

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JÉSSICA VALÉRIA DE OLIVEIRA MARTINS

**REVISÃO DA LITERTURA SOBRE A PRÁTICA DO
TAEKWONDO E A FUNÇÃO COGNITIVA**



**CURITIBA
2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JÉSSICA VALÉRIA DE OLIVEIRA MARTINS

**REVISÃO DA LITERTURA SOBRE A PRÁTICA DO
TAEKWONDO E A FUNÇÃO COGNITIVA**

TCC apresentado como requisito para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Professor Dr. Raul Osiecki.

**CURITIBA
2021**

Dedico este trabalho a todos que me incentivaram a seguir, sem vocês não chegaria tão longe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que conhece meu coração e alma, sabe o tamanho de minha gratidão por todas as vezes que me permitiu aprender e ser uma versão melhor de mim mesma.

Agradeço a meus pais, Néia e João, que sempre confiaram em mim e apoiaram em minha profissão. Que me deram a base de ser humano que sigo e sou até hoje, sem seu amor e firmeza não consigo enxergar metade disso construído. E a meus irmãos Ana Julia, Marcelo e João Paulo vocês são os melhores irmãos do mundo!

Agradeço a meus amigos, anjos que Deus colocou em meu caminho e a família que escolhi para esta vida, Patrícia, Juliana, Claudia, Pereira e Mayra, que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis e alegres e foram os melhores exemplos de pessoa e amizade que já vi. Vocês são incríveis!

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor e mestre Camilo Bueno que me deu o primeiro apoio, o primeiro a acreditar em mim como profissional. Obrigada por ser meu mentor e nas horas vagas amigo, seu apoio, paciência e respeito com minhas limitações me fizeram te admirar ainda mais.

E por último e não menos importante, agradeço ao meu orientador, professor Raul Osiecki, quem com toda a paciência e gentileza do mundo me permitiu chegar até aqui.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

O taekwondo é uma arte marcial de origem coreana praticada e difundida mundialmente. Após se tornar um esporte olímpico nos anos 2000, em Sydney, sua produção científica cresceu exponencialmente. Pesquisas recentes trazem o enfoque para o desenvolvimento cognitivo de seus praticantes, para tanto o objetivo desta pesquisa foi analisar, por meio de uma revisão sistemática, as obras publicadas nos últimos 10 anos na plataforma digital PubMed, foram encontrados 9 artigos que se enquadraram nos padrões da pesquisa. Conclui-se que a prática de taekwondo por mais que três vezes por semana promove o desenvolvimento neurotrófico, do processamento de informações e do convívio social, nos diversos públicos que o praticam.

Palavras-chave: Taekwondo; Cognição; Funções Cognitivas;

ABSTRACT

Taekwondo is a martial art of Korean origin practiced and spread worldwide. After becoming an Olympic sport in the 2000s, in Sydney, its scientific production grew exponentially. Recent research brings the focus to the cognitive development of its practitioners, so the objective of this research was to analyze, through a systematic review, the works published in the last 10 years on the PubMed digital platform, nine articles were found that met the standards of the research. It is concluded that the practice of taekwondo for more than three times a week promotes neurotrophic development, information processing and social interaction in the different publics that practice it.

Keywords: Taekwondo; Cognition; Cognitive Functions.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	12
3. DESENVOLVIMENTO.....	14
4. DISCUSSÃO.....	32
4. CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS.....	41

1. INTRODUÇÃO

O taekwondo é uma arte marcial coreana, refinada ao longo de gerações, que envolve os alunos em uma variedade de processos cognitivos, físicos, emocionais, sociais e educacionais (CHO SY, SO WY, ROH HT; 2017; WT, s/d). Esta arte marcial teve seu início a dois mil anos atrás. Na época existiam três reinos que dividiam as atuais Coreia do Norte e Coreia do Sul, sendo eles Koguryo, Silla e Paekche (COOK, 2011, p. 30). Como método de defesa Silla desenvolveu um grupo denominado Hawarang, praticantes do Hawarang-do, derivada de duas artes marciais existentes na época e de onde o taekwondo originaria posteriormente. Estes guerreiros possuíam como missão a proteção do reino e eram versados nas artes do arco e flecha, música, poesia, habilidades equestres e nas filosofias orientais Confucianas, Budistas e Taoístas. (COOK, 2011, p. 31).

No entanto, se há uma data reconhecida como o nascimento do taekwondo seria provavelmente a de 11 de abril de 1955. Nesta ocasião, o taekwondo deixava de ser uma variação de diferentes métodos e se unificava em um único estilo recebendo assim o seu nome atual (AKILIAN, 2009; COOK, 2011). Nesta ocasião o nome taekwondo é escolhido e possui o significado literal de “caminho dos pés e das mãos”, tendo como base o equilíbrio físico e mental (COOK, 2011; CBTKD, s/d).

Somente na década de 1970 o taekwondo chega ao Brasil, uma vez que estava se disseminando mundialmente como esporte marcial e com o surgimento da Federação Mundial de Taekwondo, na época a WTF e hoje conhecida como WT - World Taekwondo (COOK, 2011; WT, s/d).

Posteriormente, também foi criada a CBTKD, a Confederação Brasileira de Taekwondo, no ano de 1987. Ao decorrer da história foram colecionadas 6 medalhas em Mundiais, 14 em Jogos Pan-Americanos e três conquistas Olímpicas para o Brasil (CBTKD, s/d). A história também relata que, em 1988 e 1992, o taekwondo participou como esporte de exibição nos Jogos Olímpicos de Seul e de Barcelona, respectivamente, e somente nas Olimpíadas de Sydney em 2000 que se tornou oficialmente um esporte olímpico. Incluindo em 2017, onde o esporte teve o primeiro Campeonato de Parataekwondo (COOK, 2011; CBTKD, s/d; WT, s/d).

Atualmente, o taekwondo é regido pela WT (World Taekwondo). Divide-se em cinco grandes organizações sendo elas: World Taekwondo Pan América, World Taekwondo Oceania, World Taekwondo Europe, World Taekwondo Asia e World

Taekwondo África. Cada uma possui uma quantidade significativa de países filiados, onde a soma total apresenta 210 países praticantes de taekwondo ao redor do globo (WT, s/d).

Devido a esse crescimento de praticantes, o taekwondo cresceu muito em produção acadêmica, onde foram encontrados muitos resultados com enfoque em seus benefícios físicos. Dentre essas, encontrou-se descobertas como o fato de que a prática do taekwondo gera o aumento na evolução física de indivíduos saudáveis, como a composição corporal, capacidade aeróbica, força muscular, agilidade e flexibilidade (KIM HB, et al., 2011; FONG, NG, 2011; CHO; RO, 2019).

Contudo, as pesquisas mais recentes apresentam resultados mais específicos e um enfoque para o desenvolvimento escolar e para as funções cognitivas como as pesquisas realizadas por Lees e Hopkins em 2013, em cinco bancos de dados eletrônicos, os elementos voltados ao sistema fisiológico e as funções cognitivas e psicológicas. Os artigos encontrados mostraram que o exercício aeróbico (APA em inglês) traz benefícios à cognição, desempenho acadêmico, comportamento e funcionamento psicossocial.

Cho et al (2017) trazem uma pesquisa realizada com crianças do 4º ao 6º ano onde são submetidas a um protocolo de treinamento de 16 semanas de taekwondo para avaliar o desempenho cognitivo e eficácia acadêmica. A pesquisa concluiu que a prática de taekwondo promove o desempenho cognitivo e acadêmico de crianças em desenvolvimento. Sendo esta uma das pesquisas que demonstram os benefícios da prática de taekwondo, física, cognitiva e psicológica para seus praticantes.

A função cognitiva, também chamada de sistema funcional cognitivo, engloba os estágios como a informação é sucedida, como exemplo pode-se citar a percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância, raciocínio e a resolução de problemas. Ainda, o desempenho psicomotor sendo composto por tempo de reação, tempo de movimento e a velocidade de desempenho também são inclusos nesse conceito (SUUTAMA, RUOPPILA; 1998; ANTUNES et al 2006).

Nas últimas décadas foram assinalados diversos fatores que ocasionam a propensão ao prejuízo cognitivo, sendo eles: idade, gênero, histórico familiar, aspectos alimentares, etilismo, estresse mental, entre outros. (CHODZKO, 1991; ANTUNES, HANNA; et al.;2006). Schuit et al. (2001) e Antunes et al. (2006) complementam que doenças crônico degenerativas, hipercolesterolemia, aumento na

concentração plasmática de fibrinogênio (que causam uma inflamação nos tecidos) e sedentarismo também estão associados.

Em contrapartida, também foram produzidas pesquisas relacionadas a fatores neurotróficos derivados do cérebro (BDNF) que provam como o exercício pode melhorar a função cerebral (TAPIA-ARANCIBIA, 2008; KIM, 2015). Além disso, é demonstrado uma correlação dos exercícios aeróbicos com fatores neurotróficos e a neurogênese (KIM, 2015; CHO et al 2017).

McAuley et al. (2004) apresentam que o efeito da atividade física na função cognitiva é regido pelos mecanismos redutores de doença (no caso, a redução de fatores como diabetes, hipertensão e doença cardiovascular) e o aumento da estrutura e função cerebral (como exemplo, aumento da produção e capacidade de neurotransmissores, angiogênese, entre outros). Cho, So e Roh (2017) complementam que a forma que isso ocorre ainda não está claro, porém foi encontrado um aumento nos fatores de crescimento neurais e de neurotransmissores durante o exercício.

CHADDOCK (2010) aponta em sua pesquisa a relação entre o ganho na aptidão aeróbia (APA), o aumento do volume do hipocampo e a memória. Assim como, a APA em animais demonstra regular as adaptações fisiológicas na termorregulação e mobilização de gordura, também é visto esta mesma reação em humanos.

Essas descobertas demonstram como a APA apresenta um resultado de adaptação plástica onde pode mudar de forma positiva as capacidades físicas, cognição, o desempenho escolar e psicossocial (LEES E HOPCKINGS 2013; CHADDOCK,2010). Logo, as atividades físicas na escola potencializam o desempenho escolar, mesmo que não esteja claro o que repercute a isso (Cho, Kim, Roh, 2015; Desai et al., 2015). Também, Cho, So e Roh (2017) encontraram em sua pesquisa resultados que demonstraram como o taekwondo pode auxiliar a melhora na função cognitiva em crianças, tendo uma ampliação nos fatores de crescimento relacionados à neuroplasticidade como os níveis de fator neurotrófico derivados do cérebro (BDNF) e como isto pode desempenhar uma função importante nos mecanismos seguintes a este como citado nas pesquisas anteriores.

Por consequente, Lakes e Hoyt (2004) fizeram uma comparação entre os efeitos do taekwondo e das aulas de educação física regular em uma escola com 207 crianças com idade entre 5 e 11 anos. Onde foi identificado que o treinamento de taekwondo por três meses em ambiente escolar apresenta benefícios nas funções de

autorregulação cognitiva, autorregulação afetiva no comportamento social, em sala de aula e em questões matemáticas.

Também, Cho, Kim e Roh (2017) realizaram uma pesquisa em trinta crianças saudáveis por quatro meses em que foram encontrados maiores resultados para o grupo taekwondo, se comparado ao grupo controle nos escores do teste Color-Word.

Assim como Lakes et al. (2013) acompanharam por nove meses o treinamento de taekwondo e seus efeitos na função de execução de pré-púberes. Apresentando resultados maiores no tempo de resposta e precisão para concluir tarefas que avaliavam o controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva.

Assim, o objetivo deste estudo foi o de realizar, o objetivo desta pesquisa é realizar uma revisão sistemática acerca dos trabalhos desenvolvidos referentes aos efeitos do taekwondo na função cognitiva de seus praticantes e analisar a hipótese de que o taekwondo apresenta benefícios para o desenvolvimento cognitivo, uma vez que foram encontradas pesquisas com públicos diversos.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa seguiu as diretrizes do PRISMA (Matthew ET AL., 2021), tendo como base as orientações atualizadas e exemplos para relatar revisões sistemáticas.

2.1. Tipos de estudos

Foram escolhidos os estudos originais, estudos de coorte, longitudinais, transversais, prospectivos e retrospectivos, estudos randomizados ou não randomizados que tiveram o enfoque das funções cognitivas relacionadas ao taekwondo. E que foram publicados entre 2011 e 2021.

2.2. Participantes

Foram selecionados estudos apenas com seres humanos de ambos os sexos praticantes e/ou não praticantes de taekwondo entre 8 e 80 anos, excluiu-se estudos com modelos animais.

2.3. Tipos de intervenção

Foram priorizadas obras que realizaram intervenções ou acompanhamentos do esporte taekwondo; que apresentassem ou não uma pré e pós-intervenção por meio de testes físicos ou questionários, as condições de resposta cognitiva, social, psicológica, educacional e de processamento de informações em período competitivo ou não.

2.4. Comparações

Foram incluídos estudos que compararam as respostas cognitivas entre praticantes de taekwondo (iniciantes, praticantes entre a faixa amarela até a vermelha, atletas de alto rendimento em competições oficiais ou situações recriadas e indivíduos

que iniciaram a prática de taekwondo durante a pesquisa) e não praticantes de taekwondo (grupo controle, praticantes de outro esporte e/ou intervenção de atividades normais da escola onde foi obtida a amostra).

2.5. Métodos de busca

A busca ocorreu pela base de dados digital PubMed utilizando as palavras-chaves *taekwondo*, *cognition* e *martial arts*, tendo como base os termos indexados dos descritores em ciências da saúde (DECS) e combinadas com o operador booleano “AND” na língua inglesa, assim como foram escolhidos estudos publicados entre os anos de 2011 e 2021. Dentre estes, foram excluídos artigos com mais de dez anos e que não tivessem relação com o tema da pesquisa.

2.6. Processo de triagem e seleção

A triagem e seleção dos artigos ocorreu inicialmente pelas buscas das palavras-chaves e suas adaptações booleanas. Em seguida, os estudos foram selecionados por meio dos títulos, leitura dos resumos e, finalmente, a leitura na íntegra dos artigos restantes.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Seleção dos Estudos

O presente artigo realizou uma busca pela plataforma de dados online PubMed utilizando as palavras-chave Taekwondo e pelas junções: “Taekwondo” and “cognition” e “martial arts” and “cognition”. Sendo esta última excluída por abranger outras artes marciais e este artigo ter o esporte taekwondo como enfoque. Inicialmente foram encontrados 463 artigos no total, tendo a pesquisa ocorrido até o dia 09 de julho de 2021. Após a exclusão por nomes repetidos e leitura dos títulos, 15 artigos foram selecionados. Seguindo a isso, foram realizadas a leitura dos resumos onde verificou-se que somente 9 artigos correspondiam aos requisitos desta pesquisa, sendo estes os artigos selecionados para a leitura integral da obra e análise dos resultados.

3.2. Estrutura dos artigos

Durante a análise dos artigos foram encontrados variados públicos, sendo que 04 dos 09 estudos eram voltados para crianças entre a faixa etária de 8 a 12 anos (Lakes, et al., 2013; Cho, Kim, Roh; 2017; Cho, So, Roh; 2017; Roh, Cho, So; 2018). Um estudo teve sua faixa etária com enfoque em adolescentes com TDAH (Kadri, et al; 2019) e outros dois voltados para a fase universitária (Januário, et al.; 2019 e Bae, Roh; 2021). Restando 2 artigos para a fase adulta e maior idade, respectivamente (Pons van Dijk G, Huijts M, Lodder J; 2013 e Cho, Roh; 2019).

Todos os trabalhos tiveram uma intervenção relacionada ao taekwondo, sendo este um dos critérios para seleção do estudo, porém 05 artigos realizaram intervenção de 16 semanas (Cho, Kim, Roh; 2017; Cho, So, Roh; 2017.; Roh, Cho, So; 2018, Cho, Roh; 2019; Bae, Roh; 2021) e 03 intervenções que tiveram duração de um ano até um ano e meio (Pons van Dijk G, Huijts M, Lodder J; 2013; Lakes, et al. 2013; Kadri, et al; 2019). Assim como uma das pesquisas teve o menor período de intervenção, restringindo-se a um período de 48 estímulos divididos em blocos de 6 tentativas de chute cada e com a repetição 24 horas após o primeiro estímulo (Januário, et al, 2019).

Foram escolhidos para avaliação das amostras alguns testes de forma semelhante nas pesquisas como o Teste de Stroop Color e Word Test que foi utilizado

em 05 pesquisas (Cho, Kim, Roh; 2017; Cho, So, Roh; 2017; Roh, Cho, So; 2018; Kadri, et al; 2019; Bae, Roh; 2021). Assim como o teste de Store encontrado em 02 pesquisas (Roh, Cho, So; 2018 e Bae, Roh; 2021). Outras 02 pesquisas realizaram exames sanguíneos (Cho, So, Roh; 2017; Cho, Roh; 2019). Relacionados ao uso de IMC foram 04 pesquisas (Lakes, et al., 2013; Cho, Kim, Roh; 2017; Cho, So, Roh; 2017; Roh, Cho, So; 2018). Quanto ao uso de valores de VO2 máx. foram 03 pesquisas (Cho, So, Roh; 2017; Roh, Cho, So; 2018; Bae, Roh; 2021). Referente ao uso dos testes de força de prensão, força nas costas, teste de setar e alcançar e o teste de Sargent foram utilizados de forma semelhante em 02 artigos (Roh, Cho, So; 2018; Bae, Roh; 2021). Estas e outras informações adicionais, apresentadas na tabela a seguir em ordem cronológica.

Autores / Ano	Lakes, et al. 2013.	Pons van Dijk G, Huijts M, Lodder J. 2013.	Lakes, et al. 2013.	Cho, Kim, Roh; 2017	Cho, So, Roh; 2017.	Roh, Cho, So; 2018.	Kadrí, et al; 2019.	Januário, et al.; 2019.	Cho, Roh; 2019.	Bae, Roh; 2021.
Amostra / Idade	60 crianças em idade média de 12 anos, sendo parte do sexo masculino e parte do sexo feminino.	12 voluntários do sexo masculino e 12 do sexo feminino entre 41 e 71 anos de idade.	35 crianças com idade entre 10 – 12 anos. Sendo 21 do sexo masculino e 14 do sexo feminino.	30 alunos saudáveis do 4º e 6º ano do ensino fundamental, com 15 alunos aleatoriamente designados para cada um dos controles e taekwondo (9 meninos e 6 meninas).	30 crianças do Ensino fundamental (4ª e 6ª série), sendo 18 do sexo masculino e 12 do sexo feminino de famílias chinesas e ou vietnamitas.	40 adultos, sendo 36 do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Com idade entre 11 e 18 anos.	24 universitários voluntários, sendo 16 do sexo masculino e 8 do sexo feminino entre 18 e 35 anos.	40 mulheres saudáveis com 65 anos ou mais, sendo divididas em grupo controle e grupo taekwondo.	24 estudantes universitários internacionais (vietnamitas e chineses) entre 19 e 27 anos. Sendo 12 do sexo masculino e 12 do sexo feminino.	Bae, Roh; 2021.
Objetivo do Estudo	Estudar o efeito do treinamento de Taekwondo adaptado para a idade de 1 ano em várias funções cognitivas, incluindo tempo de reação / motor, velocidade de processamento de informações e memória de trabalho e executiva	Investigar os efeitos do treinamento de Taekwondo na função cognitiva e na autoeficácia acadêmica em crianças.	Identificar as alterações associadas ao TKD nos fatores de crescimento relacionados à neuroplasticidade no sangue e no fluxo sanguíneo cerebral em crianças saudáveis e verificar as alterações correspondentes em sua função cognitiva.	Investigar os efeitos do treinamento regular de Taekwondo (TKD) na aptidão física, humor, sociabilidade e funções cognitivas dessas crianças.	Investigar os efeitos do treinamento de TKD na aptidão física de mulheres idosas sedentárias e cognitivamente saudáveis e identificar mudanças em sua função cognitiva por meio da realização de testes de função cognitiva estabelecidos e pela medição da velocidade do FSC no cérebro médio anterior (MCA) e níveis de fator de crescimento neurotrófico periférico.	Investigar os efeitos do Taekwondo (TKD) de um ano e meio de duração na função cognitiva de adolescentes com TDAH.	Investigar os efeitos do Taekwondo tendo ocorrido uma vez por semana com duração de 60 minutos a 50–80% da frequência cardíaca máxima (FCmáx). Tendo ocorrido avaliações pré e pós-intervenção.	Foi realizada uma intervenção de 16 semanas para o grupo taekwondo com sessões de 60 minutos 5 vezes por semana, enquanto o grupo controle manteve suas práticas diárias.	Foram 16 semanas de intervenção de taekwondo para o grupo chamado de taekwondo tendo ocorrido um vez por semana com duração de 60 minutos a 50–80% da frequência cardíaca máxima (FCmáx). Tendo ocorrido avaliações pré e pós-intervenção.	VO 2 máx (ml / kg / min); Força de prensão (kg); Força nas costas (kg); Sentar e alçar (cm); Salto Sargent (cm); Teste de Storck (seg); versão coreana do Profile of Mood State-Brief (K-POMS-B); modelo de medição de sociabilidade de Kim; Stroop Color and Word.
Duração e Tipo de Intervenção	Três sessões semanais de Educação física regular com duração de 40-45 minutos e duas aulas de taekwondo com o mesmo tempo de duração por um ano letivo escolar. Sempre nos mesmos horários e ministrados pelos mesmos professores. Os alunos foram designados aleatoriamente para o taekwondo ou educação física.	A amostra foi dividida aleatoriamente para grupo controle (18) e para o grupo taekwondo (17). A intervenção de taekwondo foi realizada 5 vezes por semana, durante 16 semanas, cada vez por 70 minutos, a uma intensidade de exercício de 50–80% da FCmáx.	A intervenção ocorreu durante 16 semanas, sendo que o grupo taekwondo fez 50 minutos de taekwondo duas vezes por semana entre as 15 e 19 horas.	As crianças do grupo TKD foram submetidas a 16 semanas de treinamento TKD uma vez por semana durante 60 minutos.	Os participantes foram divididos aleatoriamente, sendo controlado em grupo taekwondo, contendo 20 participantes cada, e foi comparado seu desempenho depois que eles aprenderam uma sequência de deslocamento específica, terminando com um chute lateral (bandai-tchaqui) em	A intervenção ocorreu durante 1 ano e meio, sendo que o grupo taekwondo fez 50 minutos de taekwondo duas vezes por semana entre as 15 e 19 horas.	Os participantes foram divididos aleatoriamente, sendo controlado em grupo taekwondo, contendo 20 participantes cada, e foi comparado seu desempenho depois que eles aprenderam uma sequência de deslocamento específica, terminando com um chute lateral (bandai-tchaqui) em	Foi realizada uma intervenção de 16 semanas para o grupo taekwondo com sessões de 60 minutos 5 vezes por semana, enquanto o grupo controle manteve suas práticas diárias.	Foi realizada uma intervenção de 16 semanas para o grupo taekwondo com sessões de 60 minutos 5 vezes por semana, enquanto o grupo controle manteve suas práticas diárias.	Foi realizada uma intervenção de 16 semanas para o grupo taekwondo com sessões de 60 minutos 5 vezes por semana, enquanto o grupo controle manteve suas práticas diárias.
Testes Utilizados	Teste de reação; Codificação de Símbolos de Dígitos [Wechsler Adult Intelligence Scale quarta edição (WAIS-IV)]; Digit span (WAIS-IV); Digit span (WAIS-IV); Fluência de letras; Teste de Trilhas; Questionário.	Stroop Color and Word Test (Word, color e cor-Word; Escala de autoeficácia acadêmica; Medidas Antropométricas: Altura (cm), Peso (kg); MC (kg / m 2).	Antropométricas; Exames de sangue; Análise dos níveis de BDNF, VEGF e IGF-1; Teste Stroop Color and Word Test (versão coreana); Velocidade do fluxo sanguíneo cerebral.	Altura (Cm); Peso (kg); IMC; % de gordura corporal; VO2max (ml / kg / min); Força de prensão; Força nas costas; Sentar e Alçar; Salto Sargent; Teste de Storck; versão coreana do Profile of Mood State-Brief (K-POMS-B); Modelo de medição de sociabilidade juvenil desenvolvido por Lim e Lee; Stroop color and word test.	Coletas de dados antropométricos; teste de Ruff 2 e 7; teste de Stroop Color Word.	Erro absoluto; Erro Constante; Erro variável; Performance estimada; Questionário adaptado de Chwacowsky e Wulf (2002).	Seniores Fitness Test (SFT); Fatores de crescimento neurotróficos; Medidas de velocidade do fluxo sanguíneo cerebral (CBF) pós intervenção; versões coreanas do MMSE-DS [34]; Stroop Color and Word Test.	Seniores Fitness Test (SFT); Fatores de crescimento neurotróficos; Medidas de velocidade do fluxo sanguíneo cerebral (CBF) pós intervenção; versões coreanas do MMSE-DS [34]; Stroop Color and Word Test.	Seniores Fitness Test (SFT); Fatores de crescimento neurotróficos; Medidas de velocidade do fluxo sanguíneo cerebral (CBF) pós intervenção; versões coreanas do MMSE-DS [34]; Stroop Color and Word Test.	Seniores Fitness Test (SFT); Fatores de crescimento neurotróficos; Medidas de velocidade do fluxo sanguíneo cerebral (CBF) pós intervenção; versões coreanas do MMSE-DS [34]; Stroop Color and Word Test.

3.3. Os testes utilizados

Durante as análises percebeu-se a utilização de variados métodos de avaliação das amostras. Segue abaixo os testes e a respectiva descrição.

Teste de reação: É um teste composto por duas partes onde os indivíduos seguram o dedo indicador sobre um botão dourado e ao estímulo de uma luz amarela que aparece em uma tela ele devem pressionar o botão preto e retornar ao botão dourado o mais rápido que o participante conseguir juntamente com um sinal auditivo. Desta forma, é possível mensurar o tempo entre o sinal e a soltura do botão dourado (RT) e o tempo da liberação do botão dourado e do preto (MT). Este teste seria no caso um sub-teste do Vienna Test System WAF – (Funções de Percepção e Atenção) que é um grupo de testes digitais para avaliação psicológica. (SCHUFRIED, 2001; PONS VAN DIJK, HUIJTS, LODDER; 2013).

Codificação de Símbolos de Dígitos [Wechsler Adult Intelligence Scale quarta edição (WAIS-IV)]: Este é um dos sub-testes que compõem a Escala Wechsler de Inteligência para Adultos (WAIS) e que recebeu várias alterações, sendo uma delas a versão para adultos brasileiros. (BANHATO; CARVALHO; 2007). Sendo que, neste teste, ocorre a análise da velocidade motora, de processamento de informações e de coordenação viso-motora (PONS VAN DIJK, HUIJTS, LODDER; 2013).

Digit span (WAIS-IV): Também um subteste Wechsler e que também possui uma versão para brasileiros adultos (BANHATO; CARVALHO; 2007). Porém, este teste o avaliado recebe uma série de três números consecutivos, podendo chegar a 8 números consecutivos, e precisa repeti-los na ordem correta. Em seguida, precisa repeti-los de trás para frente, este teste avalia a memória curta e a de trabalho, respectivamente (PONS VAN DIJK, HUIJTS, LODDER; 2013).

Fluência das letras: Este teste consiste em ser um subteste do Teste de Fluência Verbal, sendo o segundo subteste o de fluência de categoria, onde os participantes precisam produzir o maior número de palavras possíveis dentro de uma categoria semântica e dentro do prazo de 1 minuto. Enquanto o teste de fluência das

letras seria a partir de uma determinada letra também no tempo de 1 minuto. A pontuação ocorre por meio de cada palavra correta (SHAO, et al., 2014).

Teste de trilhas: Este teste é composto pela Trilha A, que organiza os números pré-dispostos aleatoriamente em ordem crescente, e pela Trilha B, que utiliza números e letras e o objetivo é ordená-los de forma crescente e alfabética o mais rápido possível. Este teste avalia a concentração, set shifting, a atenção visual, a memória de trabalho e a concentração (MOTA, et al., 2008; PONS VAN DIJK, HUIJTS, LODDER; 2013).

Teste de Swan: O teste de Swan é uma escala que classifica os participantes e que é preenchida pelos pais, professores ou responsáveis. O teste possui 18 itens que pontuam em uma escala de 7 pontos, apontando o grau de contraposição da média comportamental e da atenção do indivíduo (LAKES, RIGGS, SWANSON, 2011; LAKES, et al. 2013).

Teste de coração e flores: Este teste é composto por três blocos, sendo estes: o primeiro denominado “coração” (congruente), onde os participantes necessitam pressionar um botão na tela do mesmo lado em que recebem o estímulo, possuem de 12 tentativas para fazerem isso na ferramenta digital utilizada para o teste; o segundo denominado “uma flor” (incongruente) os participantes apertam o botão do lado oposto em que receberam o estímulo, também composto por 12 tentativas; o bloco final, o misto, apresenta 33 tentativas e os participantes são instruídos a não responder automaticamente. Este teste avalia as funções de execução, além da atenção, controle inibitório memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (LAKES, et al. 2013).

Medidas físicas [Centers for Disease Control and Prevention (CDC/2000)]: Este procedimento de avaliação é uma ferramenta utilizada para analisar as condições de saúde e nutricionais de crianças. Sendo que o CDC 2000 é a versão atualizada do National Center for Health Statistics (NCHS/1977) que abrangeu crianças em aleitamento materno, o IMC (índice de massa corporal) e ferramentas estatísticas mais recentes. Todavia, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou um novo padrão de crescimento infantil com base em estudos realizados por países como Brasil, Ghana, Índia, Noruega, Oman e Estados Unidos (LAKES, et al. 2013; OLIVEIRA, et al., 2013).

Stroop Color and Word Test (Word, color e cor-Word): Este teste avalia a capacidade do organismo de impedir a intervenção cognitiva que ocorre quando dois processamentos de um estímulo ocorrem simultaneamente chamado de Efeito Stroop. Sendo um teste composto por três subtestes: leitura de palavras, nomeação de cores e leitura de cores e palavras. Em alguns artigos foi escolhida a versão infantil coreana para a avaliação das amostras (SCARPINA, TAGINI; 2017; Cho, Kim, Roh; 2017).

Escala de autossuficiência acadêmica: A Escala de Autoeficácia acadêmica corresponde a forma como o aluno consegue se estruturar e realizar com segurança um plano de ação relacionados as tarefas acadêmicas. Esta escala é composta por três testes: Autoconfiança, Eficácia Autorreguladora e Preferência por tarefas desafiadoras (CHO, KIM, ROH; 2017).

VO2max (ml/kg/min): É o consumo máximo de oxigênio que significa a capacidade de um indivíduo de absorver, transportar e consumir oxigênio. Sendo ele medido pela pelo maior de VO2 obtido no pico de esforço (HERDY, CAIXETA, 2015).

Exames de sangue: Análise dos níveis de BDNF, VEGF e IGF-1: Foram realizadas pesquisas referentes aos níveis de BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro) que seria responsável por demonstrar o crescimento do nervo e de neurotransmissores, assim como ser responsável por regular a plasticidade das sinapses nervosas (HAAS; 2008; CHO, SO, RO; 2017). Também foram testados os níveis de VEGF (fator de crescimento endotelial vascular) é responsável por promover o desenvolvimento e o funcionamento das redes vasculares (BIRBK, et al.; 2008); E por último, IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina-1) que media o hormônio do crescimento, o GH (GOMES, TIRAPEGUI; 2012).

Velocidade do fluxo sanguíneo cerebral: Foram avaliadas a velocidade do fluxo sanguíneo sistólico da artéria cerebral média (MCAs), velocidade do fluxo sanguíneo diastólico da artéria cerebral média (MCAd), a velocidade média do fluxo sanguíneo da artéria cerebral média (MCAm) e o índice de pulsatividade (PI). Essa avaliação ocorreu por meio de um método não invasivo onde é colocado uma sonda de um aparelho Doppler de ultrassom que possibilita estas análises (AASLIDE, MARKWALDER, NORNES, 1982).

Força de preensão: Este teste é utilizado para avaliar o nível de força física por meio da dinamometria manual onde é possível acompanhar o treinamento do indivíduo e sua evolução, assim como a recuperação física pós lesão (FERNANDES, MARTINS; 2011).

Força nas costas: Também conhecido como dinamometria lombar (DL), este teste avalia a força do tronco do indivíduo. Para essa avaliação é utilizada uma célula de carga que está fixada por meio de uma corrente e puxadores manuais a uma plataforma de base em que o indivíduo permanece sobre ela e realiza a tração deste puxador, desta forma é possível mensurar sua capacidade de força lombar (EICHINGER, et al.; 2016).

Sentar e Alcançar: Este teste foi desenvolvido por Wells e Dillon em 1952. Trata-se de um teste que avalia a flexibilidade da musculatura isquiotibial ao realizar o movimento de sentar-se de frente a uma caixa medindo exatamente 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm. Esta caixa contém uma escala de 26 cm onde o indivíduo deve se sentar e mover com as pontas dos dedos um medidor existente na fita ao se alongar imitando o movimento de relar na ponta dos dedos dos pés com as pernas esticadas (RIBEIRO, et al.; 2010).

Teste de Salto Sargent: Nada mais é do que a forma de se avaliar a força explosiva (potência) de um indivíduo onde ele irá executar um salto próximo a parede, podendo ser de frente ou de lado, e tocar a o mais alto possível em uma fita métrica ou podendo utilizar algum pó colorido que ficaria marcado na parede quando indivíduo a tocar no ponto mais alto do salto, como foi realizado na pesquisa de Marques, Travassos e Almeida (2010), onde avaliaram a força explosiva a velocidade e capacidades motoras de atletas juniores de futebol.

Teste de Stork: Este teste avalia o equilíbrio estático dos indivíduos onde irão ficar sobre a perna dominante e apoiar o calcanhar do outro pé no joelho, do lado interno, da perna dominante. As mãos permanecem sobre os quadris e o pé de apoio fica totalmente em contato com o solo. Ao realizar essa postura o cronometro inicia e ao sair desta postura o cronometro encerra a contagem (MACHADO, 2015).

Versão coreana do Profile of Mood State-Brief (K-POMS-B): Consiste em um questionário de “perfil dos estados de humor” onde é possível avaliar questões

psicológicas e somáticas. Também utilizado em testes esportivos, farmacológicos e ocupacionais (PETROWSKI, et al.; 2021). Conforme o passar das décadas outras versões foram criadas para faixas etárias e etnias diferentes, como no caso a versão coreana utilizada na pesquisa de Ro, Cho e So (2018) e a versão resumida analisada por Petrowski et al. (2021) que avaliou a população alemã. A versão original norte americana continha 65 itens respondidos em uma escala de 5 pontos cada, sendo o “0” correspondia a “nada” e o “4” seria “muito forte” (PETROWSKI, et al.; 2021). Enquanto a versão coreana consistia em versão reduzida, contendo 30 itens, porém a mesma escala de pontos. Também foram divididos em 6 subáreas, sendo elas tensão-ansiedade, depressão-desânimo, raiva-hostilidade, vigor-atividade, fadiga-inércia e confusão-perplexidade (RO, CHO, SO; 2018).

Teste de Ruff 2 e 7: É utilizado para avaliar a atenção visual sustentada e seletiva e faz uso de diversas circunstâncias que causam distração nos avaliados, de forma voluntária ou intencional referentes a atenção. O teste é formado por 20 blocos, sendo estes divididos em blocos somente de dígitos (10 blocos) e blocos de dígitos e letras (10 blocos). Os avaliados devem responder estes blocos dentro de um intervalo de tempo (RUFF, et al., 1992; KADRI et al., 2019).

Feedback autocontrolado de Chiviacowksy e Wulf (2002): Trata-se de um roteiro de feedbacks que são controlados pelo indivíduo que as recebe, ou seja, este é quem controla o momento que recebe o feedback, pois ele quem a solicita. Normalmente é realizado executando a comparação entre o grupo controle e o grupo de feedback autocontrolado.

Teste de Friedman: Trata-se de uma versão não paramétrica do ANOVA que utiliza medidas repetidas e executa os testes de comparação múltipla após a rejeição da hipótese nula (AFONSO, PEREIRA; 2016)

Teste de Wilcoxon; este teste também é uma forma de avaliação de dados, onde é realizado o teste-reteste executando a comparação da distribuição dos dados da mesma amostra repetidas vezes e utiliza um coeficiente de correlação intraclass (CAMPOS, et al.; 2016).

Correções de Bonferroni: é o nome dado a metodologia que avalia as pesquisas e faz a diminuição do número de associações erradas, onde busca-se

diminuir os falsos positivos, logo se evita abandonar a hipótese nula quando ela é verdadeira. Porém Filho (2015) ressalta que ela possui limitações, uma vez que se torna difícil encontrar os valores significativos conforme os números de testes aumentam.

Teste de Mann-Whitney: este teste estatístico avalia de forma comparativa a média de variáveis divergentes entre dois grupos independentes (SILVA, LAMÔNICA; 2010)

Senior Fitness Test (SFT): Trata-se de um conjunto de testes utilizados para avaliar idosos desenvolvido por Rikki e Jones em 1999, onde verifica-se as capacidades físicas dos indivíduos para verificar fraquezas físicas de forma preventiva (CHEN, et al., 2014; CHO, RO; 2019).

Miniexame do Estado Mental para Triagem de Demência MMSE-DS: Este teste é utilizado para executar a análise de demência de um indivíduo. O teste contém 19 itens com pontuação máxima de 30 pontos, sendo 10 pontos para orientação, 6 para análise da memória verbal, 5 para a concentração e cálculo, 5 para linguagem, 3 para práxis e 1 para a construção viso espacial. Porém Kim et al., (2010) apresentam que os testes possuem limitações, uma vez que foram criados inicialmente para avaliar disfunções na memória de idosos e não a demência. Para tanto, foi utilizado a versão coreana deste teste nas pesquisas realizadas por Cho e RO (2019).

Modelo de medição de sociabilidade de Kim (2016): Este teste consiste em 13 itens (relacionamento com pares (6), atividade social (3) e discriminação percebida (4). Sendo que, para se considerar a maior sociabilidade é necessário um escore mais baixo e da sociabilidade enquanto a mais alta aponta sociabilidade mais baixa.

3.4. Os resultados dos testes

Os valores obtidos em cada um dos testes foram organizados na tabela a seguir conforme as obras seguindo uma ordem cronológica. Os valores apresentados foram selecionados conforme as pesquisas, sendo que, as pesquisas que realizaram testes pré e pós-intervenção somente de um grupo foi-se escolhido os valores pós-intervenção. No caso das pesquisas que realizaram testes pré e pós-intervenção em grupos controle e grupos taekwondo, selecionou-se a diferença final entre eles, dos

testes que apresentaram estes valores, já os testes que não apresentaram priorizou-se a apresentação dos valores referentes ao grupo taekwondo.

TABELA - 2 TESTES APLICADOS E SEUS RESULTADOS

Testes			
Autores / Ano	Tipo de Teste	Resultados	
Pons van Dijk, Huijts, Lodder; 2013.	Teste de reação	RT	2,5 s
		TM	4,9 s
	Codificação de Símbolos de Dígitos [Wechsler Adult Intelligence Scale quarta edição (WAIS-IV)]	3,7 dígitos	
		Para frente	0,6 dígitos
		Para trás	0,3 dígitos
	Digit span (WAIS-IV)	Intervalo Total	0,9 dígitos
		Aumento de 3 letras após intervenção.	
		Trilha A	0,16 s
	Teste de Trilhas	Trilha B	3,6 s
		Diferença entre as duas tarefas.	3,5 s
De forma geral apresentaram melhora na aptidão mental e melhora no RT.			
Questionário	Descrição	Média	Diferença
	Controle da atenção	.39 (.54)	0,62
	Controle de Comportamento	.53 (.46)	0,95

Teste de corações e flores	1º Bloco – Coração (congruente)	0,99 (0,01)	2,0 s
	2º Bloco – Uma Flor (incongruente)	Descrição	Média
		Tempo de resposta	585 (30)
	3º Bloco – Misto (Corações e flores)	Precisão	97 (.03)
Tempo de resposta		653 (29)	0,98 s
Precisão		92 (.03)	,33 s
Medidas físicas [Centers for Disease Control and Prevention (CDC/2000)].	Descrição	Média	Diferença
	Referencias de IMC segundo os gráficos de crescimento do Centro para Controle e Prevenção de Doenças (CDC) 2000 para idades entre 2 e 20 anos e por gênero. Neste caso foi utilizado as pontuações z de IMC (LAKES, et al. 2013).	-05 (.22)	-51
Questionário de aceitabilidade	79,7% das respostas apresentam as melhoras físicas, de autocontrole, capacidade de atenção e concentração, os desafios, se gostariam de prosseguir com a prática e que gostariam que a escola tivesse o taekwondo como opção de educação física.		
Stroop Color and Word Test (Word, color e cor-Word)	Descrição	Antes (grupo tkd)	Depois (grupo tkd)
	Teste de palavras (pontuação)	71,6 ± 10,2	73,7 ± 9,1
	Teste de cor (pontuação)	52,1 ± 6,7	53,9 ± 5,9
Cho, Kim, Roh; 2017			

		Teste de cor-palavra (pontuação)	35,4 ± 4,9	36,8 ± 4,3
Escala de autoeficácia acadêmica.		Autoconfiança (pontuação)	3,4 ± 0,7	4,1 ± 0,7
		Eficácia autorregulatória (pontuação)	3,4 ± 0,7	3,8 ± 0,7
		Preferência de dificuldade da tarefa (pontuação)	3,1 ± 0,8	3,5 ± 0,7
	Não apresentaram valores significativos de diferença entre pré e pós-intervenção.			
Medidas Antropométricas: Altura (cm); Peso (kg); MC (kg / m ²).		IMC (kg/m ²)	2,934	
Medições Antropométricas		VO2max (ml/kg/min)	7,371	
		Altura (cm)	0,515	
		Peso (kg)	1,251	
Exames de sangue: Análise dos níveis de BDNF, VEGF e IGF-1.		BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro)	9,142 (ng / mL)	
		VEGF (fator de crescimento endotelial vascular)	4664 (pg / mL)	
		IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina-1)	4.376	
Teste Stroop Color and Word Test (versão coreana)		Teste de palavras (pontuação)	1,029	
		Teste de cor (pontuação)	2,429	
		Teste de cor-palavra (pontuação)	13,952	
Cho, So, Roh; 2017.				

	Velocidade do fluxo sanguíneo cerebral	MCA _s	1,239 (cm/s)	
		MCA _{Ad}	0,303 (cm/s)	
		MCA _{Am}	1,063 (cm/s)	
Roh, Cho, So; 2018.	Altura (Cm)		2,483 cm	
	Peso (kg)		0,088 kg	
	IMC		0,814 (kg/m ²)	
	% de gordura corporal		0,03%	
	VO ₂ max (ml / kg / min)		0.371 (ml / kg / min)	
	Força de prensão		1,130 (kg)	
	Força nas costas		0,024 (kg)	
	Sentar-se e Alcançar		0,070 (cm)	
	Salto Sargent		0,558 (cm)	
	Teste de Stork		5,027 (ponto)	
	versão coreana do Profile of Mood State-Brief (K-POMS-B)	Tensão (pontuação)		7,127
		Depressão (pontuação)		6,964
		Raiva (pontuação)		0,012
		Vigor (pontuação)		7,258
		Fadiga (pontuação)		0,979
Confusão (pontuação)			0,028	
Modelo de medição de sociabilidade juvenil desenvolvido por Lim e Lee	Liderança (pontuação)		0,004	
	Vida em grupo (pontuação)		0,089	
	Ficar de fora (pontuação)		10.036	
	Paciência (pontuação)		0,473	
	Sociabilidade (pontuação)		5.090	

		Expressividade (pontuação)	1.918	
Stroop color and word test		Teste de palavras (pontuação)	1.227	
		Teste de cor (pontuação)	1.663	
		Teste de cor-palavra (pontuação)	0,26	
		Foi citado porém não mencionou quais foram os dados coletados e seus valores respectivos.		
Kadri, et al; 2019.	Coletas de dados antropométricos	Testes de detecção automática (respostas corretas)	4,28	
		Testes de pesquisa controlados (respostas corretas)	3,13	
	teste de Ruff 2 e 7	Tentativas de velocidade total	-4,75	
		Teste de Bloco de Cores	2,41	
		Teste de Interferência Cor-Palavra	2,92	
		Teste de Palavras Interferência	2,85	
	teste de Stroop Color Word	Erro	1,68	
			-2,08	
		Valores referente aos grupos YK e SC	SC	YK
		Erro absoluto	Teste de Friedman;	39.09 m/s
Teste de Wilcoxon;			3,06 m/s	3,06 m/s
Erro Constante		Teste de Mann-Whitney	SC foi mais preciso que YK = -3,58 m/s	
	Teste de Friedman;	36.61 m/s	28, m/s	
Januário, et al.; 2019.				

	Teste de Wilcoxon;	3,05 m/s	3,06 m/s	
	Teste de Mann-Whitney	SC foi mais preciso que YK = -2,63 m/s		
Erro variável	Teste de Friedman;	34,16 m/s	27,38 m/s	
	Teste de Wilcoxon;	3.06, m/s	3.06, m/s	
	Teste de Mann-Whitney	Não houve diferença significativa entre os grupos		
Performance estimada	Teste de Mann-Whitney	Não houve diferença significativa entre os grupos		
Questionário adaptado de Chiviacowsky e Wulf (2002)	66,66% dos participantes de SC informaram que preferem o retorno após uma boa tentativa enquanto 75 % alegam não ser necessário após uma tentativa ruim. No grupo YK foram 91,66% que alegaram não ter recebido o retorno quando realmente precisaram dele, eles também informaram que gostaram de ter recebido o retorno após boas tentativas, sendo 83,33%.			
Cho, Roh; 2019.	Curvatura do braço de 30 s (rep.)	0,014		
	Suporte de cadeira de 30 s (representante)	40.092		
	Arranhão nas costas (cm)	1.701		
	Cadeira sentar e alcançar (cm)	9,588		
	2,44 m up-and-go (s)	3,917		
	Etapa de 2 min (rep.)	5,488		
	BDNF (ng / mL)	5,32		
	VEGF (pg / mL)	8.505		
	Fatores de crescimento neurotróficos			

		IGF-1 (pg / mL)	8.422
Medidas de velocidade do fluxo sanguíneo cerebral (CBF) pós-intervenção		SFV (cm / s)	0,071 cm/s
		DFV (cm / s)	0,001 cm/s
		MFV (cm / s)	0,181 cm/s
		PI (unidade)	0,013 uni
versões coreanas do MMSE-DS [34]		3,358	
Stroop Color and Word Test		Palavra (pontuação)	0,030 pontos
		Cor (pontuação)	3,010 pontos
		Color-Word (pontuação)	5,764 pontos
VO 2 máx (ml / kg / min)		1,101	
Força de preensão (kg)		0,984	
Força nas costas (kg)		0,971	
Sentar e alcançar (cm)		25,574	
Salto Sargent (cm)		0,854	
Teste de Storck (seg)		0,014	
versão coreana do Profile of Mood State-Brief (K-POMS-B);		Tensão - Ansiedade (pontuação)	0,116
		Depressão - Dejeção (pontuação)	2,902
Bae, Roh; 2021.			

4. DISCUSSÃO

A seguir encontram-se descritos os testes, os valores obtidos e comparação entre os artigos revisados. Assim como a discussão sobre as questões levantadas na pesquisa.

Teste de reação: Os valores obtidos relacionados ao RT (tempo entre o sinal e a soltura do botão dourado) e o MT (tempo da liberação do botão dourado e do preto) foram de 2,5 segundos e 4,9 segundos, respectivamente. Infelizmente a pesquisa realizada por Pons Van Dijk, Huijts, Lodder (2013) foi a única que utilizou este teste dentre os selecionados para a revisão, o que impossibilita uma comparação dos resultados. Em contrapartida, esses valores apontam a evolução do grupo que recebeu a intervenção se comparado com os testes realizados antes e depois da prática de taekwondo.

Toda via a pesquisa realizada por Trubina (2017) com 24 adolescentes com idade entre 12 e 16 anos, utilizou esse mesmo grupo de testes do Vienna Test System (SCHUHFRIED), o COG e WAFF, para avaliar a atenção desenvolvidas após três meses de intervenção realizada entre os grupos EGA, EGB e grupo controle (CG). Eles praticaram métodos musicais em conjunto duas vezes por semana (EGA) e a prática com um sistema digital chamado CogniPlus (EGB). Desta forma concluíram que a prática em grupo realizada pelo grupo EGA apresentou melhores resultados quanto a atenção.

Codificação de Símbolos de Dígitos [Wechsler Adult Intelligence Scale quarta edição (WAIS-IV)] e Digit span (WAIS-IV): Os resultados obtidos para esse subteste foi uma diferença de 3,7 dígitos entre a primeira e a segunda aplicação na amostra, o que aponta a evolução do grupo após a intervenção do taekwondo para o teste de símbolos de dígito, enquanto ao Digit Span levaram-se em consideração os valores “para frente”, “para trás” e o “intervalo total”, sendo que se encontrou uma diferença de 0,6 dígitos, 0,3 dígitos e 0,9 dígitos, respectivamente (PONS VAN DIJK, HUIJTS, LODDER; 2013). Banhato e Carvalho (2017) também utilizaram o subteste de símbolos e dígitos em sua amostra, sendo esta composta por mais de trezentos idosos com faixa etária de 60 a 100 anos divididos em grupos referente idade e escolaridade. O objetivo da pesquisa citada era determinar o perfil dos participantes em habilidades executivas e relacioná-las a idade, gênero e escolaridade.

Fluência das letras: Relacionado este teste houve um aumento de 3 letras após intervenção. Assim como os testes anteriores, nenhuma das outras oito pesquisas aqui analisadas utilizaram este teste, porém a pesquisa de Cho e Roh (2019) utilizaram o Stroop Color and Word Test para a faixa etária semelhante.

Teste de Ruff 2 e 7: O teste de Ruff 2 e 7 foi utilizado somente na obra elaborada por KADRI et al. (2019). Onde apresentaram valores de testes de detecção automática (respostas corretas) de 4,28 respostas de diferença entre os testes realizados pré e pós-intervenção; já relacionados aos testes de pesquisa controlados (respostas corretas) foi uma diferença de 3,13 respostas corretas; por último os valores de -4,75 para as tentativas de velocidade total foi encontrado para uma redução. Após a intervenção que durou um ano e meio e das sessões com repetições de duas vezes semanais os autores verificaram resultados positivos para a atenção e o controle de pessoas com TDAH que praticaram o taekwondo, sendo eles jovens entre 11 e 18 anos.

Teste de trilhas: Apresentou resultados onde a Trilha A teve uma diferença de 0,16 segundos, Trilha B de 3,6 segundos e a diferença entre as duas tarefas foi de 3,5 segundos se comparados entre os valores pré e pós-intervenção obtidos. Novamente este seria um teste que ocorreu somente na pesquisa realizada por Pons Van Dijk, Huijts e Lodder (2013).

Este mesmo teste foi utilizado na pesquisa realizada por Mota et al. (2008), onde avaliaram 92 idosos com faixa etária média de 69 anos e utilizaram o teste de trilhas em comparação com o Mini exame do Estado Mental (MEEM), onde foi analisado o desempenho dos dois em relação a amostra. Os autores verificaram que as especificidades de cada teste apresentam diferenças em resultados, como exemplo 90% dos idosos analisados apresentou decréscimo cognitivo no teste de Trilhas B, porém no teste MEEM isso não ocorreu, uma vez que o MEEM apresenta esta perda somente quando ela já ocorreu e a pesquisa ocorreu com idosos saudáveis.

Teste de Swan: outro teste apresentado somente em uma pesquisa, desta vez na pesquisa realizada por Lakes et al. (2013) que analisou crianças de um projeto de taekwondo escolar e analisou o controle de atenção e o controle de comportamento

entre os grupos controle e taekwondo durante um ano, encontraram os valores de diferença, pós-intervenção, de 0,62 e 0,95, respectivamente. Sendo que foram determinadas como valor de média o valor de 0,39 para o controle de atenção e 0,53 para o controle de comportamento. O que só apresenta como os resultados literalmente passaram a média pré-estabelecida.

Senior Fitness Test (SFT): Este teste foi utilizado somente em uma pesquisa (CHO, RO; 2019) e baseou-se na Curvatura do braço de 30 segundos (0,014 repetições), suporte de cadeira de 30 segundos (40,092 repetições), arranhão nas costas (1,701 cm) e sentar e alcançar (9,588 cm); sendo esses valores referentes à diferença entre os testes pré e pós-intervenção.

Teste de coração e flores: Lakes et al. (2013) utilizaram este teste para avaliar as funções de execução e atenção, a inibição do comportamento a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva. Os resultados encontrados entre o grupo controle e o grupo taekwondo foram de 2,0 segundos no 1º bloco referente ao subtteste “Coração” (congruente), que teve como média 0,99 segundos; no 2º bloco, “Uma flor” (incongruente), o tempo de resposta teve um valor negativo de 2,6 segundos como diferença e 1,43 segundo para a precisão; enquanto o 3º bloco, “Misto” (Corações e flores), a diferença para o tempo de resposta foram de 0,98 segundos e para a precisão foi de 0,33 segundos. Este teste também foi utilizado somente nas pesquisas realizadas por Lakes e colaboradores, enquanto as outras oito pesquisas testes diferentes como o Stroop Color and Word Test, que não aparece em todas as pesquisas, porém foi utilizado com maior frequência.

Versão coreana do Profile of Mood State-Brief (K-POMS-B): Este teste foi realizado somente pelo artigo de Ro, Cho e So (2018) onde obtiveram uma diferença positiva de 7,127 pontos para o Teste de Tensão; 6,964 pontos para o teste de Depressão; 0,012 pontos para o teste de Raiva; 7,258 pontos para o teste de Vigor; 0,979 pontos para o teste de fadiga e 0,028 pontos para o teste de Confusão. O teste apresenta valores de diferença significativos para o Teste de Tensão e para o teste de Depressão, porém os valores de Raiva, vigor e fadiga não obtiveram alterações substanciais.

Modelo de medição de sociabilidade de Kim (2016): Este método de avaliação social foi utilizado somente por Ro, Cho e So (2018), e ele consiste em teste de Liderança (0,004 pontos); Vida em grupo (0,0089 pontos); ficar de fora (10,036 pontos); Paciência (0,473 pontos); Sociabilidade (5,090 pontos) e Expressividade (1,918 pontos). Tendo como maior evolução os testes de sociabilidade e ficar de fora, que indicam que a prática foi benéfica para a socialização dos praticantes.

Força de preensão / Força nas costas / Sentar e Alcançar / Teste de Salto Sargent / Teste de Stork: Estes testes foram colocados juntos devido ao fato de aparecerem reunidos em duas obras distintas, Roh, Cho e So (2018) e Bae e Roh (2021). Seus públicos foram, respectivamente, jovens em idade entre 4º e 6º ano e universitários internacionais com idade entre 19 e 27 anos o que provoca divergência dos resultados para uma possível comparação. Semelhante a isso, as sessões da intervenção, sendo de 5 repetições semanais (ROH, CHO, SO; 2018) e 1 repetição semanal (BAE, ROH; 2021) ambas de iguais 16 semanas de duração.

Os valores obtidos para a pesquisa de Roh, Cho e So (2018) foram: Força de preensão: 1,130 (kg); Força nas costas > 0,024 (kg); Sentar e Alcançar: 0,070 (cm); Salto Sargent: 0,558 (cm) e Teste de Stork: 5,027 (ponto). Enquanto para Bae e Roh (2021) foram: Força de preensão: 0,984 (kg); Força nas costas: 0,971 (kg); Sentar e alcançar: 25,574 (cm); Salto Sargent: 0,854 (cm) e Teste de Storck 0,014 (seg). Valores que, apesar das discrepâncias nas amostras e intervenção, demonstram como o tempo de prática pode intervir nos resultados.

Feedback autocontrolado de Chiviakowsky e Wulf (2002): A pesquisa realizada por Januário et al. (2019) foi a de menor tempo de intervenção. Limitando-se ao tempo de tentativas (48 tentativas) realizadas pela amostra onde buscaram avaliar o feedback autocontrolado dentro do taekwondo e sua relação com a assimilação de aprendizagem dos movimentos, logo como isso interfere nos padrões cognitivos de aprendizagem. Desta forma, a média de 66,66% alegou que o feedback é mais bem aceito após uma tentativa positiva, ao contrário dos 75% que alegaram não ser necessário em uma tentativa negativa. Por último 91,66% informaram que receberam o retorno quando realmente precisaram e que prefeririam ter recebido mais retorno após boas tentativas. O que apresenta resultados positivos para o uso de uma metodologia com base na autoavaliação do aluno, onde ele possui certa liberdade

dentro de seu desenvolvimento e a sua evolução no esporte segue sua individualidade biológica.

Escala de autossuficiência acadêmica: este teste foi utilizado somente pelos autores Cho, Kim e Roh (2017), que pretendiam avaliar os efeitos da prática do taekwondo sobre a evolução acadêmica e do desenvolvimento cognitivo de 35 jovens entre as idades de 10 e 12 anos que praticaram taekwondo cinco vezes por semana ao longo de 16 semanas. O que apresentou como resultado pós-intervenção uma redução de 0,7 pontos para o subteste de Autoconfiança; 0,4 pontos para a eficácia autorregulatória e 0,4 pontos para a preferência de dificuldades da tarefa. Para tanto, os autores concluíram que a prática regular de taekwondo para jovens entre 10 e 12 anos promove um melhor desempenho acadêmico e cognitivo.

Miniexame do Estado Mental para Triagem de Demência MMSE-DS: Neste exame realizado somente na pesquisa de Cho e RO (2019) houve uma diferença final de 3,358 pós-intervenção de 16 semanas com repetições de cinco vezes semanalmente. Logo, os autores concluíram que apesar de os valores não serem significativos para esse teste, as outras pesquisas realizadas demonstram que a prática regular do taekwondo é positiva para o desenvolvimento cognitivo de seus praticantes.

Medidas físicas [Centers for Disease Control and Prevention (CDC/2000)]: Dentre o grupo de testes padronizados do CDC/2000, Lakes et al. (2013) utilizou o IMC (Índice de Massa Corporal) para avaliar a evolução física do grupo taekwondo em relação ao grupo controle e chegou a uma redução de 0,51 % para o grupo taekwondo. Outros autores utilizaram o IMC como Cho, Kim e Roh (2017), Cho, So e Roh (2017) e Roh, Cho e So (2018). Tendo encontrado os valores de diferença não significativos; o valor de diferença de 2,934 (kg/m²) e o valor de diferença de 0,814 (kg/m²), respectivamente.

Dentre essas pesquisas as amostras de Cho, So e Roh (2017) foram jovens entre 8 e 12 anos assim com Cho, Kim e Roh (2017) e Roh, Cho e So (2018). Também tiveram a mesma quantidade de indivíduos avaliados, 30 jovens. Assim como o grupo controle e o grupo taekwondo foram submetidos a uma intervenção de 16 semanas com práticas semanais de taekwondo, porém a intervenção de Cho, So e Roh (2017) era de 60 minutos com 5 sessões semanais enquanto a de Cho, Kim e Roh (2017)

era com as mesmas 5 sessões semanais, porém de 70 minutos. Somente a intervenção de Roh, Cho e So (2018) era de uma vez por semana com iguais 60 minutos de duração.

Logo, pode-se identificar que os estudos realizados com maior frequência semanal (Cho, So, Roh; 2017) apresentou o maior valor de diferença entre o valor de IMC entre os grupos taekwondo e controle relacionados as pesquisas de pré e pós-intervenção. Isso apresenta que uma maior frequência de prática do taekwondo obtém resultados melhores se comparados a práticas de menor frequência semanal. Apesar de Cho, Kim e Roh (2017) terem uma frequência de 5 vezes por semana igualmente as de Cho, So e Roh (2017) e não apresentarem diferenças significativas.

VO2 max (ml/kg/min): O teste físico de VO2 max foi utilizado por três pesquisas sendo elas a desenvolvida por Roh, Cho e So (2018) que obtiveram o valor de 0,371(ml/kg/min); a pesquisa feita por Cho, So e Roh (2017) que apresentou a diferença de 7,371(ml/kg/min) e a pesquisa realizada por Bae e Roh (2021) que chegou ao valor de 1,101(ml/kg/min).

Dentro desses valores é possível apresentar a diferença maior entre as pesquisas de forma comparativa entre as intervenções realizadas por Cho, So e Roh (2017) que foi de 7,0 (ml/kg/min) maior que a dos pesquisadores Roh, Cho e So (2018), uma vez que o primeiro citado apresenta a frequência semanal de 5 vezes da prática enquanto o segundo apresenta somente uma prática semanal. O que demonstra que a prática semanal de mais de uma vez por semana é a indicada para uma evolução cardiorrespiratória do praticante, como indica o próprio autor no fim da pesquisa.

Stroop Color and Word Test (Word, color e cor-Word): Este teste foi o mais utilizado entre os artigos estudados, sendo utilizado por 5 deles. Cho, Kim e Roh (2017) apresentaram os valores de antes e depois da intervenção e os testes de palavra tiveram um aumento de 2,1 na pontuação entre eles; o teste de cor teve um aumento de 1,8 pontos enquanto o teste de cor-palavra teve um aumento de 1,4 pontos. Os testes realizados por Cho, So e Roh (2017) obtiveram uma diferença de 1,09 pontos, 2,429 pontos e 13,952 pontos respectivamente.

Ro, Cho e So (2018) obtiveram 1,227 pontos para o teste de palavras; 1,663 pontos de diferença para o teste de cor e 0,26 pontos para o teste de cor-palavra. Já Kadri et al. (2019) apresentou 2,41 pontos (teste de cor), 2,85 para teste de palavras e 2,92 pontos para teste de cor-palavra. Por último Bae e Roh (2021) obtiveram os valores de 0,73 pontos para o teste de palavra, 0 pontos de diferença para o teste de cor e 0,05 para o teste de palavra e cor, sendo esses os menores valores de diferença obtidos para esse teste. Isso pode ter relação com o tempo de intervenção anteriormente citado que apresenta valores menores de evolução.

A pesquisa realizada por Bae e Roh (2021) apresenta uma intervenção com a mesma faixa etária, de 10 a 12 anos, da dos autores Cho, So e Roh (2017), Cho, Kim e Roh (2017) e Roh, Cho e So (2018). Assim como o tempo de intervenção, de 16 semanas e a comparação entre o grupo controle e grupo taekwondo. Entretanto, sua amostra é reduzida compara as outras obras, sendo de 24 sujeitos, o que, segundo os autores pode intervir nos resultados.

Logo, os autores Ro, Cho e So (2018), foram os que tiveram o menor tempo de sessões durante a semana, de uma vez, assim como a pesquisa de Bae e Roh (2021). Semelhante a isso, Kadri et al. (2019) apresentou uma intervenção de 2 vezes por semana por 50 minutos. Entretanto, as obras de Cho, So e Roh (2017), Cho, Kim e Roh (2017) e Cho e Ro (2019) apresentaram intervenções de 5 sessões semanais e valores de diferença em pós-intervenção maior, o que reforça que uma quantia de uma prática semanal não apresenta evoluções cognitivas significativas como uma intervenção de 5 sessões semanais. (BAE, CHO; 2021).

Exames de sangue: Duas obras apresentaram pesquisas relacionadas ao fluxo sanguíneo da amostra, Cho e Roh (2019) e Cho, So e Roh (2017). Sendo que os exames sanguíneos realizados por Cho, So e Roh (2017) pretendiam analisar os níveis de BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro) que obtiveram uma diferença de 9,142 (ng / mL) nos testes pré e pós-intervenção; de VEGF (fator de crescimento endotelial vascular) obteve o valor de 4664 (pg / mL) de diferença; e o teste de IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina-1) que chegou ao valor de 4,376 (ng / mL). Esta pesquisa, assim como a de Cho e Roh (2019), tiveram como objetivo analisar a neuroplasticidade do sangue e o fluxo sanguíneo cerebral pós a intervenção

do taekwondo, porém em amostras diferentes, jovens entre 4º e 6º ano escolar e mulheres saudáveis com 65 anos ou mais, respectivamente.

A pesquisa realizada por Cho e Roh (2019), apresentou medidas de SFV (velocidade do fluxo sistólico) com valores de 0,071 cm/s pós-intervenção do taekwondo; DFV (velocidade do fluxo diastólico) obtiveram uma diferença de 0,001 cm/s; MFV (velocidade média do fluxo) com valores de 0,181 cm/s; e a análise de PI de 0,013 unidades. Estes valores não apresentaram mudanças significativas ao fim da intervenção. Contudo, não ocorreu o mesmo com relação ao desenvolvimento neurotrófico da amostra. Os valores de BDNF, VEGF e IGF-1 foram de 5,32 (pg/ml), 8,505 (pg/ml) e 8,422 (pg/ml), respectivamente. Valores próximos aos obtidos pelos pesquisadores Cho, So e Roh (2017) que realizaram o mesmo tempo de intervenção (de 16 semanas) e períodos semanais (5 sessões semanais) com iguais tempo de duração de 60 minutos. Tendo como divergência entre as amostras a faixa etária e gênero dos indivíduos, o que explica a divergência entre os valores.

Esses dados apresentam que a prática do taekwondo cinco vezes por semana aumenta os fatores neurotróficos de seus participantes. Outra pesquisa que apresenta igual evolução foi a pesquisa realizada por Lee e colaboradores (2014) que avaliou a prática de 12 semanas de exercícios aeróbicos com regularidade semanal de 3 sessões em 26 jovens com idade entre 13 e 18 anos obesos e diabéticos. Os valores de BDNF, VEGF e IGF-1 pós-intervenção apresentou que a prática de exercícios aeróbicos promove não somente a evolução física, mas também o desenvolvimento cerebral.

Além do mais, ao relacionar as informações já citadas, a prática de atividades de perfil aeróbico com frequências de 3 a 5 sessões semanais promovem não somente a evolução cognitiva de seus praticantes, mas também o desenvolvimento neurotrófico.

5. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo apresentar os efeitos cognitivos da prática do taekwondo no formato de uma revisão sistemática é possível afirmar que a prática de taekwondo acima de três sessões semanais promove os crescimentos neurotróficos, benéficos para a evolução cognitiva para respostas da memória de trabalho, interação social, coordenação viso motora e do processamento de informações. Também, pode-se citar os benefícios acadêmicos quando integrada esta prática ao meio escolar e/ou universitário.

REFERÊNCIAS

AASLID R, MARKWALDER TM, NORNES H. **Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries.** J Neurosurg. 1982 Dec;57(6):769-74. doi: 10.3171/jns.1982.57.6.0769. PMID: 7143059. Acesso em: 19 de julho de 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7143059/>>.

AFONSO, A., PEREIRA, D. G. (2016). **Erro de Tipo I no teste de Friedman e nos testes de comparação múltipla. Estatística: Progressos e Aplicações.** Atas do XXIII Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística (Eds. Cordeiro, C., Ribeiro, C., Sousa, C., Gonçalves, M. H., Antunes, N., Silva, M. E.). Edições SPE, 15-26. Disponível em: <[https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/20380?mode=full&submit_simple=Most rar+registo+em+formato+completo](https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/20380?mode=full&submit_simple=Most+rar+registo+em+formato+completo)>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

AKILIAN, F. J.; **Taekwondo Olímpico: Enseñar el Arte de Jugar el Deporte.** Buenos Aires, Editorial Kier, 2009. 125 p.

ANTUNES, HANNA K.M. ET AL. **Exercício físico e função cognitiva: uma revisão.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]. 2006, v. 12, n. 2 [Acessado 6 julho 2021], pp. 108-114. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922006000200011>>. Epub 07 maio 2007. ISSN 1806-9940. Acesso em: 08 de julho de 2021.

BAE JY, ROH HT. **Regular Taekwondo Training Affects Mood State and Sociality but Not Cognitive Function among International Students in South Korea.** Healthcare (Basel). 2021 Jun 28;9(7):820. doi: 10.3390/healthcare9070820. PMID: 34203355. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34203355/>>. Acesso em: 12 de julho de 2021.

BANHATO, ELIANE FERREIRA CARVALHO; NASCIMENTO, ELIZABETH DO. **Função executiva em idosos: um estudo utilizando subtestes da escala WAIS-III.** Psico-USF [online]. 2007, v. 12, n. 1 [Acessado 15 julho 2021], pp. 65-73. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-82712007000100008>>. Epub 07 Out 2011. ISSN 2175-3563. Acesso em: 15 de julho de 2021.

BIRK DM, BARBATO J, MUREEBE L, CHAER RA. **Basic Science Review: Current Insights on the Biology and Clinical Aspects of VEGF Regulation.** Vascular and Endovascular Surgery. 2009;42(6):517-530. doi:10.1177/1538574408322755. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1538574408322755>>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

CAMPOS, M. C., SILVA, M. L. D., FLORÊNCIO, N. C., & PAULA, J. J. D. (2016). **Confiabilidade do Teste dos Cinco Dígitos em adultos brasileiros.** Jornal brasileiro de psiquiatria, 65, 135-139. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jbpsiq/a/5dtWQ9N3sDLLgqYPkLRmnML/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 21 de julho de 2021.

CBTKD, CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TAEKWONDO; **História do Taekwondo**. s/d. Disponível em: <<https://cbtkd.com.br/site/historia-taekwondo>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

CHADDOCK L, ERICKSON KI, PRAKASH RS, KIM JS, VOSS MW, VANPATTER M, PONTIFEX MB, RAINE LB, KONKEL A, HILLMAN CH, COHEN NJ, KRAMER AF. **A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children**. Brain Res. 2010 Oct 28; 1358:172-83. doi: 10.1016/j.brainres.2010.08.049. Epub 2010 Aug 22. PMID: 20735996; PMCID: PMC3953557. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20735996/>>. Acesso em: 06 de junho de 2021.

C. CHEN, K. LIU, R. JAFARI AND N. KEHTARNAVAZ, "**Home-based Senior Fitness Test measurement system using collaborative inertial and depth sensors**," 2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2014, pp. 4135-4138, doi: 10.1109/EMBC.2014.6944534.

CHIVIACOWSKY S, WULF G. **Self-controlled feedback: does it enhance learning because performers get feedback when they need it?** Res Q Exerc Sport. 2002 Dec;73(4):408-15. doi: 10.1080/02701367.2002.10609040. PMID: 12495242. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12495242/>>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

CHO SY, ROH HT. **Taekwondo Enhances Cognitive Function as a Result of Increased Neurotrophic Growth Factors in Elderly Women**. Int J Environ Res Public Health. 2019 Mar 18;16(6):962. doi: 10.3390/ijerph16060962. PMID: 30889827; PMCID: PMC6466246. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30889827/>> Acesso em: 09 de junho de 2021.

CHO SY, KIM YI, ROH HT. **Effects of taekwondo intervention on cognitive function and academic self-efficacy in children**. J Phys Ther Sci. 2017 Apr;29(4):713-715. doi: 10.1589/jpts.29.713. Epub 2017 Apr 20. PMID: 28533615; PMCID: PMC5430278. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28533615/>> Acesso em: 09 de junho de 2021.

CHO SY, SO WY, ROH HT. **The Effects of Taekwondo Training on Peripheral Neuroplasticity-Related Growth Factors, Cerebral Blood Flow Velocity, and Cognitive Functions in Healthy Children: A Randomized Controlled Trial**. Int J Environ Res Public Health. 2017 Apr 25;14(5):454. doi: 10.3390/ijerph14050454. PMID: 28441325; PMCID: PMC5451905. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28441325/>>. Acesso em: 10 de Junho de 2021.

CHODZKO-ZAJKO WJ. **Physical fitness, cognitive performance, and aging**. Med Sci Sports Exerc. 1991 Jul;23(7):868-72. PMID: 1921681. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1921681/>>. Acesso em: 06 de julho de 2021.

COOK, D.; **Taekwondo Tradicional: Técnicas Essenciais, História e Filosofia**. São Paulo, Editora Madras, 2011. p.30, 31, 48.

DESAI IK, KURPAD AV, CHOMITZ VR, THOMAS T. **Aerobic fitness, micronutrient status, and academic achievement in Indian school-aged children.** PLoS One. 2015 Mar 25;10(3):e0122487. doi: 10.1371/journal.pone.0122487. PMID: 25806824; PMCID: PMC4373687. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25806824/>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

FERNANDES, ALEX DE ANDRADE E MARINS, JOÃO CARLOS BOUZAS. **Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas.** Fisioterapia em Movimento [online]. 2011, v. 24, n. 3 [Acessado 21 julho 2021], pp. 567-578. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300021>>. Epub 14 Maio 2012. ISSN 1980-5918. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300021>.

FONG SS, NG GY. **Does Taekwondo training improve physical fitness?** Phys Ther Sport. 2011 May;12(2):100-6. doi: 10.1016/j.ptsp.2010.07.001. PMID: 21496773. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21496773/>>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

GOMES M DE R, TIRAPEGUI J. **RELAÇÃO ENTRE O FATOR DE CRESCIMENTO SEMELHANTE À INSULINA (IGF-1) E ATIVIDADE FÍSICA.** Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet]. 16º de outubro de 2012 [citado 20º de julho de 2021];3(4):66-7. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1101>

HAAS, LISETE. **Fator neurotrófico derivado do cérebro na síndrome da fibromialgia.** 2008. 58 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/5322>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

HERDY, ARTUR HADDAD E CAIXETA, ANANDA. **Brazilian Cardiorespiratory Fitness Classification Based on Maximum Oxygen Consumption.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 2016, v. 106, n. 5 [Acessado 19 julho 2021], pp. 389-395. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/abc.20160070>>. ISSN 1678-4170. <https://doi.org/10.5935/abc.20160070>.

HIGGINS JPT, THOMAS J, CHANDLER J, CUMPSTON M, LI T, PAGE MJ, WELCH VA (editores). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.2 (atualizado em fevereiro de 2021).** Cochrane, 2021. Disponível em www.training.cochrane.org/handbook. Acesso em: 09 de julho de 2021.

JANUÁRIO MS, FIGUEIREDO LS, PORTES LL, BENDA RN. **Effects of Self-Controlled Knowledge of Results on Learning a Taekwondo Serial Skill.** Percept Mot Skills. 2019 Dec;126(6):1178-1194. doi: 10.1177/0031512519869086. Epub 2019 Aug 18. PMID: 31422740. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31422740/>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

KADRI A, SLIMANI M, BRAGAZZI NL, TOD D, AZAIEZ F. **Effect of Taekwondo Practice on Cognitive Function in Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder.** Int J Environ Res Public Health. 2019 Jan 12;16(2):204. doi: 10.3390/ijerph16020204. PMID: 30642062; PMCID: PMC6352161. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30642062/>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

KIM HB, STEBBINS CL, CHAI JH, SONG JK. **Taekwondo training and fitness in female adolescents.** J Sports Sci. 2011 Jan;29(2):133-8. doi: 10.1080/02640414.2010.525519. PMID: 21170802. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21170802/>>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

KIM, T. H., JHOO, J. H., PARK, J. H., KIM, J. L., RYU, S. H., MOON, S. W., CHOO, I. H., LEE, D. W., YOON, J. C., DO, Y. J., LEE, S. B., KIM, M. D., & KIM, K. W. (2010). **Korean version of mini mental status examination for dementia screening and its' short form.** Psychiatry investigation, 7(2), 102–108. Disponível em: <https://doi.org/10.4306/pi.2010.7.2.102>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

KIM Y. **The effect of regular Taekwondo exercise on Brain-derived neurotrophic factor and Stroop test in undergraduate student.** J Exerc Nutrition Biochem. 2015 Jun;19(2):73-9. doi: 10.5717/jenb.2015.15060904. Epub 2015 Jun 30. PMID: 26244125; PMCID: PMC4523808. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26244125/>>. Acesso em: 06 de julho de 2021.

KIM YJ, CHA EJ, KIM SM, KANG KD, HAN DH. **The Effects of Taekwondo Training on Brain Connectivity and Body Intelligence.** Psychiatry Investig. 2015 Jul;12(3):335-40. doi: 10.4306/pi.2015.12.3.335. Epub 2015 Jul 6. PMID: 26207126; PMCID: PMC4504915. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26207126/>>. Acesso em: 06 de julho de 2021.

LAKES KD, BRYARS T, SIRISINAHAL S, SALIM N, ARASTOO S, EMMERSON N, KANG D, SHIM L, WONG D, KANG CJ. **The Healthy for Life Taekwondo Pilot Study: A Preliminary Evaluation of Effects on Executive Function and BMI, Feasibility, and Acceptability.** Ment Health Phys Act. 2013 Oct 1;6(3):181-188. doi: 10.1016/j.mhpa.2013.07.002. PMID: 24563664; PMCID: PMC3927879. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24563664/>>. Acesso em: 11 de Junho de 2021.

LAKES, KIMBERLEY D, HOYT, WILLIAM T. **Promoting self-regulation through school-based martial arts training,** Journal of Applied Developmental Psychology, Volume 25, Issue 3, 2004, Pages 283-302, ISSN 0193-3973, <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2004.04.002>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0193397304000309>>. Acesso em: 07 de julho de 2021.

LAKES, K. D., SWANSON, J. M., & RIGGS, M. (2012). **The reliability and validity of the English and Spanish Strengths and Weaknesses of ADHD and Normal behavior rating scales in a preschool sample: continuum measures of hyperactivity and inattention.** Journal of attention disorders, 16(6), 510–516. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1087054711413550>>. Acesso em: 16 de julho de 2021.

LEES C, HOPKINS J. **Effect of aerobic exercise on cognition, academic achievement, and psychosocial function in children: a systematic review of randomized control trials.** Prev Chronic Dis. 2013 Oct 24;10: E174. doi: 10.5888/pcd10.130010. PMID: 24157077; PMCID: PMC3809922. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24157077/>>. Acesso em: 05 de julho de 2021.

LEE, S. S., YOO, J. H., KANG, S., WOO, J. H., SHIN, K. O., KIM, K. B., CHO, S. Y., ROH, H. T., & KIM, Y. I. (2014). **The Effects of 12 Weeks Regular Aerobic Exercise on Brain-derived Neurotrophic Factor and Inflammatory Factors in Juvenile Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus**. *Journal of physical therapy science*, 26(8), 1199–1204. Disponível em: <<https://doi.org/10.1589/jpts.26.1199>>. Acesso em: 24 de julho de 2021.

MACHADO, RAFAEL CESAR COELHO. **Análise de equilíbrio em indivíduos praticantes da modalidade slackline**. Centro Universitário de Brasília – Uniceub. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – Faces. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/7514/1/21230140.pdf>>. Acesso em: 21 de julho de 2021

MALONEY MA, RENSHAW I, HEADRICK J, MARTIN DT, FARROW D. **Taekwondo Fighting in Training Does Not Simulate the Affective and Cognitive Demands of Competition: Implications for Behavior and Transfer**. *Front Psychol*. 2018 Jan 31; 9:25. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00025. PMID: 29445348; PMCID: PMC5797738. Disponível em :< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29445348/>>. Acesso em: 11 de Junho de 2021.

MATTHEW J PAGE, DAVID MOHER, PATRICK M BOSSUYT, ISABELLE BOUTRON, TAMMY C HOFFMANN, CYNTHIA D MULROW, LARISSA SHAMSEER, JENNIFER M TETZLAFF, ELIE A AKL, SUE E BRENNAN, ROGER CHOU, JULIE GLANVILLE, JEREMY M GRIMSHAW, ASBJØRN HRÓBJARTSSON, MANOJ M LALU, TIANJING LI, ELIZABETH W LODER, EVAN MAYO-WILSON, STEVE MCDONALD, LUKE A MCGUINNESS, LESLEY A STEWART, JAMES THOMAS, ANDREA C TRICCO, VIVIAN A WELCH, PENNY WHITING, JOANNE E MCKENZIE. **PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews**. *BMJ* 2021; 372: n160. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n160>. Acesso em: 09 de julho de 2021.

MCAULEY E, KRAMER AF, COLCOMBE SJ. **Cardiovascular fitness and neurocognitive function in older adults: a brief review**. *Brain Behav Immun*. 2004 May;18(3):214-20. doi: 10.1016/j.bbi.2003.12.007. PMID: 15116743. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15116743/>>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

MOTA, MÁRCIA MARIA PERUZZI ELIA DA ET AL. **Triagem cognitiva: comparações entre o mini-mental e o teste de trilhas**. *Estudos de Psicologia (Campinas)* [online]. 2008, v. 25, n. 3 [Acessado 16 julho 2021], pp. 353-359. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-166X2008000300004>>. Epub 31 Out 2008. ISSN 1982-0275. <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2008000300004>.

OLIVEIRA, GRASIELA JUNGES DE ET AL. **Comparação das curvas NCHS, CDC e OMS em crianças com risco cardiovascular**. *Revista da Associação Médica Brasileira* [online]. 2013, v. 59, n. 4 [Acessado 16 julho 2021]. pp. 375-380. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ramb.2013.02.001>>. Epub 09 Set 2013. ISSN 1806-9282. <https://doi.org/10.1016/j.ramb.2013.02.001>.

PETROWSKI KATJA, ALBANI CORNELIA, ZENGER MARKUS, BRÄHLER ELMAR, SCHMALBACH BJARNE. **Revised Short Screening Version of the Profile of Mood States (POMS) From the German General Population.** *Frontiers in Psychology*. v12. 2021.1937p. Doi: 10.3389/fpsyg.2021.631668. ISSN=1664-1078. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2021.631668>>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

PONS VAN DIJK G, HUIJTS M, LODDER J. **Cognition Improvement in Taekwondo Novices Over 40.** Results from the SEKWONDO Study. *Front Aging Neurosci*. 2013 Nov 11; 5:74. doi: 10.3389/fnagi.2013.00074. PMID: 24273512; PMCID: PMC3822408. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24273512/>>. Acesso em: 12 de junho de 2021.

RIBEIRO, CIBELE CALVI ANIC ET AL. **Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na grande São Paulo.** *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* [online]. 2010, v. 12, n. 6 [Acessado 21 julho 2021], pp. 415-421. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n6p415>>. Epub 27 Fev 2012. ISSN 1980-0037. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n6p415>.

ROH HT, CHO SY, SO WY. **Taekwondo Training Improves Mood and Sociability in Children from Multicultural Families in South Korea: A Randomized Controlled Pilot Study.** *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Apr 16;15(4):757. doi: 10.3390/ijerph15040757. PMID: 29659478; PMCID: PMC5923799. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29659478/>>. Acesso em: 12 de junho de 2021.

RUFF RM, NIEMANN H, ALLEN CC, FARROW CE, WYLIE T. **The Ruff 2 and 7 Selective Attention Test: a neuropsychological application. Percept Mot Skills.** 1992 Dec;75(3 Pt 2):1311-9. doi: 10.2466/pms.1992.75.3f.1311. PMID: 1484803. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1484803/>>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

SCARPINA, F., & TAGINI, S. (2017). **The Stroop Color and Word Test.** *Frontiers in Psychology*, 8, 557. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00557>>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

SCHUFRIED G. (2001). *Vienna Test System WAF - Funções de Percepção e Atenção.* Disponível em: <<https://marketplace.schuhfried.com/en/waf>>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

SCHUIT AJ, FESKENS EJ, LAUNER LJ, KROMHOUT D. **Physical activity and cognitive decline, the role of the apolipoprotein e4 allele.** *Med Sci Sports Exerc*. 2001 May;33(5):772-7. doi: 10.1097/00005768-200105000-00015. PMID: 11323547. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11323547/>>. Acesso em: 06 de julho de 2021.

SILVA, GREYCE KELLY DA E LAMÔNICA, DIONÍSIA APARECIDA CUSIN. **Desempenho de crianças com fenilcetonúria no Teste de Screening de Desenvolvimento Denver - II.** *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* [online]. 2010, v. 22, n. 3 [Acessado 21 julho 2021], pp. 345-350. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1590/S0104-56872010000300031>>. Epub 16 Nov 2010. ISSN 0104-5687. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872010000300031>.

SHAO, Z., JANSE, E., VISSER, K., & MEYER, A. S. (2014). **What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults.** *Frontiers in psychology*, 5, 772. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00772>>. Acesso em: 16 de julho de 2021.

SUUTAMA, T., & RUOPPILA, I. (1998). **Associations between Cognitive Functioning and Physical Activity in Two 5-Year Follow-Up Studies of Older Finnish Persons,** *Journal of Aging and Physical Activity*, 6(2), 169-183. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/6/2/article-p169.xml>>. Acesso em: 6 de julho de 2021.

TAPIA-ARANCIBIA L, ALIAGA E, SILHOL M, ARANCIBIA S. **New insights into brain BDNF function in normal aging and Alzheimer disease.** *Brain Res Rev.* 2008 Nov;59(1):201-20. doi: 10.1016/j.brainresrev.2008.07.007. Epub 2008 Aug 3. PMID: 18708092. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18708092/> >. Acesso em: 06 de julho de 2021.

TREMBLAY, M.S., LEBLANC, A.G., KHO, M.E., SAUNDERS, T.J., LAROUCHE, R., COLLEY, R.C., GOLDFIELD, G., GORBER, S., 2011. **Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth.** *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 8, 98. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

TRUBINA, I. (2017, MAY). **Possibilities of Attention Improvement for Adolescents. in Society. Integration. Education.** *Proceedings of the International Scientific Conference* (Vol. 4, pp. 147-157). Disponível em: <<http://journals.ru.lv/index.php/SIE/article/view/2270>>. Acesso em 23 de julho de 2021.

WT. **WORLD TAEKWONDO. Vision, Mission, Strategy.** s/d. Disponível em: <<http://www.worldtaekwondo.org/about-wt/about.html>>. Acesso em: 04 de julho de 2021.