

ARTIGO DE REVISÃO

A PRÁTICA DO BRAZILIAN JIU JITSU E O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

THE PRACTICE OF BRAZILIAN JIU JITSU AND THE DEVELOPMENT OF EXECUTIVE FUNCTIONS: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

LA PRÁCTICA DEL JIU JITSU BRASILEÑO Y EL DESARROLLO DE FUNCIONES EJECUTIVAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

João Pedro Camargo¹, Jomilto Praxedes²

Data de Submissão: 05/06/2020 Data de Publicação: 18/06/2020

Como Citar: CAMARGO, J.P.; PRAXEDES, J. A prática do Brazilian Jiu Jitsu e o desenvolvimento das funções executivas: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Eletrônica Nacional de Educação Física*, 10(15), 3 - 14. 2020. doi: <https://doi.org/10.46551/rn2020101500036>

RESUMO

O *Brazilian Jiu-Jitsu* (BJJ) é uma arte marcial de defesa pessoal que engloba todo o sistemático e complexo corpo humano. Amplamente praticado no Brasil e no mundo, o Jiu-Jitsu apresenta características motoras relacionadas ao desenvolvimento das funções executivas das crianças (FEs). No entanto, ainda não se sabe o processo pelo qual essas contribuições ocorrem e se elas ocorrem. Assim, este artigo tem como objetivo identificar e entender a possível participação da prática do BJJ no processo de desenvolvimento da FE infantil. Este estudo foi realizado através de uma revisão de literatura, buscando artigos de revisão completos indexados nas bases de dados PubMed e SciELO, publicados de 2011 a 2019. Após a seleção e análise dos cinco artigos (duas revisões de literatura e três metanálises), foi identificado que a prática de exercícios contribui para o desenvolvimento da FE, incluindo controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. De fato, artigos científicos relacionados à prática de BJJ e ao desenvolvimento de FEs são escassos. No entanto, existe uma tendência definida em relação à participação de crianças em programas esportivos com características semelhantes ao BJJ, resultando na melhora da FE. Estudos adicionais são sugeridos para identificar o efeito agudo e crônico da prática do BJJ nas FEs de crianças.

Palavras-chave: Função Executiva. Jiu Jitsu. Cognição. Artes Marciais. Esportes.

ABSTRACT

Brazilian Jiu-Jitsu (BJJ) is a martial art of self-defense that encompasses the entire systematic and complex human body. Widely practiced in Brazil and the world, the BJJ presents motor characteristics related to the development of children's executive functions (EFs). However, it is still unknown the process by which such contributions occur and whether they happen. Thus, this article aims to identify and understand the possible participation of BJJ practice in the development process of children's EF. This study was carried out through a literature review by searching for complete review articles indexed in the PubMed and SciELO databases, published from 2011 to 2019. After the selection and analysis of the five articles (two literature reviews and three meta-analyses), it was identified that the practice of exercises contributes to the

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) - *Soul Fighters Brazilian Jiu Jitsu School*

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Laboratório de Ciência do Movimento e Comportamento Humano

development of the EF, including inhibitory control, working memory, and cognitive flexibility. Indeed, scientific articles related to the practice of BJJ and the development of EFs are scarce. However, there is a definite trend regarding the participation of children in sports programs with characteristics similar to BJJ, resulting in EFs improvement. Further studies are suggested to identify the acute and chronic effect of the BJJ practice on children's EFs.

Keywords: Executive Function. Jiu Jitsu. Cognition. Martial Arts. Sports.

RESUMEN

El Jiu-Jitsu brasileño (Jiu-Jitsu) es un arte marcial de autodefensa que abarca todo el cuerpo humano, sistemático y complejo. Ampliamente practicado en Brasil y en todo el mundo, Jiu-Jitsu tiene características motoras relacionadas con el desarrollo de las funciones ejecutivas (EF) de los niños. Sin embargo, el proceso por el cual ocurren estas contribuciones y si se producen aún no se conoce. Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo identificar y comprender la posible participación en la práctica de JJ en el proceso de desarrollo de EF infantil. Este estudio se realizó a través de una revisión de la literatura, buscando artículos de revisión completos indexados en las bases de datos PubMed y ScieElo, publicados de 2011 a 2019. Después de la selección y análisis de los cinco artículos (dos revisiones de literatura y tres metanálisis), identificó que la práctica de ejercicios contribuye al desarrollo de la EF, incluido el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. De hecho, hay pocos artículos científicos relacionados con la práctica de JJ y el desarrollo de FE. Sin embargo, existe una tendencia definida con respecto a la participación de niños en programas deportivos con características similares a JJ, lo que resulta en una mejora de la EF. Se sugieren estudios adicionales para identificar el efecto agudo y crónico de la práctica de JJ en la EF de los niños.

Palabras clave: Función ejecutiva. Jiu Jitsu. Cognición. Artes marciales. Deportes.

INTRODUÇÃO

O Jiu Jitsu, também conhecido mundialmente como Brazilian Jiu Jitsu (BJJ), é uma arte marcial bem praticada no Brasil e no mundo foi criado e desenvolvido pelos irmãos Carlos e Hélio Gracie, é uma arte marcial de defesa pessoal que engloba todo o sistemático e complexo corpo humano (NUNES; RUBIO, 2012, GRACIE, 2008).

A extrema dinamização do cenário que engloba um enfrentamento no BJJ demonstra a capacidade dos seres humanos de modificar, criar e se adaptar a novas situações de forma flexível e eficiente (HIRATA; DEL VECCHIO, 2006). As referidas capacidades estão relacionadas as habilidades denominadas pela Neurociência como Funções Executivas (FEs) (DIAMOND, 2013; LOPES *et al.*, 2016, CRISTOFORI *et al.*, 2019).

De acordo com Fuentes *et al.*, (2008), as FEs incluem habilidades cognitivas de ordem superior, como memória de trabalho, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, planejamento, raciocínio e solução de problemas (BARROS; HAZIN, 2013; DIAMOND, 2013; CRISTOFORI *et al.*, 2019), que são fundamentalmente importantes para o indivíduo

Ou seja, o funcionamento executivo bem sucedido possibilita ao ser humano refletir antes de tomar alguma atitude, examinar e alcançar seus objetivos, ajustar, adaptar ou flexibilizar novas situações cotidianas, planejar atividades ou atitudes, reconsiderar opiniões e evitar distrações e gerenciar as interações sociais (BARROS; HAZIN, 2013; DIAMOND, 2013; CRISTOFORI *et al.*, 2019). Assim, essas habilidades são fundamentais no processo de seleção da melhor resposta para a tomada de decisões, viver e pensar com autonomia (LOPES *et al.*, 2016, CRISTOFORI *et al.*, 2019).

Diamond e Lee (2011) sugerem que as artes marciais, práticas de meditação e até as atividades e intervenções escolares específicas podem gerar expressivos ganhos no desenvolvimento das FEs. Estudos indicam uma relação entre o desempenho motor e as funções executivas no âmbito esportivo (DIAMOND; LEE, 2011; WANG *et al.*, 2013, MONTUORI *et al.*, 2019)

Como por exemplo, Lopes *et al.*, (2016) verificaram a influência do nível da habilidade técnica na tomada de decisão de jogadores iniciantes de voleibol nas ações de saque, recepção e levantamento. E concluíram que o nível técnico parece influenciar na tomada de decisão na ação de saque e levantamento dos jogadores iniciantes de voleibol.

Marteniuk (1976), já indicava a tendência de que a prática motora influenciava nas funções executivas, pois, indivíduos que praticam modalidades caracterizadas pela alta imprevisibilidade no ambiente, com predominância das habilidades abertas, como por exemplo judô e BJJ, apresentam maior controle inibitório que os indivíduos que praticam modalidades com menor eventualidade, neste caso, com predominância de habilidades fechadas (WANG *et al.*, 2013).

Por conta da constante modificação do ambiente em modalidades com maior imprevisibilidade o indivíduo é obrigado a todo momento inibir respostas pré-formuladas devido a dinâmica do jogo. Esse processo parece favorecer o

desenvolvimento da FE, controle inibitório, diferenciado do ambiente com poucas mudanças (APOLINÁRIO-SOUZA; FERNANDES, 2018).

Considerando o que foi aludido anteriormente, acredita-se que a prática do BJJ, por ser um esporte caracterizado por habilidades motoras abertas e alto nível de imprevisibilidade, possa contribuir no desenvolvimento das FEs, porém ainda não se sabe o processo pelo qual ocorrem tais contribuições e se de fato elas acontecem.

Contudo, faz-se importante compilar informações relevantes sobre a temática em questão, com o intuito de contribuir com a modalidade esportiva BJJ, aumentando o nível de conhecimento sobre os principais resultados desta prática esportiva no processo de desenvolvimento motor global das crianças.

Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo identificar e compreender as possíveis contribuições da prática do BJJ no processo de desenvolvimento das FEs de crianças.

MÉTODO

A presente pesquisa foi realizada por meio de uma revisão de literatura, logo, ocorreu busca eletrônica de artigos científicos completos, escritos em português e inglês, a partir do dia 20 de janeiro de 2020, utilizando como descritores os seguintes termos: funções executivas, esporte, *jiu jitsu*, artes marciais, criança, *executive functions*, *sports*, *martialarts* e *children*, sendo estes usados combinadamente durante a fase de busca dos artigos.

Como critérios de inclusão definiu-se a disponibilidade dos artigos na íntegra (experimentais, de revisão e metanálises), que tratassem das funções executivas, o BJJ e que incluíssem crianças hígdas de até 12 anos de idade em sua amostra. Os critérios de exclusão foram, os artigos repetidos, resumos de congressos, envolvendo apenas adolescentes e adultos, e crianças com algum comprometimento neurológico. Foram analisados os artigos publicados de 2011 até 2019, em português e inglês, nas seguintes bases de dados: PubMed e SciELO.

RESULTADOS

A triagem dos artigos se deu pela leitura dos títulos, em seguida dos resumos elegíveis, e por fim foram lidos na íntegra os artigos selecionados, com vistas a responder à questão norteadora. Dados referentes às buscas e amostragem final, serão apresentados no fluxograma na Figura 1:

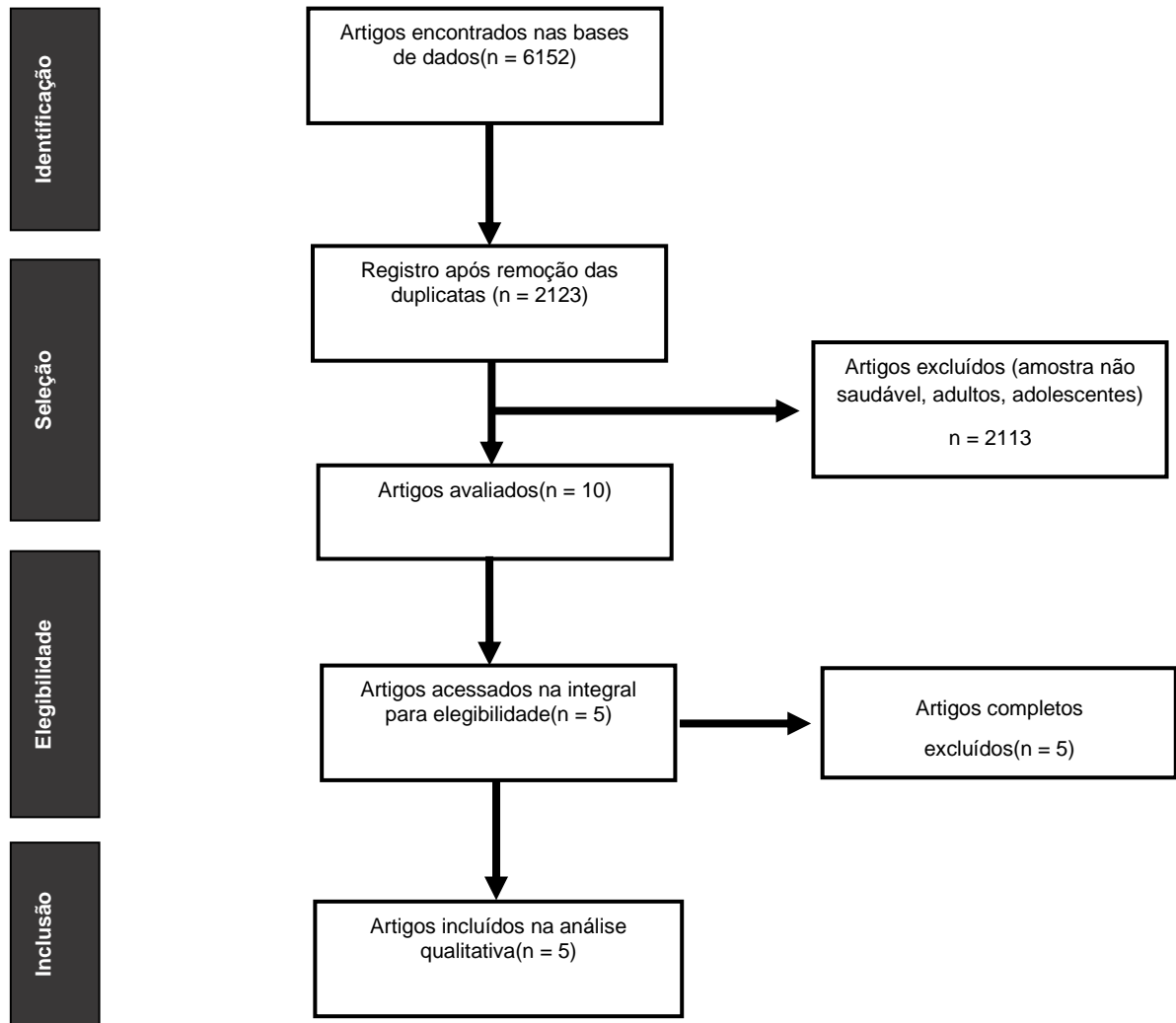


Figura 1: Fluxograma com os procedimentos para seleção dos artigos
 Fonte: Próprio autor

No processo de busca foram encontrados 6125 artigos nas bases de dados utilizadas, e de acordo com os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados, pelo título, seis artigos. Após leitura dos resumos foram mantidos os 5 artigos selecionados pelo título para que fosse possível gerar a discussão do estudo, os quais serão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Características dos artigos selecionados.

Autor(es)	Ano	Público	Atividade	Tipo de estudo
Diamond e Lee	2011	Crianças	Treinamento aeróbio, as artes marciais e a ioga	Revisão de literatura
Tomprowski e Pesce	2019	Crianças, adolescentes e adultos	Exercício físico em geral e esportes	Revisão de literatura
Verburgh <i>et al.</i>	2014	Crianças, adolescentes e adultos	Exercício físico crônico e agudo	Meta-análise
Greeff <i>et al.</i>	2018	Crianças	Exercício físico agudo e longitudinal	Meta-análise
Xue <i>et al.</i>	2019	Crianças	Exercício físico crônico	Meta-análise

Fonte: Próprio autor

DISCUSSÃO

Os artigos selecionados tratavam da relação entre a prática de esportes de luta e exercícios físico, em geral, e o desenvolvimento das FEs. No presente estudo, entre os artigos selecionados, foram identificadas duas revisões de literatura (DIAMOND; LEE, 2011; TOMPOROWSKI; PESCE, 2019) e três eram metanálise (VERBURGH *et al.*, 2014, GREEFF *et al.*, 2018, XUE *et al.*, 2019).

REVISÃO DE LITERATURA

No que tange os estudos de revisão de literatura, de acordo com Diamond e Lee (2011), todos os programas de exercitação física bem-sucedidos envolvem práticas com repetições sistemáticas e aumentam progressivamente o desafio às FEs. Crianças com baixo desenvolvimento das FEs têm maiores benefícios com a prática dessas atividades; portanto, os programas de treinamento gerais tendem a possibilitar melhora das FEs, por meio de atividades que incluem o treinamento aeróbio, as artes marciais e a ioga.

Tomprowski e Pesce (2019) indicam como a aquisição de habilidades pode ajudar a esclarecer a relação entre exercício e cognição. Atividades elaboradas que otimizam o desafio físico e mental fornecem condições necessárias para produzir mudanças a longo prazo no modo como os indivíduos processam informações, tomam decisões, selecionam movimentos e experimentam as consequências das ações.

Os autores analisaram as principais pesquisas baseadas na relação entre exercício crônico e função cognitiva, e pesquisas sobre as associações das atividades esportivas e do desempenho com a função cognitiva, e identificaram que: a prática do exercício físico pode ser uma das alternativas que podem beneficiar a cognição; o processo de aquisição de habilidades fornece uma explicação ponderada para os resultados dos estudos sobre exercícios, esportes e artes cênicas; a distribuição de recursos mentais necessários durante a aquisição de habilidades, independentemente ou interativamente com o nível de gasto energético, é essencial para obter os maiores benefícios cognitivos; e os benefícios cognitivos obtidos por meio de intervenções de aquisição de habilidades são duradouros.

Após a análise desses dois estudos, pode-se considerar que a prática regular de exercícios pode contribuir positivamente para o desenvolvimento das FEs de crianças, corroborando com outros estudos que abordam a mesma temática (BUENO; SAAVEDRA, 2016, ALESI *et al.*, 2016).

METANÁLISE

Explorando os estudos de metanálises selecionadas, pode-se observar uma associação positiva entre a prática do exercício físico e o desenvolvimento das FEs. Verburgh *et al.*, (2014), propuseram reunir estudos empíricos sobre os efeitos do exercício físico sobre as FEs em crianças de 6 a 12 anos de idade, adolescentes de 13 a 17 anos, e adultos de 18 a 35 anos de idade. Os autores encontraram dezenove estudos, os quais evidenciaram um efeito geral significativo do exercício físico agudo nas funções executivas.

Não foi encontrado, neste estudo, um efeito geral significativo do exercício físico crônico nas funções executivas e, a partir dos tamanhos dos efeitos meta-analíticos, foram calculados para os efeitos do exercício físico agudo nos domínios do controle de inibição e memória de trabalho, e os efeitos do exercício físico crônico no planejamento, resultando em achados que indicam a exercitação física de forma aguda pode melhorar o funcionamento executivo.

Assim como os autores supracitados, Greeff *et al.*, (2018), ao realizarem uma revisão sistemática utilizando 31 estudos de intervenção que investigaram os efeitos do exercício físico agudo e longitudinal, sobre os domínios das FEs (a inibição, a

memória de trabalho, a flexibilidade cognitiva e o planejamento), a atenção (seletiva, dividida e sustentada) e desempenho acadêmico (a matemática, a ortografia e a leitura) em crianças pré-adolescentes de 6 a 12 anos, também identificaram que o exercício físico agudo tem um efeito positivo na atenção. Já o programa de exercício físico longitudinal tem um efeito positivo nas FEs, na atenção e no desempenho acadêmico do público em estudo.

Contribuindo com essa temática, Xue *et al.*, (2019), por análise dos 19 estudos selecionados, encontraram evidências de que as intervenções crônicas por exercício melhoraram as FEs globais e controle inibitório. Os autores também observaram que o maior índice de massa corporal foi associado a maiores melhorias no desempenho geral dos FEs, enquanto a idade cronológica e a duração do exercício não apresentaram a mesma associação.

Na análise dos grupos por modalidade de intervenção, os esportes e o programa de atividade física e, a atividade física curricular melhoraram o desempenho geral dos FEs, mas a atividade física integrada não. Intervenções com duração da sessão de treinamento menor que 90 minutos melhoraram o desempenho geral das FEs, porém a duração da sessão igual ou maior a 90 minutos não.

Por meio das metanálises examinadas neste estudo, pode-se perceber que o exercício físico agudo apresentou um efeito positivo no desenvolvimento das FEs. Contudo, quando trata-se do exercício crônico, apenas um estudo não encontrou efeito sobre as FEs (VERBURRGH *et al.*, 2014), ao contrário do que foi relatado por outros dois estudos (GLEEF *et al.*, 2018; XUE *et al.*, 2019). Porém, podem ser uma maneira promissora de promover múltiplos aspectos das FEs, especialmente o controle inibitório (XUE *et al.*, 2019). Estes achados corroboram com o discurso já apresentado em outros estudos aludidos anteriormente.

De acordo com o que foi visto até aqui, os estudos indicam uma relevante contribuição da prática regular de exercício físico para o desenvolvimento das FEs em crianças, o que corrobora com outros estudos que indicam que esportes de luta, como por exemplo o caratê, contribuem para a melhora das FEs, incluindo o judô (LO *et al.*, 2019) e o BJJ, pois, de acordo com Bueno e Saavedra (2016), a prática

do BJJ teve uma influência positiva no desenvolvimento das FEs, especificamente no controle inibitório.

Estes autores complementam dizendo que o tamanho do efeito é semelhante em comparação às artes marciais tradicionais, como por exemplo, o taekwondo, judô e a arte marcial coreana (KIN, 2015; LAKES *et al.*, 2013, DOURIS, *et al.*, 2015; LAKES; HOYT, 2004).

Os autores concluem afirmando que as evidências apresentadas em seu estudo podem ser relevantes para professores, treinadores, psicólogos, médicos e todos os profissionais vinculados ao contexto educacional, esportivo e cognitivo, de modo a melhor compreender a verdadeira e significativa contribuição do BJJ em atividades sociais, educacionais, acadêmicas e atividades científicas.

De acordo com Bueno e Saavedra (2016), a prática da BJJ pode estar associada positivamente com autocontrole, foco, velocidade de leitura e tomada de decisão, além de ser uma excelente ferramenta de auxílio benéfica para o desempenho acadêmico, saúde mental e comportamento social.

Contribuindo para o atual desfecho, segundo Xue *et al.*, (2019), intervenções crônicas de exercícios, implementadas em contextos curriculares ou esportivos e de programas de exercício físico, podem ser uma estratégia bem sucedida de promover diversos aspectos das FE, em especial o controle inibitório.

Considerando que, tanto o judô quanto o BJJ possuem características dinâmicas semelhantes (NUNES; RUBIO, 2012), os quais são compostos, predominantemente, por habilidades motoras abertas em razão da natureza dual dos esportes (TANI; CORREA, 2016), pode-se entender que, durante a prática do BJJ, na maior parte do tempo há uma constante mudança no ambiente, neste caso referente ao adversário, o aluno deve, na medida do possível, tomar a decisão com base em um fluxo dinâmico que depende de informações.

De modo geral, a todo momento nesse esporte, um dos principais objetivos é oferecer informações que distraiam, gerando informações não adequadas. Por exemplo, no judô, a mudança rápida e repentina de velocidade ou de deslocamento para enganar o oponente na aplicação *dokouchi gari*, andando com o oponente para trás e utilizando a pegada *migui-kumi*. Neste momento o atleta quer informar ao adversário que o movimento será realizado em uma direção contrária a que de fato

será. Assim, o papel do professor é favorecer atividades que privilegie situações que desafiem a tomada de decisão, por exemplo, simulando situações próximas a do jogo cuja meta é a tomada de decisão adequada.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir, por intermédio das análises realizadas, que na literatura consultada, as produções científicas relevantes sobre a prática do BJJ e o desenvolvimento das FEs são escassas. Porém, observa-se que a literatura apresenta uma tendência positiva em relação a participação de crianças em programas de esportes com características semelhantes ao BJJ, no que tange a melhora das FEs, dada a importância de FEs bem desenvolvidas para o funcionamento da vida diária e o aumento atual do comportamento sedentário nessas faixas etárias.

As limitações presentes no atual estudo correspondem a escassez aludida anteriormente, o que impossibilita a análise mais profunda das variáveis inseridas no contexto das FEs. Além disso, a restrição ao público pueril, provavelmente, limitou a quantidade de informação encontrada.

Sugere-se que mais estudos sejam realizados para identificar o efeito crônico e agudo da prática do BJJ sobre as FEs de crianças, assim como, investigar possíveis relações entre treinamento de habilidades motoras e cognição e cognição e aprendizado de habilidades.

REFERÊNCIAS

- ALES, M.; BIANCO, A.; PADULO, J.; VELLA, F.P.; PETRUCCI, M.; PAOLI, A.; PALMA, A.; PEPI, A. Motor and cognitive development: the role of karate. **Muscle. Ligaments and Tendons Journal**. v.4, n.2, p.114-20, 2014.
- APOLINÁRIO-SOUZA, T.; FERNANDES, L. Processamento de informações e intervenção do profissional: tomada de decisão em foco. **Arquivos de Ciências do Esporte**. v.6, n.3, p.91-93, 2018.
- BARROS, P.M.; HAZIN, I. Avaliação das Funções Executivas na Infância: Revisão dos Conceitos e Instrumentos. **Psicologia em Pesquisa**. v.7, n.1, p. 13-22, 2013.
- BUENO, J.; SAAVEDRA, L. Brazilian JiuJitsu and inhibitory control: effects of practice on secondary public school students in Abu Dhabi, UAE. **Revista de Artes Marciales Asiáticas**. v.11, n.2s, p.96-97, 2016.

- CRISTOFORI, I.; COHEN-ZIMMERMAN, S.; GRAFMAN, J. Executive functions. **Handbook of Clinical Neurology**. v.163, p.197-219, 2019.
- DIAMOND, A.; LEE, K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. **Science**. v.333, p.959-64, 2011.
- DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**. v.64, p.135-68, 2013
- DOURIS, P.; DOURIS, C.; NICOLE, B. Martial Art Training and Cognitive Performance in Middle-Aged Adults. **Journal of Human Kinetics**. v.47, p.277-283, 2015.
- FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L.F.; CAMARGO, C.H.P.; COSENZA, R.M. **Neuropsicologia: teoria e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- GRACIE, R. **Carlos Gracie: o criador de uma dinastia**. Rio de Janeiro: Record, 2008.
- GREEFF, J.W.; BOSKER, R.J.; OOSTERLAAN, J.; VISSCHER, C.; HARTMAN, E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v.21, n.5, p.501-507, 2018.
- HIRATA, D.S.; DEL VECCHIO, F.B. Preparação física para lutadores de Sanshou: Proposta baseada no sistema de periodização de Tudo O. Bompa. **Movimento e Percepção**. v.6, n.8, p. 2-17, 2006.
- KIM, Y. The effect of regular Taekwondo exercise on Brain-derived neurotrophic factor and Stroop test in undergraduate student. **Journal of exercise nutrition & biochemistry**. v.19, n.2, p.73-79, 2015.
- LAKES, K.; HOYT, W. Promoting self-regulation through school-based martial arts training. **Applied Developmental Psychology**. v.25, n.3, p.283–302, 2004.
- LAKES, K.D.; BRYARS, T.; SIRISINAHAL, S.; SALIM, N.; ARASTOO, S.; EMMERSON, N.; KANG, D.; SHIM, L.; WONG, D.; KANG, C.J. The Healthy for Life Taekwondo Pilot Study: A Preliminary Evaluation of Effects on Executive Function and BMI, Feasibility, and Acceptability. **Mental Health and Physical Activity**. v.6, n.3, p.181-188, 2013.
- LO, W.L.A.; LIANG, Z.; LI, W.; LUO, S.; ZOU, Z.; CHEN, S.; YU, Q. The Effect of Judo Training on Set-Shifting in School Children. **BioMed Research International**. doi: 10.1155/2019/2572016, 2019.
- LOPES, M.C.; MAGALHÃES, R.T.; DINIZ, L.B.F.; MOREIRA, J.P.A.; ALBUQUERQUE, M.R. The influence of technical skills on decision making of novice volleyball players. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.18, p.362–70, 2016.
- MARTENIUK, R.G. **Information processing in motor skills**. New York: Holt: Rinehart & Winston; 1976.
- MONTUORI, S.; D'AURIZIO, G.; FOTI, F.; LIPAROTI, M.; LARDONE, A.; PESOLI, M.; SORRENTINO, G.; MANDOLESI, L.; CURCIO, G.; SORRENTINO, P. Executive

functioning profiles in elite volleyball athletes: Preliminary results by a sport-specific task switching protocol. **Human Movement Science**. v.63, p.73-81, 2019.

NUNES, A.V.; RUBIO, K. As origens do judô brasileiro: a árvore genealógica dos medalhistas olímpicos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v.26, n.4, p. 667-678, 2012.

TANI, G., CORRÊA, U. **Aprendizagem motora e o ensino do esporte**. São Paulo, Blucher, 2016.

TOMPOROWSKI, P.D.; PESCE, C. Exercise, Sports, and Performance Arts Benefit Cognition via a Common Process. **Psychological Bulletin**. v.145, n.9, p.929-951, 2019.

VERBURGH, L.; KÖNIGS, M.; SCHERDER, E.J.; OOSTERLAAN, J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**. v.48, n.12, p.973-9, 2014.

WANG, C.; CHANG, C.; LIANG, Y.; SHIH, C.; CHIU, W.; TSENG, P.; HUNG, D.L.; TZENG, O.J.; MUGGLETON, N.G.; JUAN, C.H. Open vs. Closed Skill Sports and the Modulation of Inhibitory Control. **PLoS One**. v.8, n.2, p.4–13, 2013.

XUE, Y.; YANG, Y.; HUANG, T. Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**. v.53, n.22, p.1397-1404, 2019.