23  | 23,12                   | ± 4,42 | 0,54           | 0,072        |
| Massa corporal (kg)       | 77,90              | ±15,90 | 73,62                   | ±11,77 | 0,14           | 0,561        |
| Estatura (cm)             | 171,50             | ±8,93  | 175,12                  | ±7,47  | 0,21           | 0,407        |
| IMC                       | 26,45              | ±5,01  | 23,92                   | ±3,11  | 0,31           | 0,397        |
| Força escapular (kg.f)    | 33,79              | ±10,15 | 29,38                   | ±4,07  | 0,29           | 0,613        |
| Flexibilidade (cm)        | 37,00              | ±6,00  | 30,25                   | ±4,06  | 0,81           | <b>0,023</b> |
| Tempo de reação (TR) (ms) | 511,71             | ±31,75 | 601,75                  | ±76,15 | 0,99           | <b>0,001</b> |

IMC: Índice de Massa Corporal; P: p-valor resultado do teste *t* de Student para amostras independentes; Dp: Desvio padrão.

## Discussão

Este estudo teve como objetivo analisar alguns parâmetros morfofuncionais e sensório motores em atletas de TKD e em indivíduos não praticantes de exercícios físicos com intuito de verificar se existem diferenças intergrupos. Partiu-se do pressuposto que haveria diferenças significativas entre estes grupos. De fato, as diferenças para os parâmetros antropométricos e em força escapular não se mostraram significativas entre os grupos de estudo, mas em relação aos componentes flexibilidade e TR houve diferenças significativas.

A literatura exhibe evidências de que o tempo de reação em atletas é menor quando comparado ao de não-atletas(6-8,11,19,20). Na mesma direção, em um comparativo envolvendo tempo de velocidade, reação e atenção seletiva em crianças do sexo masculino, praticantes e não praticantes de karatê, foi evidenciado que o karatê é capaz de promover melhorias no TR motora e que os praticantes (de qualquer idade) desta modalidade possuem um TR menor quando comparados aos não praticantes(8). Tal constatação reforça a hipótese de que o TR é melhor em praticantes de modalidades esportivas em decorrência da regularidade da prática(8), e ainda que a atividade física

regular afeta positivamente a eficiência das reações motoras que conseqüentemente melhoram o TR(7). No entanto, deve ser levado em conta que a especificidade gestual de cada esporte em particular deve ser levada em consideração para a correta caracterização do TR(10). Em outra análise, dependendo da modalidade que se pratica, podem ocorrer apenas melhora no processamento de informações sendo, portanto, mais rápido e eficiente quando associado com a atenção. Ou seja, é possível que o treinamento esportivo facilite uma gama mais ampla de adaptação neural (neuroplasticidade) que resulte em melhora na atenção durante a discriminação do estímulo, particularmente, no caso de esportes que requerem um forte envolvimento da percepção(19). Portanto, distintas variedades de gestos que ocasionem uma alta exigência na atuação do Sistema Nervoso Central devem resultar em diferentes TR. Nesse sentido, existem evidências de que, além do TKD outras modalidades identificaram valores superiores no TR, quando comparados a não atletas(7).

A atenção tem fundamental importância na melhora do TR, sendo um fator que pode influenciar na eficácia do desempenho motor. Assim, um índice elevado de atenção

pode ocasionar aumento na sensibilidade do avaliado, levando a um incremento em eficiência na busca visual na realização de processos decisórios em um menor tempo(7). O que justificaria a maior capacidade de concentração dos atletas frente a estímulos relevantes (específicos) da cena de combate, diminuindo a sensibilidade a estímulos irrelevantes(11).

Outra a análise, a partir dos resultados deste estudo, apontou para a relevância do fator idade sobre o TR, sendo que os atletas de TKD apresentaram média de idade maior e média de TR menor em comparação com os sedentários. Tal constatação pode ser corroborada em função de que o TR se aprimora paulatinamente com a idade, alcançando um pico entre dezoito e trinta anos, sendo que a partir da metade dos vinte anos apresenta um declínio gradual(10).

O valor do TR não é fixo e é possível que um mesmo atleta apresente valores diferentes quando submetido a um mesmo teste de TR em diferentes fases da carreira. Assim sendo, o TR pode variar de indivíduo para indivíduo, pois depende de fatores intrínsecos e extrínsecos ao sujeito como: idade, temperatura corporal interna e externa, grau de fadiga, temperatura ambiente e umidade, hora do dia e lateralidade dominante(10).

Quanto ao comparativo do componente flexibilidade entre os grupos analisados, observou-se que este foi superior em atletas de TKD ao encontrado no GC. Tais resultados corroboram com a literatura, no sentido de demonstrar os impactos positivos da prática esportiva sobre o sistema neural e motor em um comparativo com grupo de indivíduos sedentários, sendo que atletas de TKD apresentaram força escapular satisfatória(21). Levando-se em conta a especificidade gestual do TKD e considerando que o soco é uma técnica bastante utilizada pelos atletas para ação de ataque ao oponente, evidencia-se a importância do estudo da execução desse tipo de golpe específico do TKD(22-24). Essa informação reforça, por um lado, a importância de trabalhos de preparação técnica voltados à melhoria da mobilidade articular e fortalecimento do ombro. Na

mesma direção, sinaliza para a importância da prevenção de lesões, considerando que a articulação do ombro é complexa sendo, portanto, de lenta recuperação, incorrendo em perda de desempenho em indivíduos devido ao quadro de dor(21).

Em suma, é possível inferir que o melhor preparo neuromuscular favorece a prevenção de lesões nos atletas, uma vez que os movimentos realizados no TKD são abruptos(2). O mesmo argumento pode ser aplicado em relação ao GC, considerando a importância da flexibilidade sobre a questão da prevenção e manutenção da saúde, pois, mesmo em se tratando de indivíduos não atletas, uma boa flexibilidade pode ser importante aliado da aptidão física diante das constantes exigências diárias sobre o sistema muscular humano(25).

#### *Pontos fortes e limitações do estudo*

O trabalho evidencia que um estilo de vida fisicamente ativo contribui para a melhoria da eficiência neuromuscular e sobre os processos sensório-motores visuais em competências de esportes de combate de golpes (TKD), além de retratar o desafio imposto ao desempenho de tarefas de vida diária a indivíduos não treinados.

Dentre as limitações do estudo estão o tamanho amostral reduzido e o tipo de processo amostral (por conveniência), o que limita a extrapolação dos resultados a populações de características semelhantes às do presente estudo.

#### **Conclusão**

A partir da elaboração desta pesquisa foi possível concluir que ocorreram resultados superiores nas respostas do sistema neural em praticantes de taekwondo comparados aos não praticantes. Estes resultados melhores estão diretamente ligados ao menor TR, que é o tempo que um indivíduo leva para responder a um determinado estímulo recebido, seja ele visual ou sonoro. Para os atletas de TKD este pode ser um fator determinante no processo de ganhar ou perder um combate. Verificou-se, ainda, que os componentes da aptidão física força e flexibilidade também são melhores em

praticantes de TKD do que nos indivíduos sedentários.

Espera-se que esse estudo motive novas pesquisas envolvendo estes grupos e que se possa enriquecer ainda mais a literatura a respeito dos benefícios advindos das práticas esportivas, em especial dos esportes de combate.

### Agradecimentos

Ao Professor Mestre e instrutor faixa preta de TKD, 2º Dan, Fabricio da Costa Caxias por ter colaborado na indicação dos atletas de TKD que fizeram parte do estudo.

### Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

### Declaração de financiamento

Não se aplica.

## Referências

1. Azevedo PHSM., Drigo AJ. *Artes Marciais e Alto Rendimento*. Antunes, M.; Moreira I.; Carvalho C. Aspectos multidisciplinares das artes marciais. Jundiaí: Paco Editorial, 2013. Cap. 3. p.37-52.
2. Bueno CAM, Lopes JC, Martínez-Ávila D. Protocolos de testes utilizados para avaliação de parâmetros de aptidão física em atletas de taekwondo: um estudo de revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2018;26(1): 178–188. <https://doi.org/10.31501/rbcm.v26i1.6707>.
3. Gomes MSP, Morato MP, Duarte E, Almeida JJG de. Ensino das lutas: dos princípios condicionais aos grupos situacionais. *Movimento (ESEFID/UFRGS)*. 2010;16(2): 207–227. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.9743>.
4. Campos Í, Campos YS, Jr AGG. Características morfofuncionais e contexto esportivo. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2015;9(56): 655–661. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/913>
5. Shariat A, Shaw BS, Kargarfard M, Shaw I, Lam ETC. Cinanthropometric attributes of elite male judo, karate and taekwondo athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2017;23(4): 260–263. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172304175654>.
6. Bessa LMPS. *Tempo de reação simples e tempo de movimento no karatê: estudo comparativo entre atletas com e sem experiência de competição*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Porto. Porto, 2009. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/22455> [Accessed 31st August 2022].
7. Bruzi AT, Fialho JVAP, Fonseca F de S, Ugrinowitsch H. Comparação do tempo de reação entre atletas de Basquetebol, Ginástica Artística e não atletas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2013;35: 469–480. <https://doi.org/10.1590/S0101-32892013000200015>.
8. Lima RF. *Estudo comparativo do tempo de velocidade, reação e atenção seletiva entre e não praticantes de karatê em idade escolar do sexo masculino da região do Vale do Jamari*. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Roraima, 2014. <http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/handle/123456789/1036> [Accessed 31st August 2022].
9. Penna EM. *Avaliação da influência do efeito da idade relativa nas capacidades de tempo de reação e atenção/concentração de futebolistas da categoria Sub 13*. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012. [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8ULNH4/1/avalia\\_o\\_da\\_influ\\_ncia\\_do\\_efeito\\_da\\_idade\\_relativa\\_no\\_tempo.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8ULNH4/1/avalia_o_da_influ_ncia_do_efeito_da_idade_relativa_no_tempo.pdf) [Accessed 31st August 2022].
10. Rodrigues SCP. Estudo de correlação entre tempo de reação e tempo de movimento no karatê. *Kinesis*. 1984;(Especial). <https://doi.org/10.5902/2316546410356>.
11. Moreira PVS, Goethel MF, Gonçalves M. Neuromuscular performance of Bandal Chagui: Comparison of sub-elite and elite taekwondo athletes. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2016;30: 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2016.06.001>.
12. Oliveira V. *Desmistificando a pesquisa científica* - Instituto Federal Catarinense -

- Campus Camboriú.  
<http://www.camboriu.ifc.edu.br/pesquisa-2/eventos/outros/> [Accessed 31st August 2022].
13. Sousa TF de. Inatividade física em universitários brasileiros: uma revisão sistemática. *Revista de Atenção à Saúde*. 2011;9(29).  
<https://doi.org/10.13037/rbcs.vol9n29.1293>.
  14. Coswig V, Sant' Ana J, Coelho MN, Pereira Moro AR, Diefenthaler F. Development of a Mobile Phone App for Measuring Striking Response Time in Combat Sports: Cross-Sectional Validation Study. *JMIR MHealth and UHealth*. 2019;7(11): e14641.  
<https://doi.org/10.2196/14641>.
  15. World Health Organization. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases : report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva, 28 January - 1 February 2002*. 2003 [Accessed 31st August 2022].  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42665> [Accessed 31st August 2022].
  16. Guedes DP, Guedes JERP. *Manual prático para avaliação em educação física*. 1a edição. Barueri: Editora Manole; 2005.
  17. Soares AV, Júnior JM de C, Fachini J, Domenech SC, Júnior NGB. Correlação entre os testes de dinamometria de preensão manual, escapular e lombar. *ACTA Brasileira do Movimento Humano*. 2012;2(1): 65–72.  
<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/actabrasileira/article/view/2956>
  18. Marfell-Jones M., Olds T., Stewart A., Carter L. *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa: International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)[homepage on the Internet]. ISBN Report. 2006  
<https://www.isak.global/>.
  19. Lesiakowski P, Krzepota J, Zwierko T. The Differentiation of Visual Sensorimotor Processes in the Representatives of Various Sport Disciplines. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2017;19: 43–53.  
<https://doi.org/10.18276/cej.2017.3-04>.
  20. Piras A, Lobietti R, Squatrito S. Response Time, Visual Search Strategy, and Anticipatory Skills in Volleyball Players. *Journal of Ophthalmology*. 2014;2014: 1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/189268>.
  21. Trotta J de, Beraldo LM, Ulbricht L. Apresentação de um protocolo de referência para análise dinamométrica da força escapular em funcionários do setor industrial eletromecânico / Presentation of a reference protocol for dynamometric analysis of scapular strength in employees in the electromechanical industrial sector. *Brazilian Journal of Development*. 2022;8(1): 4917–4925.  
<https://doi.org/10.34117/bjdv8n1-326>.
  22. Kazemi M, Casella C, Perri G. 2004 Olympic taekwondo athlete profile. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2009;53: 144–152.
  23. Kazemi M, Perri G, Soave D. A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2010;54(4): 243–249.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2989396/>
  24. Kazemi M, Waalen J, Morgan C, White AR. A Profile Of Olympic Taekwondo Competitors. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2006;5(CSSI): 114–121.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3863920/>
  25. Campos YS, Campos ÍSL, Gouveia A. Força de preensão de mão e flexibilidade em atletas masculinos de judô e jiu-jitsu: um estudo transversal. *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education*. 2019;88(1).  
<https://doi.org/10.37310/ref.v88i1.763>.