

## EFEITOS DO TAIGEIKO NOS ASPECTOS COGNITIVOS E FUNCIONAIS DA ESCLEROSE MÚLTIPLA

### EFFECTS OF TAIGEIKO ON THE COGNITIVE AND FUNCTIONAL ASPECTS OF MULTIPLE SCLEROSIS

Aline Caporossi<sup>†1</sup>, Jackeline Caporossi<sup>1</sup>, Fabrizio Stoppiglia<sup>1</sup>, Waléria Fett<sup>1</sup>, & Carlos Fett<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Educação Física e Faculdade de Psicologia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá/MT, Brasil, [aline.caporossi@gmail.com](mailto:aline.caporossi@gmail.com), [jackeline.psico01@gmail.com](mailto:jackeline.psico01@gmail.com), [fabrizio.stoppig@gmail.com](mailto:fabrizio.stoppig@gmail.com), [wcrfett@hotmail.com](mailto:wcrfett@hotmail.com), [fettcarlos@gmail.com](mailto:fettcarlos@gmail.com)

**Resumo:** A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença crônica autoimune, que gera prejuízos motores e cognitivos. O exercício físico é um meio de minimizar os agravos causados pela doença, e o Taigeiko é um exercício mental e físico de origem oriental, que pode amenizar esses dois tipos de danos. Esse estudo interdisciplinar entre educação física e psicologia, examinou a influência da prática do Taigeiko nos aspectos cognitivos e funcionais de portadores de EM, com o objetivo de comparar as medidas inicial e final de aptidão física e mental deste grupo após oito semanas de prática do Taigeiko. A amostra foi composta por grupo experimental (GE) ( $n=10$ ) e grupo controle (GC) ( $n=9$ ). Foram avaliadas a Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS), avaliação cognitiva pelos testes Neupsilin e Figuras Complexas de Rey, capacidade cognitivo-motora através do Teste de Dupla Tarefa e a capacidade motora com testes de Caminhada e Time Up and Go (TUG). Após o treino com Taigeiko, o GE melhorou seu desempenho em 4 testes dos 5 testes aplicados, sendo eles Figuras Complexas de Rey ( $p=0,0034$ ), velocidade de caminhada ( $p=0,03$ ) e dupla tarefa ( $p=0,013$ ), enquanto que GC apenas apresentou redução de 27,8% na memória prospectiva no teste NEUPSILIN. O Taigeiko revelou-se como uma prática eficaz, tanto das capacidades funcionais como também memória de percepção visual e memória imediata.

*Palavras-Chave:* Esclerose múltipla, Taigeiko, Aspectos cognitivos e funcionais

**Abstract:** Multiple sclerosis (MS) is a chronic autoimmune disease, which generates motor and cognitive impairments. Physical exercise is a means of minimizing the aggravations caused by the disease, and Taigeiko is a mental and physical exercise of oriental origin, which can mitigate these two types of damage. This interdisciplinary study between physical education and psychology examined the influence of the practice of Taigeiko on the cognitive and functional aspects of people with MS, with the aim of comparing the initial and final measures of physical and mental fitness of this group after eight weeks of practice of Taigeiko. The sample consisted of an experimental group (EG) ( $n = 10$ ) and a control group (CG) ( $n = 9$ ). The Expanded Disability Status Scale (EDSS), cognitive assessment by the Neupsilin and Complex Figures of Rey tests, cognitive-motor ability through the Dual Task Test and motor ability with Walk and Time Up and Go (TUG) tests were evaluated. After training with Taigeiko, the GE improved its performance in 4 tests of the 5 applied tests, being Rey Complex Figures ( $p = 0.0034$ ), walking speed ( $p = 0.03$ ) and double task ( $p = 0.013$ ),

<sup>†</sup>Morada de Correspondência: Rua Itumbiara, 865 – CoopHEMA, Cuiabá/MT, Brasil. CEP: 78085-085

Submetido: 07 de setembro de 2020

Aceite: 22 de novembro de 2022

whereas CG only showed a 27.8% reduction in prospective memory in the NEUPSILIN test. Taigeiko has proved to be an effective practice, both in terms of functional capabilities as well as visual perception and immediate memory.

*Keywords:* Multiple sclerosis, Taigeiko, Cognitive and functional aspects

---

A esclerose múltipla (EM) é uma doença crônica e autoimune causada pela desmielinização da bainha de mielina, inflamação e neuro degeneração do Sistema Nervoso Central (SNC) (Milo & Miller, 2014), ocasionando prejuízos na condução dos impulsos nervosos (Harrison et al., 2014). As causas dessa doença ainda não são exatas, mas existem conceitos atuais que sugerem uma gênese multifatorial complexa com fatores genéticos, ambientais, imunológicos e microbiológicos (Soulillou, 2013). Com prevalência oito vezes maior no sexo feminino, os sintomas manifestam-se entre os 20 e os 40 anos (Lublin, 1996), atingindo 2,3 milhões de pessoas no mundo (ABEM. Associação Brasileira de Esclerose Múltipla, 2018).

No Brasil, por ser um país extenso e de diversidade genética, esta doença é considerada de baixa prevalência estimando 30 mil brasileiros com EM, sendo que apenas 10 mil estão em tratamento segundo a dispensação de medicamentos do MS (Brasil. Ministério da Saúde, 2015). A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a EM um problema de saúde pública, por apresentar tratamento de alto custo, elevado índice de invalidez e mortalidade prematura. Para o tratamento utilizam imunossuppressores, anti-inflamatórios e imunomoduladores, que amenizam a desmielinização na bainha de mielina pelo sistema imunológico, reduzindo as incapacidades geradas pela progressão da doença (Calabrese et al., 2011).

Segundo Capkun et al. (2015), são manifestos quatro tipos de EM, recorrente-remitente sendo a mais comum caracterizada por sintomas visivelmente acentuados, com recuperação completa ou com seqüela e déficit residual. Os outros três tipos, esclerose múltipla primariamente progressiva, secundariamente progressiva e progressiva-recorrente, apresentam progressão da doença. Segundo estes autores a EM também se caracteriza por perda de força muscular, dificultando o equilíbrio e os movimentos básicos para a vida diária. Com ocorrência também de disfunção cognitiva, perda da memória, alterações de personalidade e labilidade emocional.

Os prejuízos cognitivos causados pela esclerose múltipla ocorrem em todas as fases e classificações da doença. E são apontados como um dos fatores de maior preocupação, pois esses comprometimentos cognitivos podem ocorrer mesmo sem nenhuma deficiência física, podendo assim afetar de forma negativa na qualidade de vida, independência do indivíduo e vida social (Langdon et al., 2012). O dano mais acometido da capacidade cognitiva envolve as seguintes habilidades: a memória, a atenção e a velocidade e eficiência no processamento de informações. Podem estar presentes alterações nas capacidades visuoespaciais, funções executivas, de julgamento, aprendizagem, resolução de problemas, percepção, reconhecimento e fluência verbal (Ferreira, 2010). A explicação é pelo fato de a patologia acometer a substância branca e cinzenta, responsável pela transmissão de informações do cérebro, devido a desmielinização dos neurônios com processo neurodegenerativo dentro do Sistema Nervoso Central (SNC), ocasionando perda das funções mentais que manifestam dependendo da extensão da lesão, como fadiga, depressão e cognição prejudicada (Frohman et al., 2006).

Esta prática permite ser realizada de acordo com a capacidade física individual bem como executada de maneira suave (Dinatale, 2015). Por ser fundamentado nas atividades básicas do cotidiano do indivíduo, é capaz de protelar os agravos da EM. Portanto a técnica de Taigeiko propõe manter a força muscular, melhorar o equilíbrio e as capacidades cognitivas de pessoas saudáveis ou sedentárias (Dinatale, 2015).

Conforme o relato de Dinatale (2015), Taigeiko é definido como uma Ginástica Bioenergética Oriental, que procura trabalhar o organismo humano de modo holístico: corpo-mente, a partir de

exercícios suaves, porém não perdendo de foco também a exigência cardiovascular, englobando aspectos aeróbicos e anaeróbicos. Conceitua-se então como ginástica porque consiste na prática de uma série de exercícios que trabalham a força, a flexibilidade e a coordenação motora e a bioenergética, além de aspectos psicológicos.

As raízes do Taigeiko estão atreladas em antigas artes de condicionamento físico oriental, tais como: o Taizô Japonês (uma espécie de ginástica voltada ao desenvolvimento físico, mental e espiritual), a Hatha Yoga, o Tai-chi, o Chi- Kung, dentre outras. Portando, por possuir movimentos inspirados nestas práticas orientais, que proporcionam melhora na função cognitiva comprovada cientificamente em idosos saudáveis (Guo et al., 2016; Zheng et al., 2015) e com algum tipo de declínio cognitivo (Siu & Lee, 2018), neste estudo, pressupõe-se que a prática do Taigeiko possa exercer os mesmos benefícios nos indivíduos portadores de EM.

Os benefícios que o praticante pode obter com a prática do Taigeiko são inúmeros, desde o princípio pode-se experimentar uma agradável sensação de bem-estar, proporcionada pelo trabalho corporal e a correta estimulação do funcionamento energético. Dentro da filosofia oriental, através da prática de diferentes exercícios, o praticante conseguirá a purificação das vias energéticas, e, como consequência esta energia poderá circular livremente e sem obstáculos pelo corpo, desbloqueando pontos de energia estanque e harmonizando pontos de excitação, proporcionando a liberação de tensões e eliminando contraturas (Dinatale, 2015).

Sendo assim, é de grande importância que pessoas com EM sejam orientadas e estimuladas a manterem um estilo de vida saudável e ativo, para minimizar os agravos da doença (Rogers & Panegyres, 2007), entre os tipos de exercício físico que visam reabilitar e melhorar a qualidade de vida do indivíduo de maneira global, encontramos o Taigeiko como um modelo de exercício físico que visa o bem-estar físico, cognitivo e mental.

Nesse sentido, sobre a filosofia de trabalhar as duas frentes, cognitiva e funcionais, investigar o Taigeiko pode promover contribuição terapêutica, pois tornaria o tratamento mais eficiente, tendo em vista que outros exercícios visam apenas a capacidade física (Capkun et al., 2015). Contudo, existem poucos estudos científicos com Taigeiko e pessoas com EM, comprovando a proposição da técnica. Deste modo o presente estudo experimental tem como objetivo identificar as influências da prática do Taigeiko nos aspectos cognitivos e funcionais de pessoas com esclerose múltipla.

## MÉTODO

Trata-se de estudo experimental interdisciplinar, educação física e psicologia, com intervenção da prática do Taigeiko e aplicação de testes neuropsicológicos com objetivo de verificar os aspectos funcionais e cognitivos, antes e após a prática do Taigeiko. Os voluntários foram triados a partir da associação de pessoas com esclerose múltipla de Mato Grosso (ASPEM-MT), composta por 60 pacientes cadastrados de ambos os sexos no total, dos quais apenas 30 foram elegíveis ao estudo. Os participantes foram divididos de maneira aleatória em dois grupos; controle (GC) e experimental (GE). Porém, desse total 4 recusaram participar, 5 foram excluídos pelos critérios da pesquisa citados a seguir e 1 desistiu antes da conclusão do protocolo de exercícios e 1 não pode ser reavaliado devido a um surto episódico da doença. Desta forma a amostra finalizou com 09 participantes no GC e 10 participantes no GE, onde foram realizados treinamentos de Taigeiko duas vezes na semana durante uma hora no período de oito semanas.

Todos os participantes consentiram em participar através da assinatura do Termo de Consentimento aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa CAAE 52661316.5.0000.5541. Os testes neuropsicológicos foram aplicados por profissional psicólogo conforme o Conselho Federal de Psicologia na Resolução CFP N.º 002/2003.

*Participantes*

Todos os participantes eram diagnosticados em EM confirmado pelo médico neurologista de no mínimo 12 meses e a sua inclusão na pesquisa foi realizada de acordo com a escala expandida do estado de incapacidade (EDSS) (Meyer-Moock et al., 2014), que foi utilizada para avaliar a mobilidade, sintomas da doença, estado emocional do indivíduo, satisfação pessoal, pensamento e fadiga e situação familiar. Os dados foram obtidos em duas etapas por entrevista com formulários e avaliação física. No formulário os participantes responderam quanto a aspectos sociodemográfico.

Participaram no total 19 pessoas com EM sendo (4 homens e 15 mulheres) com média de idade de 44,98±10,71 anos, sendo 12 pessoas possuindo o ensino superior completo (63,15%), 2 com superior incompleto (10%), 3 com ensino médio (15,7%) e 2 com ensino fundamental (10%). A amostra foi composta por 79% de pessoas com EM remitente recorrente, e 10,5% primária progressiva e 10,5% secundária progressiva. Os resultados sociodemográficos estão descritos no Quadro 1.

**Quadro 1.** Dados Sociodemográficos

Variáveis	Total amostra (n=19)	Grupo Controle (n=9)	Grupo Experimental (n=10)
<b>Gênero (n, %)</b>			
Feminino	15 (78,9%)	07 (77,7%)	08 (80%)
Masculino	04 (21,05%)	02 (22,2%)	02 (20%)
<b>Estado Civil (n, %)</b>			
Solteiro	09 (47,3%)	04 (44,4%)	05 (50%)
Casado	09 (47,3%)	04 (44,4%)	05 (50%)
Divorciado	01 (5,4%)	01 (11,2%)	-
<b>Escolaridade</b>			
ensino superior completo	10 (52,6%)	03 (44,4%)	07 (70%)
superior incompleto	04 (21%)	03 (33,3%)	01 (10%)
ensino médio	04 (26,3%)	02 (33,3%)	02 (20%)
ensino fundamental	01(5,2%)	01 (11,1)	-
<b>Prática de Atividade Física (n, %)</b>			
Sim	09 (47,4%)	05 (55,5%)	04 (40%)
Não	10 (52,6%)	04 (44,5%)	06 (60%)
<b>Classificação clínica (n, %)</b>			
Recorrente-remitente	15 (79%)	07(77,7%)	08 (80%)
Primaria Progressiva	02 (10,5%)	-	02 (20%)
Secundaria Progressiva	02 (10,5%)	02 (22,3%)	-
EDSS (escala) (M±SD)	2,36 (1,15)	2,44 (1,21)	2,30 (1,15)
Idade (anos) (M±SD)	34±11,25	30,77±9,10	36,9±12,65
Tempo de doença (anos) (M±SD)	6,84±5,54	4,3±3,04	9,1±6,41

Para a inclusão todos tinham escore menor de 6,0 (EDSS) (Meyer-Moock et al., 2014) e estar em acompanhamento médico. Foram critérios de exclusão: não ter diagnóstico médico de doenças secundárias à esclerose múltipla como: deficiências físicas ou mentais, doenças cardíacas, dislipidemias e diabetes mellitus.

## *Material*

*Figuras Complexas De Rey.* Avalia as funções neuropsicológicas de percepção visual e memória imediata, isto é, em suas duas fases, de cópia e de reprodução de memória; seu objetivo é verificar o modo como o sujeito apreende os dados perceptivos que lhe são apresentados e, o que foi conservado espontaneamente pela memória. A Figura Complexa de Rey é constituída de 18 unidades que juntas formam o todo da figura, sendo pontuadas de 0 aos 36 pontos. O teste é aplicado em duas fases. Fase 1: cópia da figura, e Fase 2: Reprodução de Memória da Figura com intervalo de 30 segundos entre a cópia e memória (Oliveira et al., 2004).

*NEUPSILIN.* Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve - Neupsilin é um instrumento desenvolvido no Brasil, e tem como objetivo traçar um perfil neuropsicológico (Pawlowski et al., 2008). Idealizado por (Fonseca et al., 2008), tem como finalidade descrever o desenvolvimento neuropsicológico em todas as fases do ciclo vital, tanto em neurologicamente saudáveis quanto nos quadros neurológicos e neuropsiquiátricos adquiridos ou de desenvolvimento. O teste é composto por 32 subtestes, que avaliam 8 funções: Orientação Têmporo-Espacial, Atenção (concentrada e focalizada), Percepção (visual), Memória (de trabalho, verbal episódica, semântica, visual de curto prazo e prospectiva), Habilidades Aritméticas, Linguagem Oral e Escrita, Praxias (ideomotora, construtiva e reflexiva) e Funções Executivas.

*Teste Funcionais e Cognitiva-Motora.* Dupla Tarefa: Utilizado por (Marinho et al., 2014; Teixeira & Alouche, 2007), o objetivo deste teste é verificar possíveis alterações na cognição e/ou motricidade da população avaliada. Este teste consiste no ato de vestir uma camisa no primeiro momento sem interferência cognitiva e no segundo momento inclusão de interferência cognitiva (falar nomes femininos) durante sua realização.

*TUG: Time up and go.* É um teste que mensura o tempo em que o indivíduo leva para levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros em velocidade habitual, contornar um cone e retornar sentando novamente na cadeira. Este teste tem como finalidade avaliar a mobilidade funcional (Kear et al., 2017). E o teste de caminhada composto no EDSS (Meyer-Moock et al., 2014).

## *Análise estatística*

A normalidade dos dados foi testada pelo teste Shapiro-Wilk. Para análise intergrupo pré e pós-intervenções foi utilizado o teste T para distribuição paramétrica e o teste Mann-Whitney para distribuição não paramétrica, enquanto para análise intragrupos utilizou o teste t pareado para distribuição paramétrica e Wilcoxon para distribuição não paramétrica. Foi considerável nível de significância em  $p \leq 0,05$  e intervalo de confiança de 95%,  $t > 1,8$  ou % de variação  $> 20\%$ .

## **RESULTADOS**

Após intervenção permaneceram alocados 09 participantes no GC com tempo de doença ( $5 \pm 2,94$ ) e 10 participantes no GE com tempo de doença ( $9,1 \pm 6,09$ ) em anos. O GE eram todos sedentários, e no GC 2 praticavam pilates, 2 praticavam exercícios na academia, 2 faziam fisioterapia tradicional e 3 não faziam nenhuma atividade física. A seguir serão descritos resultados referentes a cada instrumento aplicado.

### *Figuras Complexas de Rey*

O grupo GE teve aumento na exatidão de desenho a partir da memória de percepção e imediata. Não observamos essa mudança no grupo GC, nem na exatidão de cópias feitas enquanto os participantes observavam os originais. Em nenhuma das tomadas de medidas (pré cópia, pós cópia, pré memória ou pós memória) houve diferença significativa entre os grupos GC e GE.

**Quadro 2.** Resultados do teste Figuras Complexas de Rey

Grupo	Pré	Pós	Significância	Variação média
<b>GE</b>				
Total da cópia	34,8(1,46)	35,5(0,80)	0,35	<b>2%</b>
Tempo da cópia	4,3(2,49)	3(1,67)	0,12	-30%
Total da memória	16,85(8,08)	21,15(6,41)	<b>0,0034*</b>	<b>26%</b>
Tempo da memória	2,6(1,11)	2,4(1,01)	0,69	-8%
<b>GC</b>				
Total da cópia	33,83(3,95)	34,27(3,01)	0,79	<b>1%</b>
Tempo da cópia	4(1,41)	3,33(1,32)	0,31	-17%
Total da memória	17,5(4,60)	21,44(6,08)	0,19	<b>23%</b>
Tempo da memória	2,66(1,5)	1,88(0,78)	0,10	-29%

**Nota.** Os valores representam média (*dp*) de acertos na reprodução de desenhos a partir da cópia e memória. Os resultados de significância foram obtidos pela comparação de grupos através do teste t de Student pareado, onde houve significância somente no total da memória do grupo experimental (\*). A variação média dos valores foi expressa como porcentagem de aumento ou diminuição nas medidas pré-intervenção.

### *Teste NEUPISILIN*

O grupo GE mostrou melhora após a intervenção na maioria dos aspectos cognitivos, como por exemplo, na memória de percepção (+7,6), memória de trabalho (+6,8), habilidade aritmética (+15) e praxias (+9,8), porém essas variações não foram significativas, enquanto que o GC teve mudanças consideráveis, no que diz respeito ao aumento na memória verbal (+11,0) e redução na memória prospectiva (-27,8).

### *Avaliações funcionais e cognitiva-motora*

Nas avaliações dos testes funcionais e cognitivo-motor os grupos não apresentaram diferenças estatísticas entre si, somente a variável dupla tarefa cognitiva-motora (DT2) apresentou diferença entre os grupos no momento pré intervenção, mas foi equalizada após a intervenção. Contudo, o GE quando comparado o momento pré e pós, obteve diferença significativa após a intervenção nas variáveis: velocidade de locomoção, dupla tarefa motora DT1 e DT2, enquanto o GC melhorou apenas na DT2 (Quadro 3).

## RESULTADOS

Este estudo analisou a viabilidade do Taigeiko durante oito semanas, proposto para melhorar as condições físicas e cognitivas de pessoas com EM. Os resultados da intervenção revelaram-se eficaz na terapêutica, onde o GE após intervenção melhorou em 4 testes dos 5 aplicados, sendo eles na velocidade de caminhada, dupla tarefa, TUG, e na memória de percepção e imediata, enquanto o GC

apresentou resultado positivo somente na avaliação da memória prospectiva do teste NEUPSILIN, nenhuma mudança significativa nos demais testes.

De maneira geral, ao analisar as médias do pré e pós-teste de todos os testes aplicados, no GE e GC, percebe-se melhora no comportamento dos resultados, apesar de poucas variáveis apresentarem significância estatística.

**Quadro 3.** Resultados do teste NEUPSILIN

	GE Pré	T	Variação (%)	GC Pré	t	Variação %
Orientação	7,8 (0,4)	-7,6	-2,5	7,9 (0,3)	-1,0	-1,4
Atenção	23,9 (2,4)	-0,7	-1,5	22 (3,7)	1,1	+2,2
Memória Percepção	11,0 (0,9)	1,8	+7,6	10,7 (1,5)	-1,0	-1,0
Memória Trabalho	26,6 (3,9)	1,3	+6,8	29,8 (3,3)	-0,5	+0,1
Memória Verbal	22,6 (3,9)	0,8	+5,0	25,6 (5,6)	7,9	+11,0
Memória Longo prazo	5,0 (0,0)	0,0	0,0	4,6 (0,7)	1,0	+3,7
Memória Curto prazo	2,8 (0,4)	-1,0	-3,3	2,8 (0,5)	0,0	0,0
Memória Prospectiva	1,6 (0,7)	-0,6	+5,0	<b>1,8 (0,4)</b>	<b>-1,9*</b>	<b>-27,8*</b>
Habilidade Aritmética	7,4 (1,0)	1,1	+15,0	6,4 (2,2)	-1,2	-7,4
Linguagem	52,2 (0,4)	1,9	+2,0	51,1 (2,2)	-0,3	-0,2
Praxias	19,9 (1,9)	0,7	+9,8	17,4 (3,3)	-0,1	-0,6
Função Executiva	6,7 (1,3)	0,0	+5,6	6,6 (1,9)	-0,7	0,0
Total	189,6 (10,4)	1,3	+2,9	169 (22)	6,5	+0,4

**Nota.** Os valores representam média (desvio padrão) nos grupos experimental (GE) e controle (GC) antes da intervenção. Os valores de t indicam a variação das pontuações entre o início e o fim do experimento, segundo o teste t de Student pareado. Os valores de variação % indicam alterações nas médias entre o fim e o início do experimento. \* indica variações significativas, considerando  $t \geq 1,8$  ou % de variação  $\geq 20\%$ . Os resultados em negrito são aqueles que satisfazem ambas as condições.

**Quadro 4.** Testes Físicos e Cognitivo-Motor.

		GE			GC		
	Tipo	Média (DP)	Sig.	Variação %	Média (DP)	Sig.	Variação %
TUG	P	11,1 (2,5)	0,01*	-15,8	9,9 (1,9)	0,04*	-12,1
VL	P	<b>519,4 (139,6)</b>	<b>0,03*</b>	<b>-24,2**</b>	455,2 (83,5)	0,97	-0,2
DT1	NP	<b>55,5 [31,6; 197]</b>	<b>0,028*</b>	<b>-22,2**</b>	40,5 [29,9; 95,7]	0,31	+8,4
DT2	NP	<b>53,0 [37,2; 285]</b>	<b>0,013*</b>	<b>-25,8**</b>	<b>36,8 [29,7; 80,4]</b>	<b>0,07*</b>	<b>+23,1**</b>

**Nota.** As medidas iniciais de TUG (Time up and go), VL (Velocidade de locomoção), DT1 (Dupla Tarefa 1 = abotoando a camisa) e DT2 (Dupla Tarefa 2 = abotoando e falando nomes femininos) em segundos são apresentadas como média (desvio padrão) ou mediana [mínimo; máximo], dependendo da distribuição normal (P) ou não normal (NP) dos dados.

São apresentados os valores de significância (teste t de Student pareado ou teste de Wilcoxon) e variação percentual sobre as medidas iniciais. \*  $p \leq 0,1$ . \*\* % de variação  $\geq 20\%$ . Os resultados em negrito são os que satisfazem ambas as condições.

Os grupos que participaram do estudo eram diferentes quanto ao tempo de doença, GE com 9,1 (6,1) anos e GC 5,0 (2,9) anos. Isso facilitou entender o pior desempenho do GE no teste das Figuras de Rey, uma vez que a perda cognitiva no curso da doença EM costuma ser detectada tardiamente (Jehu et al., 2017). Um estudo com 45 pacientes com EM mostrou que, no estágio inicial da doença, a disfunção cognitiva estava ausente em 74% dos pacientes, era leve em 8% e moderada em 18%. Esses valores se alteraram para 44%, 34% e 22%, respectivamente, após 10 anos, o que mostra o aumento dos prejuízos cognitivos nessa faixa de tempo (Amato et al., 2006).

Mesmo o GE apresentando um resultado inferior no teste pré Figuras Complexas de Rey, após a intervenção com o exercício de Taigeiko, houve uma melhora significativa no desempenho do teste, sugerindo efeito positivo do exercício na capacidade de memória de percepção visual e memória imediata. Enquanto que o GC não apresentou mudanças no teste. Outro achado que corrobora com este estudo, um programa de exercício ergométrico de 8 semanas (30min/ 2 vezes por semana) para pessoas com EM, foi suficiente para melhorar os indicadores cardiovasculares, qualidade de vida, desempenho cognitivo na melhora da atenção visual sustentada, função executiva cognitiva e memória visuoespacial e depressão (Barry et al., 2017).

Da mesma forma, outro estudo com idosos concluiu que 12 meses de exercício cardiovascular e de coordenação motora melhoram a função executiva e a velocidade de percepção. Nesse último caso, o treinamento foi associado a um aumento da ativação da rede sensório-motora, da coordenação e um aumento da ativação da rede visuo-espacial (Voelcker-Rehage et al., 2011).

## DISCUSSÃO

O GE melhorou nos dois testes de dupla tarefa, embora na comparação intergrupo não tenha aparecido diferença, estes resultados sugerem que o Taigeiko teve impacto importante em aspectos cognitivos e de aprendizado e foram superiores ao GC. Nos testes de dupla tarefa, que envolvem a atenção, além da memorização, o grupo GE também apresentou redução da ordem de 32% no tempo gasto, sem variações significativas no grupo GC. Esse resultado é reforçado por outros estudos, onde o treino levou a diminuição de 10% no tempo gasto em tarefas mais simples (Hoang et al., 2016). Assim, o resultado observado no presente estudo torna-se mais relevante onde em apenas 8 semanas de prática de Taigeiko, mudanças importantes ocorreram nestas variáveis.

Como também houve redução no tempo do teste velocidade de caminhada, sendo que para o GE o tempo foi reduzido 12,31%, tendo diferença significativa após a intervenção, enquanto o GC reduziu apenas 8% do tempo. Da mesma forma, outros autores, (Mitolo et al., 2015) apontam a melhora na velocidade de caminhada após a prática de exercícios aeróbicos e resistido, interferindo positivamente na agilidade e no desempenho de dupla tarefa. Como também um estudo com a modalidade Yoga para pessoas com EM, durante 6 meses, proporcionou melhora na dimensão mental da qualidade de vida relacionada à saúde, a velocidade da caminhada, os níveis de fadiga e depressão (Kahraman et al., 2017).

O grupo GC apresentou variação entre o início e o fim do experimento no teste NEUPSILIN, tendo uma redução de 27,8% na memória prospectiva, esta alteração não ocorreu no grupo GE. Contudo, poucos estudos até o momento investigaram como esta memória é afetada pela EM e, em particular, continua a ser estabelecido se os indivíduos com EM apresentam déficits no prospectivo (além da retrospectiva) componente da memória prospectiva (Rendell et al., 2007). É importante ressaltar que, pelo fato de não ter apresentado outros resultados nesse teste, sugere-se uma forma de adaptação do grupo ao experimento, possivelmente pela atenção voltada ao treinamento (ou por uma ação protetiva

do treinamento). O grupo GE, como dito antes, foi composto por pacientes com maior gravidade da EM que o grupo GC. Alguns fatores limitantes no estudo foram a quantidade de pessoas com EM que se enquadraram na pesquisa. Adicionalmente, o universo estudado foi acessado em sua íntegra, sendo que não tinham maior contingente que permitisse utilizar o critério de sorteio simples, pois não tinham o próximo indivíduo a ser alocado na pesquisa. Também o grupo controle praticava outras atividades como pilates, fisioterapia regular o que pode ter interferido nos resultados e por questões éticas não se alterou as rotinas deste grupo. Por outro lado, é muito difícil conseguir grupos homogêneos de pessoas com EM, pois cada indivíduo tem particularidades próprias da doença e fazem programas distintos de reabilitação.

Em um estudo quase-experimental de Nespollo et al. (2019) com 16 idosas, sendo 10 alocadas no grupo experimental (GE) submetidas a 16 sessões de estimulação cognitiva e Taigeiko, e 6 idosas no grupo controle (GC) submetidas ao Taigeiko isoladamente. O Taigeiko demonstrou ser uma potencial atividade na obtenção de ganhos cognitivos, independente da estimulação cognitiva associada.

Outro estudo de Ultramari et al. (2020), teve como objetivo verificar a influência do Taigeiko nos aspectos físicos e funcionais de pessoas com esclerose múltipla (EM). O grupo GE melhorou em 12 variáveis e o GC melhorou em 3 variáveis. A prática do Taigeiko pode ser sugerida como exercício complementar na reabilitação de pessoas com EM.

De maneira geral, a intervenção do exercício de Taigeiko, mesmo que realizado por apenas 8 semanas, foi capaz de melhorar os aspectos funcionais e cognitivos dos pacientes de EM, sobretudo relacionados memória de percepção visual imediata, TUG, velocidade de caminhada e da dupla tarefa. Essas melhorias provavelmente estão relacionadas com o tipo de atividade desempenhada. Tratando-se de uma modalidade de baixo custo e de fácil aprendizado, pode-se tornar uma ótima ferramenta de promoção de qualidade de vida e consequentemente evitar a exclusão social e contribuir para amenizar os agravos causados pela esclerose múltipla.

Podemos concluir, no entanto, que os resultados obtidos podem ser considerados positivos, onde pode-se considerar que em um estudo mais prolongado o resultado poderia alcançar índices estatísticos mais significativos, contribuindo para a melhor qualidade de vida desta população.

## ORCID

Aline Caporossi  <https://orcid.org/0000-0001-5816-8293>

Jackeline Caporossi  <https://orcid.org/0000-0003-3306-4644>

Fabrizio Stoppiglia  <https://orcid.org/0000-0002-5202-5395>

Waléria Fett  <https://orcid.org/0000-0002-6938-6365>

Carlos Fett  <https://orcid.org/0000-0002-7522-7985>

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Aline Caporossi: Conceitualização, Investigação, Redação do rascunho original

Jackeline Caporossi: Metodologia, Redação- revisão e edição

Fabrizio Stoppiglia: Análise Formal, Curadoria dos dados

Waléria Fett: Supervisão

Carlos Fett: Validação

## REFERÊNCIAS

- ABEM. Associação Brasileira de Esclerose Múltipla. (2018). *Esclerose Múltipla Brasil*. <http://abem.org.br/>
- Amato, M. P., Zipoli, V., Goretti, B., Portaccio, E., Fara De Caro, M., Ricchiuti, L., Siracusa, G., Masini, M., Sorbi, S., & Trojano, M. (2006). Benign multiple sclerosis: Cognitive, psychological and social aspects in a clinical cohort. *Journal of Neurology*, 253, 1054–1059. <https://doi.org/10.1007/s00415-006-0161-8>
- Barry, A., Cronin, O., Ryan, A. M., Sweeney, B., O’Toole, O., Allen, A. P., Clarke, G., O’Halloran, K. D., & Downer, E. J. (2017). Impact of short-term cycle ergometer training on quality of life, cognition and depressive symptomatology in multiple sclerosis patients: A pilot study. *Neurological Sciences*, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10072-017-3230-0>
- Brasil. Ministério da Saúde. (2015). DATASUS. In *Departamento de Informática do SUS*. <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>
- Calabrese, M., Rinaldi, F., Grossi, P., & Gallo, P. (2011). Cortical pathology and cognitive impairment in multiple sclerosis. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11(3), 425–432. <https://doi.org/10.1586/ern.10.155>
- Capkun, G., Dahlke, F., Lahoz, R., Nordstrom, B., Tilson, H. H., Cutter, G., Bischof, D., Moore, A., Simeone, J., Fraeman, K., Bancken, F., Geissbühler, Y., Wagner, M., & Cohan, S. (2015). Mortality and comorbidities in patients with multiple sclerosis compared with a population without multiple sclerosis: An observational study using the US Department of Defense administrative claims database. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 4(6), 546–554. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2015.08.005>
- Dinatale FF. (2015). *Tai-Geiko*. <https://kojinnomichi.wordpress.com/2012/08/14/conferimento-di-membro-onorario-e-collaboratore-di-kyushi-federico-f-dinatale-della-bugeiko-inzando-ryu-budo/>
- Ferreira, M. L. B. (2010). Cognitive deficits in multiple sclerosis: A systematic review. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 68(4), 632–641. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2010000400029>
- Fonseca, R. P., de Salles, J. F., & Parente, M. A.M. P. (2008). Development and content validity of the Brazilian Brief Neuropsychological Assessment Battery Neupsilin. *Psychology & Neuroscience*, 1(1), 55–62. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2008.1.009>
- Frohman, E. M., Racke, M. K., & Raine, C. S. (2006). Multiple sclerosis — The plaque and its pathogenesis. *New England Journal of Medicine*, 354(9), 942–955. <https://doi.org/10.1056/NEJMra052130>
- Guo, Y., Shi, H., Yu, D., & Qiu, P. (2016). Health benefits of traditional Chinese sports and physical activity for older adults: A systematic review of evidence. *Journal of Sport and Health Science*, 5(3), 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.07.002>
- Harrison, D. M., Cotton, D., Rao, J. K., Taichman, D., & Williams, S. (2014). In the clinic: Multiple sclerosis. *Annals of Internal Medicine*, 160(7). <https://doi.org/10.7326/0003-4819-160-7-201404010-01004>
- Hoang, P., Schoene, D., Gandevia, S., Smith, S., & Lord, S. R. (2016). Effects of a home-based step training programme on balance, stepping, cognition and functional performance in people with multiple sclerosis--a randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, 22(1), 94–103. <https://doi.org/10.1177/1352458515579442>
- Jehu, D. A., Paquet, N., & Lajoie, Y. (2017). Balance and mobility training with or without concurrent cognitive training improves the timed up and go (TUG), TUG cognitive, and TUG manual in healthy older adults: an exploratory study. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(4), 711–720. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0618-2>
- Kahraman, T., Ozdogar, A. T., Yigit, P., Hosgel, I., Mehdiyev, Z., Ertekin, O., & Ozakbas, S. (2017). Feasibility of a 6-Month yoga program to improve the physical and psychosocial status of persons with multiple sclerosis and their family members. *EXPLORE: The Journal of Science and Healing*,

- 14(1), 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2017.07.006>
- Kear, B. M., Guck, T. P., & McGaha, A. L. (2017). Timed Up and Go (TUG) Test. *Journal of Primary Care & Community Health*, 8(1), 9–13. <https://doi.org/10.1177/2150131916659282>
- Langdon, D. W., Amato, M. P., Boringa, J., Brochet, B., Foley, F., Fredrikson, S., Hämäläinen, P., Hartung, H. P., Krupp, L., Penner, I. K., Reeder, A. T., & Benedict, R. H. B. (2012). Recommendations for a brief international cognitive assessment for multiple sclerosis (BICAMS). *Multiple Sclerosis Journal*, 18(6), 891–898. <https://doi.org/10.1177/1352458511431076>
- Lublin FD, R. S. (1996). Lublin FD, Reingold SC. Defining the clinical course of multiple sclerosis: results of an international survey. *Neurology*, 907–911.
- Marinho, M. S., Chaves, P. de M., & Tarabal, T. O. (2014). Dupla-tarefa na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(1), 191–199. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232014000100018>
- Meyer-Moock, S., Feng, Y. S., Maeurer, M., Dippel, F. W., & Kohlmann, T. (2014). Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. *BMC Neurology*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2377-14-58>
- Milo, R., & Miller, A. (2014). Revised diagnostic criteria of multiple sclerosis. *Autoimmunity Reviews*, 13(4–5), 518–524. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2014.01.012>
- Mitolo, M., Venneri, A., Wilkinson, I. D., & Sharrack, B. (2015). Cognitive rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review. *Journal of the Neurological Sciences*, 354(1–2), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.05.004>
- Nespollo, A. M., Marcon, S. R., Lima, N. V. P. de, Dias, T. L., & Espinosa, M. M. (2019). Cognitive stimulations effects and Taigeiko in elderly women's cognition: an intervention. *Revista Brasileira de Enfermagem*. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0133>
- Oliveira, M., Rigoni, M., Andretta, I., & Moraes, J. F. (2004). Validação do teste Figuras Complexas de Rey na população brasileira. *Avaliação Psicológica*, 3(1), 33–38. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712004000100004](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712004000100004)
- Pawlowski, J., Fonseca, R. P., Salles, J. F. De, Mattos, M. A. De, Parente, P., & Bandeira, D. R. (2008). Evidências de validade do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Neupsilin. *World Wide Web Internet And Web Information Systems*, 101–116. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2013.3.09>
- Rendell, P. G., Jensen, F., & Henry, J. D. (2007). Prospective memory in multiple sclerosis. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 13(3), 410–416. <https://doi.org/10.1017/S1355617707070579>
- Rogers, J. M., & Panegyres, P. K. (2007). Cognitive impairment in multiple sclerosis: evidence-based analysis and recommendations. *Journal of Clinical Neuroscience*, 14(10), 919–927. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2007.02.006>
- Siu, M. Y., & Lee, D. T. F. (2018). Effects of tai chi on cognition and instrumental activities of daily living in community dwelling older people with mild cognitive impairment. *BMC Geriatrics*. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0720-8>
- Soulillou, J. P. (2013). Missing links in multiple sclerosis etiology. A working connecting hypothesis. *Medical Hypotheses*, 80(5), 509–516. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2013.01.036>
- Teixeira, N., & Alouche, S. (2007). O desempenho da dupla tarefa na Doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. <https://doi.org/10.1590/s1413-35552007000200007>
- Ultramari, V. R. L. M., Calvo, A. P. C., Rodrigues, R. A. S., Fett, W. C. R., Neto, J. U. de M., Ferraz, A. de F., Kommers, M. J., Borges, H. H. S., Viana, M. V., Cattafesta, M., Salaroli, L. B., & Fett, C. A. (2020). Physical and functional aspects of persons with multiple sclerosis practicing tai-geiko: Randomized trial. *Clinics*. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1272>

- Voelcker-Rehage, C., Godde, B., & Staudinger, U. M. (2011). Cardiovascular and coordination training differentially improve cognitive performance and neural processing in older adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00026>
- Zheng, G., Liu, F., Li, S., Huang, M., Tao, J., & Chen, L. (2015). Tai Chi and the protection of cognitive ability: A systematic review of prospective studies in healthy adults. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(1), 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.01.002>