

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Escola de Medicina  
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

BRANDEL JOSÉ PACHECO LOPES FILHO

**AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS EM  
PRATICANTES IDOSOS DE *KARATE-DŌ* DE LONGA DATA**

Porto Alegre  
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

BRANDEL JOSÉ PACHECO LOPES FILHO

**AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS EM  
PRATICANTES IDOSOS DE *KARATE-DŌ* DE LONGA DATA**

Tese apresentada como requisito parcial para a  
obtenção de grau de Doutor pelo Programa de Pós-  
Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia  
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Irani Iracema de Lima Argimon

Área de concentração: Aspectos clínicos e emocionais no envelhecimento

Porto Alegre

2019

**CIP – BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO**

L864 Lopes Filho, Brandel José Pacheco  
Avaliação das Habilidades Cognitivas em Praticantes Idosos  
de *Karate-Dō* de Longa Data. / Brandel José Pacheco Lopes Filho.  
– 2019.  
102 f.; il.

Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio  
Grande do Sul. Escola de Medicina. Programa de Pós-Graduação  
em Gerontologia Biomédica, Porto Alegre, BR-RS, 2019.  
Orientação: Argimon, Irani Iracema de Lima

1. Envelhecimento. 2. Gerontologia. 3. Idoso. 4. Artes  
Marciais. 5. Karate. 6. Cognição.  
I. Argimon, Irani Iracema de Lima. II. Título.

CDD 305.26

BRANDEL JOSÉ PACHECO LOPES FILHO

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da PUCRS, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Gerontologia Biomédica.

Aprovada em 22 de Julho de 2019.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Irani Iracema de Lima Argimon

BANCA EXAMINADORA:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Janice Zarpellon Mazo

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia Fortes Wagner

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla Helena Augustin Schwanke

Porto Alegre  
2019

## AGRADECIMENTOS

Primeiro, agradeço à Camila, minha eterna companheira. Seu amor, apoio e confiança são o que me dão força a cada dia, inspirando-se a querer sempre dar o melhor de mim em tudo o que faço.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Irani Iracema de Lima Argimon, por todo o apoio, orientação e paciência na realização deste trabalho.

Aos meus pais, Brandel e Rosaura, e minhas irmãs, Maria Carolina e Maria de Lourdes. De vocês recebi uma vida repleta de amor e lições.

Ao meu irmão de criação Lucas, por sua amizade e amor incondicional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, que me proporcionou a oportunidade de uma excelente formação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Espero contribuir com a sociedade em cada ato, através de tudo o que aprendi, horando o investimento que foi feito em minha educação. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001 [This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001].

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da PUCRS.

Aos professores que contribuíram na banca de qualificação, Dr.<sup>a</sup> Carla Schwanke e Dr. Alfredo Cataldo Neto.

A todos os professores da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – ESEFID/UFRGS, minha primeira casa.

Aos colegas do Programa de Educação Tutorial - PET.

Ao amigo e sensei Décio Tatizana, que me orientou durante o caminho que percorro até hoje. Sua força e dedicação são exemplos de vida que sempre levarei comigo.

À Eiko, pelos momentos de alegria que proporciona em minha vida.

Por último e mais importante, a todas e todos os participantes deste estudo, que investiram seu tempo e confiaram em meu trabalho. Sua participação foi fundamental e ímpar.

## RESUMO

**Introdução:** exercício físico e artes marciais podem exercer influência no desempenho cognitivo de idosos, atuando como ferramentas importantes de prevenção do desenvolvimento de quadros de declínio cognitivo e incrementar estratégias de intervenção. As artes marciais, especialmente o *Karate-Dō*, nosso objeto de estudo, são consideradas formas de exercício completas, que além de trazerem benefícios à saúde física, contribuem para estimular habilidades motoras e cognitivas, melhora da qualidade de vida e de aspectos emocionais de seus praticantes. **Objetivo:** Verificar o desempenho das funções cognitivas e capacidade de reserva cognitiva em idosos praticantes de *Karate-Dō* de longa data. **Método:** realizou-se um estudo transversal e comparativo com 99 idosos divididos em três grupos: Grupo *Karate-Dō* de longa data ( $n = 37$ ), Grupo de Sedentários ( $n = 41$ ) e Grupo de Atividades Sociais ( $n = 21$ ). Os idosos responderam a um questionário sociodemográfico, a uma bateria de testes cognitivos (avaliação de orientação têmporo-espacial, registro, atenção, cálculo, evocação, linguagem e funções executivas) e a escalas de queixas cognitivas subjetivas e de humor (ansiedade e depressão). O Grupo de Sedentários não realizava nenhuma atividade física e o Grupo de Atividade Social participava de atividades sociais variadas, mas não exercício físico. A análise dos dados foi realizada com estatísticas descritivas e de inferências. A distribuição dos dados foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Diferenças entre os grupos foram investigadas pelo teste Kruskal-Wallis e Teste  $U$  de Mann-Whitney. **Resultados:** na comparação entre os grupos, o Grupo de Sedentários obteve menos escores no Questionário de Reserva Cognitiva em comparação ao Grupo de Atividades Sociais ( $p = 0,012$ ) e Grupo *Karate-Dō* de longa data ( $p \leq 0,001$ ), sendo que este dois obtiveram pontuações semelhantes ( $p = 0,104$ ) no Questionário de Reserva Cognitiva. O Grupo de Sedentários obteve maior pontuação na subescala Motivação da GDS-15 quando comparado com o Grupo de Atividades Sociais ( $p = 0,016$ ). **Conclusão:** a prática de *Karate-Dō* de longa data parece trazer benefícios quanto à capacidade de reserva cognitiva a idosos praticantes saudáveis. Ao mesmo tempo, evidenciou-se que atividades sociais parecem incrementar a capacidade de reserva cognitiva e estão relacionadas à redução de sintomas depressivos.

**Palavras-chave:** Envelhecimento; Artes Marciais; Karate; Cognição; Ensaio Clínico.

## ABSTRACT

**Introduction:** physical exercise and martial arts can influence the cognitive performance of the old people, acting as important tools to prevent cognitive impairments and to increase intervention strategies. Martial arts, especially Karate-Dō, are considered wide-ranging types of exercise, which in addition to bringing benefits to physical health, contribute to stimulate motor and cognitive skills, improve the quality of life and emotional aspects of their practitioners. **Objective:** to verify the performance of cognitive functions and cognitive reserve capacity in elderly people practicing Karate-Dō in long term. **Methods:** a cross-sectional and comparative study was carried out with 99 elderly people divided into three groups: Long-time Karate-Dō Group ( $n=37$ ), Sedentary Group ( $n=41$ ) and Social Activities Group ( $n=21$ ). The subjects respond to a sociodemographic questionnaire, a battery of cognitive tests (evaluation of time-space orientation, recording, attention, calculation, evocation, language and executive functions) and scales of subjective cognitive complaints and humoral (anxiety and depression). The Sedentary Group did not perform any physical activity and the Social Activities Group participated in varied social activities, but not physical exercise. Data analysis was performed with descriptive and inferential statistics. Data distribution was verified using the Kolmogorov-Smirnov test. Differences between groups were investigated by the Kruskal-Wallis test and Mann-Whitney  $U$  test. **Results:** in the comparison between groups, the Sedentary Group individuals scored lower on the Cognitive Reserve Questionnaire than in the Social Activities Group ( $p=0.012$ ) and the Long-time Karate-Dō Group ( $p\leq 0.001$ ). obtained similar scores ( $p=0.104$ ) in the Cognitive Reserve Questionnaire. The Sedentary Group scored higher on the motivation subscale of GDS-15 when compared to the Social Activities Group ( $p=0.016$ ). **Conclusions:** Karate-Dō practice seems to bring in long term benefits to cognitive reserve capacity to healthy seniors. At the same time, it was evidenced that social activities seem to increase the capacity of cognitive reserve and are related to the reduction of depressive symptoms.

**Keywords:** Aging; Martial Arts; Karate; Cognition.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	12
2.1	Idoso e Envelhecimento.....	12
2.2	Envelhecimento e Cognição .....	13
2.3	Estilo de Vida e Cognição .....	15
2.4	Artes Marciais e Karate-Dō .....	18
2.5	Breve Histórico dos estilos de Karate-Dō.....	21
2.5.1	Gōjū-ryū .....	21
2.5.2	Shitō-ryū.....	22
2.5.3	Shōtōkan-ryū .....	23
2.5.4	Wadō-ryū.....	24
2.6	Karate-Dō e saúde.....	24
3	HIPÓTESES .....	27
3.1	Hipóteses Nulas .....	27
4	OBJETIVOS .....	28
4.1	Objetivo Geral.....	28
4.2	Objetivos Específicos .....	28
5	MÉTODO .....	29
5.1	Delineamento .....	29
5.2	Amostra.....	29
5.2.1	Recrutamento e Amostra Final.....	29
5.2.2	CrITÉrios de Elegibilidade.....	31
5.3	Instrumentos.....	31
5.4	Variáveis do Estudo .....	33
5.5	Adesão .....	34
5.6	Logística do Estudo .....	34
5.7	Análise de Dados .....	34
5.8	Ética .....	35
6	RESULTADOS .....	36
7	DISCUSSÃO .....	39
8	CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS .....	46



APÊNDICES .....	57
APÊNDICE A.....	58
APÊNDICE B .....	60
APÊNDICE C.....	68
ANEXOS .....	82
ANEXO A.....	83
ANEXO B.....	86
ANEXO C.....	87
ANEXO D.....	88
ANEXO E.....	89
ANEXO F .....	90
ANEXO G.....	91
ANEXO H.....	92
ANEXO I.....	93
ANEXO J.....	94
ANEXO K.....	98
ANEXO L.....	102

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento causa diversas alterações nas capacidades do indivíduo, como diminuição de habilidades motoras e cognitivas. Esta diminuição é própria do processo de envelhecimento e pode ser diminuída ou agravada dependendo do estilo de vida (BLESSMANN, 2003). As funções cognitivas, especificamente, tratam da capacidade cerebral de conhecer, interpretar e agir no meio em que o indivíduo está inserido e compreendem importantes processos mentais como atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades visuoestrutivas e motoras e funções executivas (STERNBERG, 2008).

Alguns fatores, como escolaridade, histórico de saúde e nível de atividade física são determinantes para diminuir o declínio das habilidades cognitivas (LA RUE, 2010; PROUST-LIMA *et al.* 2008; SCHIEA, 1994), incrementando o que se denomina como reserva cognitiva – capacidade de reduzir o impacto de processos neurodegenerativos decorrentes do envelhecimento (RAMI *et al.*, 2011; STERN, 2012). Nesse âmbito, a prática de exercícios e atividade física possui um grande papel de destaque, incluindo aqui os esportes de combate.

As artes marciais são formas de exercício que trabalham o corpo de forma completa e funcional, estimulando benefícios para a saúde física (NUNAN, 2006), além de contribuir para estimular habilidades motoras e cognitivas, melhora da qualidade de vida e de aspectos emocionais de seus praticantes (JANSEN; DAHMEN-ZIMMER, 2012; BURKE *et al.*, 2007). Dentro deste campo está o *Karate-Dō*<sup>1</sup>, uma prática de origem asiática que estimula o corpo e a mente através de práticas de combate (NAKAZATO *et al.*, 2005), com um treinamento focado no aprendizado de técnicas de movimentação e sequências de movimentos complexos (NAKAYAMA, 2000a).

De forma geral, o treinamento de *Karate-Dō* estimula diversas habilidades essenciais para o dia a dia do idoso: potência (explosão muscular), resistência anaeróbia, flexibilidade, coordenação, descontração, agilidade, velocidade, equilíbrio (DANTAS, 2003) e, até mesmo, habilidades cognitivas de atenção, memória e funções executivas (LOPES FILHO; OLIVEIRA; GOTTLIEB, 2019; LOPES FILHO; OLIVEIRA;

---

<sup>1</sup> Para a escrita de palavras japonesas, adotou-se a romanização padronizada pelo sistema Hepburn (へボソ), seguindo as normativas internacionais (ROSS, 2009). Isso se faz necessário para que a tradução e interpretação dos termos estejam em conformidade com as normas de adaptação estrangeira. Muitas das palavras não estarão de acordo com a acentuação e regras ortográficas da Língua Portuguesa, e sim, representando o que seria uma pronúncia da Língua Japonesa.

GOTTLIEB, 2016; LOPES FILHO, 2015). Todos estes pontos, cognitivos ou motores, devem ser constantemente estimulados durante um processo de envelhecimento saudável, pois podem influenciar diretamente na qualidade de vida. Assim sendo, torna-se importante investigar a prática de *Karate-Dō*, assim como ocorre com outras formas de exercício, junto à população idosa.

Assim sendo, o presente trabalho de doutorado traz como tema central a busca de evidências do treinamento de *Karate-Dō* como ferramenta para o desenvolvimento cognitivo em idosos. Sabe-se que a prática de exercícios físicos possui um grande papel quanto ao desempenho e preservação das capacidades cognitivas em idosos (LA RUE, 2010), sendo o *Karate-Dō* uma ferramenta de possível intervenção nesta área, já com dados incipientes no meio acadêmico (LOPES FILHO, 2015). Assim, torna-se importante aprofundar as investigações, especificamente quanto ao público idoso, de métodos que possam prevenir déficits cognitivos, possibilitando estratégias de intervenção.

A presente proposta de pesquisa justifica-se por trabalhar um tema pouco explorado, a influência da prática de *Karate-Dō* na cognição em populações idosas. Realizada previamente uma pesquisa com ensaio clínico (LOPES FILHO, 2015), buscase agora a continuidade das pesquisas, investigando-se quais são os possíveis efeitos da prática de longo prazo, na cognição de idosos praticantes da referida arte marcial. Há, ainda, uma grande carência de investigações dos efeitos terapêuticos do *Karate-Dō* quanto aos aspectos físicos, motores e cognitivos em idosos, sendo que um melhor entendimento dos efeitos dessa atividade física pode servir de ponto de partida para intervenções mais adequadas no trato de quadros neurológicos através de atividades físicas e/ou práticas esportivas, bem como elaboração de políticas públicas em Saúde.

Acima de tudo, o campo das artes marciais é vasto e complexo, com práticas diversas. Atualmente existem mais de 60 estilos de *Karate-Dō* ao redor do mundo, com milhões de praticantes filiados às escolas de cada um destes, sendo uma das artes mais praticadas em todo o mundo (CHAMBERS; DUFF, 2008; SHINJYO *et al.*, 2004). Investigar os efeitos que tal método de exercício físico tem sobre a cognição humana é fundamental.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Idoso e Envelhecimento**

Idoso, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é todo indivíduo que possuir 60 anos ou mais de vida. No entanto, reconhece-se que a idade cronológica é algo arbitrário, não o ideal, para ser usada como marco do início desta fase da vida; há variações individuais biológicas, nível de dependência, condições de saúde, fatores culturais, dentre outros. Assim, este critério é adaptado entre os diferentes países, de forma a atender melhor estas realidades regionais, possibilitando a formação de políticas públicas que levem em consideração suas condições. No Brasil, por exemplo, adota-se o número de 60 anos como marco divisor (OMS, 2005).

O envelhecimento é um fenômeno mundial, que ocorre de forma acelerada, mudando o perfil da população e configurando-se como um desafio na área da saúde, por conta de todas as condições que envolvem este processo, como adaptação das capacidades psicomotoras, com o passar dos anos, e doenças/condições comumente associadas (FAILACE; FERNADES, 2015). Segundo dados da Organização das Nações Unidas, pessoas com 60 anos ou mais somavam 810 milhões de habitantes, o que se configura como cerca de 11,5% da população mundial. Para o ano de 2050, a estimativa é de que este número seja de 2 bilhões (WHO, 2016). No estado do Rio Grande do Sul existe a maior projeção de aumento de expectativa de vida do Brasil: 88 anos de idade (IBGE, 2016).

Este panorama acarreta em mudanças radicais no perfil de saúde populacional, aumentando a incidência de doenças crônicas, como diabetes, osteoporose, doenças cardiovasculares, além de quadros neurodegenerativos, cujo principal fator de risco é a idade, como Doença de Parkinson ou Doença de Alzheimer. Além disso, junto do aumento no número de doenças crônicas, ocorre o aumento da ingestão de medicamentos (NASRI, 2008). Em virtude destes dados, é essencial que se pesquise os diferentes mecanismos envolvidos no processo de envelhecimento, investindo na saúde desta população e oportunizando a elaboração de um estilo de vida mais saudável, através de um envelhecimento ativo.

Segundo a OMS (2005), envelhecimento ativo trata do processo de otimizar oportunidades de saúde, participação e segurança de idosos, visando a melhoria da qualidade vida. Tais atividades compõem aspectos físicos, psicológicos, sociais,

econômicos, culturais e espirituais, de forma a contribuir com oportunidades variadas para a elaboração de um estilo de vida saudável (CIBL, 2015; SILVA; LIMA; GALHARDONI 2010). Este conceito não é inédito, sendo que está ligado diretamente à capacidade funcional e a independência do idoso como um importante marcador de saúde (VERAS; RAMOS; KALACHE, 1987). Entendendo que o processo de envelhecimento causa diversas alterações nas capacidades do indivíduo (BLESSMANN, 2003), além de suas condições variarem de acordo com a realidade local (OMS, 2005), é fundamental que sejam estudadas novas formas de prevenção e intervenção na saúde do idoso.

## **2.2 Envelhecimento e Cognição**

Diversas alterações estão associadas ao processo de envelhecimento, sejam elas físicas ou psicológicas: diminuição de força muscular, coordenação e domínio corporal e, até mesmo, aspectos cognitivos (BLESSMANN, 2003). Funções cognitivas são reconhecidas como a capacidade cerebral de conhecer, interpretar e agir no meio em que o indivíduo se encontra, e englobam diferentes processos mentais (atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades visuoespaciais e motoras e funções executivas) (STERNBERG, 2008). O quadro 1 reúne as principais funções cognitivas e seus conceitos. A diminuição do desempenho das funções executivas e demais capacidades cognitivas é intrínseca ao processo de envelhecimento, podendo ser agravada de acordo com o estilo de vida adotado pelo indivíduo, acentuando o declínio cognitivo (PETERSEN *et al.*, 2001). O nível de escolaridade, por exemplo, é um dos fatores protetivos contra o risco de declínio cognitivo com evidências mais consistentes na literatura, ao longo dos anos, sendo admitido que pessoas com mais anos de educação formal (medida pelo grau máximo obtido e/ou anos de estudo) ou maior alfabetização têm menor risco de desenvolver transtorno neurocognitivo do que aqueles com menos anos de educação formal (BEYDOUN *et al.*, 2014; MENG; DARCY, 2012.; JEFFERSON *et al.*, 2011; SANDO *et al.*, 2008; CAAMANO-ISORNA *et al.*, 2006; STERN *et al.*, 1994). Atividades e programas de exercício físico, também, possuem evidências de melhorias nas funções executivas e flexibilidade cognitiva (NORTHEY *et al.*, 2018; HILLMAN *et al.*, 2014; DIAMOND; LEE, 2011), especialmente quando são práticas que exigem maior envolvimento e atenção (JÄGER *et al.*, 2015).

**Quadro 1.** Funções Cognitivas (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006).

<b>Memória</b>	Capacidade de registrar informações, evocá-las e utilizá-las no presente. O bom funcionamento da memória é associado à interação com outras habilidades, como atenção e percepção. Existem subdivisões na capacidade de memória, classificadas de acordo com critérios específicos: tempo (memória de trabalho e memória de longo prazo), modalidade (memória visual e memória verbal) ou nível de consciência (memória implícita e memória explícita).
<b>Atenção</b>	Função muito complexa e essencial para os processos de memória existentes. É definida pela seleção e manutenção de um foco na atividade desempenhada. Diversos comportamentos são influenciados por um nível adequado de atenção: assistir a um filme, conversar em ambiente com muito barulho, executar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, dentre outros.
<b>Percepção</b>	É o conjunto de processos pelo qual o indivíduo é capaz de reconhecer, organizar e atribuir significado a estímulos provenientes dos órgãos sensoriais. Por exemplo, ao tatear um objeto (sentido do tato), pode-se reconhecer a textura e a forma para sua identificação; o reconhecimento de odores (olfato), como o de fumaça ou perfumes específicos, dos sabores (paladar) de alimentos diferentes, dentre outros.
<b>Linguagem</b>	Função definida pelo uso de um método organizado de combinar as palavras, a fim de se comunicar. As formas não-verbais, como gestos ou desenhos, também fazem parte desta função, pois são outras maneiras de transmitir mensagens e conceitos. Utiliza-se esta função todos os dias, durante a maior parte do tempo, seja de forma oral (conversando) ou escrita (lendo ou escrevendo um texto).
<b>Funções Executivas</b>	Trata-se de um conjunto de habilidades responsáveis pela execução e o planejamento de tarefas, como tomadas de decisões, lógica, raciocínio e resoluções de problemas. Tais processos são produzidos diariamente.

Durante o processo do envelhecimento algumas funções cognitivas são mais prejudicadas do que outras, como o caso da memória explícita e a de trabalho, atenção,

função executiva e a inteligência fluída (WAGNER *et. al.*, 2006). Quando ocorre um declínio de forma acentuada, mas preserva-se a capacidade funcional do idoso, pode-se estar diante de um quadro de transtorno neurocognitivo leve (TNL) (PETERSEN *et al.*, 2001; PETERSEN, 2004). Trata-se de um desempenho cognitivo considerado inferior à média saudável estabelecida, mas que ainda não é considerado um quadro de transtorno neurocognitivo maior (TNM), o que antigamente era chamado de quadro demencial (WAGNER *et al.*, 2006; PETERSEN *et al.*, 2001; PETERSEN, 2004). O TNL pode ser definido como uma fase intermediária entre o envelhecimento considerado normal e o TNM já desenvolvido (PETERSEN *et al.*, 2014). O quadro 2 aborda os tipos de TNL.

**Quadro 2.** Tipos de Transtorno Neurocognitivo Leve

(adaptado de PETERSEN, 2004; PETERSEN *et al.*, 2001).

<b>TNL Amnésico de domínio único</b>	<b>TNL Amnésico de múltiplos domínios</b>	<b>TNL Não amnésico de domínio único</b>	<b>TNL não amnésico de múltiplos domínios</b>
Apenas o domínio memória apresenta-se deficitário.	Há prejuízo no domínio mnemônico associado a um ou mais domínios cognitivos de outra ordem.	Quando apenas um domínio cognitivo, exceto o mnemônico, encontra-se deficitário.	Ocorre quando dois ou mais domínios cognitivos, exceto o mnemônico, encontram-se prejudicados.

**2.3 Estilo de Vida e Cognição**

Atividades como exercício físico, atividades de sociabilização e nível intelectual parecem ter influência positiva no desempenho cognitivo ao longo do processo de envelhecimento (PROUST-LIMA *et al.*, 2008; SCHIEA, 1994), enquanto hábitos como má alimentação, abuso de álcool, fumo e remédios contribuem para um declínio cognitivo mais acentuado (ANSTEY *et al.*, 2007; REQUEJO *et al.*, 2003). Diversos estudos apontam os efeitos positivos da atividade física regular sobre as funções cognitivas de idosos (ACSM, 1998; BARNES *et al.*, 2003), demonstrando que estilos de vida que

mesclam exercícios físicos e relacionamento social ativo produzem efeitos benéficos, retardando o avanço do declínio cognitivo (LA RUE, 2010).

Todos estes fatores influenciam na capacidade da reserva cognitiva, um tipo de reserva de capacidade cognitiva funcional que diminui o impacto de processos neurodegenerativos decorrentes do envelhecimento (RAMI *et al.*, 2011; STERN *et al.*, 2018; STERN, 2012). A reserva cognitiva pode ser dividida em (1) reserva cognitiva (forma ativa), na qual encontram-se os recursos cognitivos criados ao longo da vida, para lidar com a presença de danos neurológicos; e (2) reserva cerebral (modelo passivo), que se relaciona com o número de neurônios ou sinapses disponíveis para cada indivíduo (STERN, 2012).

Reserva cognitiva é um conceito heurístico, um método conceitual baseado na aproximação progressiva, para compreender as diferenças individuais na cognição, função ou estado clínico em relação ao envelhecimento e às doenças cerebrais. Existem diversos fatores potenciais implicados neste construto complexo, provavelmente dependentes de mecanismos cerebrais estruturais e funcionais. A nível cerebral, a capacidade de reserva cognitiva é apoiada por processos funcionais mais adaptáveis, como redes de regiões cerebrais associadas à execução de uma tarefa e ao padrão de interações entre essas redes. A reserva cognitiva não é algo fixo ou imutável. Diferenças nesta capacidade são determinadas por individualidades nos processos cerebrais cognitivos ou funcionais existentes, podendo sofrer influência de interação de diferenças inatas (intrauterinas ou geneticamente determinadas, por exemplo) e exposições ao longo da vida, como nível educacional, ocupação profissional, envolvimento com exercício físico, atividades de lazer ou engajamento social (STERN *et al.*, 2018). Dentre os mecanismos mais explorados na literatura em relação à reserva cognitiva, destaca-se a escolaridade, a realização de atividades físicas, hábitos de leitura e de escrita, e nível socioeconômico (SATTLER *et al.*, 2012). Como a reserva é dinâmica e influenciada por esses diferentes fatores, é provável que cada um deles contribua de forma diferente para seu aumento ou manutenção. Uma simples correlação do desempenho em testes cognitivos não é o suficiente para estabelecer o nível de reserva cognitiva de uma pessoa, pois não demonstra como isso influencia a relação entre o cérebro e o desempenho clínico ou cognitivo. Pesquisas que visam elucidar de forma completa a capacidade de reserva cognitiva necessitam de três componentes: (1) identificação da condição cerebral (presença ou não de patologias); (2) resultados de desempenho clínico ou cognitivo, através de testes específicos que meçam as habilidades; (3) uma medida de reserva



cognitiva, como aplicação de questionários que investiguem os hábitos de vida do indivíduo. Ou seja, indícios do nível desta capacidade devem ser investigados por métodos que englobem estes diferentes fatores. Do ponto de vista neurobiológico, a reserva cognitiva permanece uma incógnita, sendo ainda necessárias pesquisas abrangendo modelos humanos e animais para elucidar seus aspectos de forma plena (STERN *et al.*, 2018).

**Quadro 3.** Recomendações para um estilo de vida cognitivamente ativo

(traduzido e adaptado de LA RUE, 2010).

Recomendação	Fundamentação científica
Reservar tempo para atividades cognitivamente estimulantes de interesse.	A continuidade de atividades interessantes pode garantir a sustentabilidade da estimulação cognitiva. A exposição em longo prazo à estimulação cognitiva pode ser necessária para benefícios funcionais mais práticos.
Adicionar novos desafios cognitivos, conforme tempo e interesse.	Arriscar-se em novas atividades pode melhorar a plasticidade cerebral, exigindo novas aprendizagens ou o desenvolvimento de novas estratégias cognitivas.
Se engajar em atividades cognitivamente estimulantes várias vezes por semana.	Os achados científicos atuais não fornecem uma prescrição da frequência e do tempo de duração que uma pessoa deve se envolver em atividades cognitivamente estimulantes (tarefas que estimulem as habilidades cognitivas, como hábitos de leitura e escrita, exercício físico, dentre outros). No entanto, estudos epidemiológicos sugerem que quanto mais envolvimento, melhores serão os resultados, dentro de limites clínicos razoáveis.
Interações sociais podem ser ótimas para estimular a mente.	Grupos de treino cognitivo têm sido mais eficazes no aperfeiçoamento de habilidades cognitivas específicas e redes sociais mais amplas têm sido associadas a menores riscos de desenvolvimento de DA.

Estudos observacionais apontam que idosos cognitivamente ativos são mais propensos a manter as suas habilidades cognitivas do que aqueles considerados

cognitivamente inativos. Isso ocorre, possivelmente, graças à capacidade de reserva cognitiva preservada e desenvolvida por conta de alguns fatores previamente mencionados (LA RUE, 2010). O quadro 3 traz algumas recomendações de atividades cognitivamente estimulantes e que podem contribuir para a preservação das funções cognitivas.

## 2.4 Artes Marciais e *Karate-Dō*

As artes marciais têm sua origem na antiga Índia, aproximadamente no ano 5.000 a.C., com o surgimento da prática denominada *Vajramushti*, que mesclava exercícios físicos com técnicas de meditação e estudo. Esta prática, acredita-se, foi desenvolvida pelo Buda Sakyamuni. Milhares de anos mais tarde essa arte seria introduzida na China por Ta Mo Lao Tse (REID; CROUCHER, 2004), influenciando a criação de novas formas de combate lá e em outros locais, incluindo no Japão (BÜLL, 1988). Uma dessas artes é o *Karate-Dō*, disciplina de desenvolvimento pessoal através de práticas de combate, originada na ilha de Okinawa (antigamente parte do reino de Ryūkyū), localizado entre a China e o Japão (NAKAZATO *et al.*, 2005).

O ensino do *Karate-Dō* é dividido, classicamente, em três pilares: *kihon*<sup>2</sup> (fundamento), *kata*<sup>3</sup> (forma) e *kumite*<sup>4</sup> (luta, combate) (STEVENS, 2005; FUNAKOSHI, 1973). *Kihon* é o estudo das técnicas fundamentais da arte, no qual o *karateka*, individualmente, repete os movimentos em busca de seu aprimoramento técnico. Os *Kata* configuram-se como simulações de combate contra vários adversários, compostos por sequências pré-determinadas de técnicas. *Kumite* é a parte que aborda o conteúdo de combate, propriamente dito, através de exercícios de luta corporal entre os praticantes (NAKAYAMA, 2000a; 2000b). Através de todos estes exercícios o *karateka* (praticante) evolui suas habilidades, adquire melhor movimentação e postura para o dia a dia, além de trabalhar coordenação do corpo e da mente (FUNAKOSHI, 1999).

Quanto a aspectos de saúde, treinar *Karate-Dō* não se trata apenas de desenvolver o corpo, mas a pessoa como um todo. Com a prática de *kihon*, o indivíduo explora os potenciais de seu corpo, aprendendo a utilizá-lo de maneira adequada às diferentes

---

<sup>2</sup> [基本] – Fundamento.

<sup>3</sup> [形] – Forma.

<sup>4</sup> [組手] – Luta, combate.

necessidades. No *kata* as possibilidades de aplicar os fundamentos se ampliam e possuem maior exigência técnica e corporal; e no *kumite* aplica-se de forma mais avançada as técnicas provenientes da prática individual. Através dos exercícios de *kihon* e *kata*, por exemplo, podem ser trabalhadas habilidades que beneficiem a movimentação e a postura, trabalhando simultaneamente a percepção da necessidade de coordenar o corpo, que deve agir em sintonia com a mente e o espírito (FUNAKOSHI, 1999). Entende-se, portanto, que o treinamento desta arte é um processo de desenvolvimento global, no qual o *karateka* utiliza-se de toda sua energia e poder de concentração para o aprendizado, domínio e manutenção das técnicas desenvolvidas. O *Karate-Dō*, então, é configurado como uma ferramenta para desenvolver e refinar a si mesmo através do uso de suas diferentes técnicas e possibilidades.

**Quadro 4.** Capacidades físicas trabalhadas no *Karate-Dō* (adaptado de DANTAS, 2003).

Potência (explosão muscular)	Habilidade de conjugar força com velocidade (pode-se apresentar predominância de força ou preponderância de velocidade).
Resistência anaeróbia	Habilidade observada na realização de exercícios de alta intensidade (de pequena duração).
Flexibilidade	Qualidade física expressa pela maior amplitude possível do movimento voluntário de uma articulação ou combinações de articulações num determinado sentido (dentro dos limites morfológicos e sem provocar lesão).
Coordenação	Capacidade de realizar movimentos de forma ótima, com o máximo de eficácia e de economia de esforços.
Descontração	Relaxamento da musculatura antagonista enquanto a agonista encontra-se ativa.
Agilidade	Habilidade de mudar a posição do corpo ou a direção do movimento no menor tempo possível.
Velocidade	Habilidade de realizar uma ação no menor tempo possível.
Equilíbrio	Habilidade de manter a projeção do centro de gravidade dentro da área da superfície de apoio.

Apesar de variarem em estilo e abordagens, as diferentes artes marciais causam efeitos muito similares em seus praticantes, pois estimulam habilidades similares. Enquanto arte marcial e forma sistematizada de exercício físico, o *Karate-Dō* trabalha diversas capacidades físicas e motoras (quadro 4). Todos estes pontos, sejam de valência motora, cognitiva ou musculoesqueléticas, são essenciais para o indivíduo idoso, pois possuem correspondência direta com sua capacidade funcional e na realização de tarefas diárias (PALS *et al.*, 2003).

Além das capacidades evidenciadas no referido quadro, outras são estimuladas em uma aula típica de *Karate-Dō*. O professor, normalmente, demonstra as técnicas com seu próprio corpo, exemplificando ao aluno como deve realizar uma determinada ação; a seguir, este aluno executar tal movimento/sequência de movimentos, para executá-lo(s) posteriormente, através da repetição, até que possa contar apenas com sua memória para uso posterior. Tal demanda ocorre, especialmente, nos exercícios de *kihon* (fundamentos) e *kata* (forma), nos quais é preciso dominar uma sequência correta de técnicas, assim como desenvolver a coordenação de seus segmentos corporais (NAKAYAMA, 2004; 2000a). Neste exemplo é evidenciado amplo uso de habilidades cognitivas, especialmente memória e atenção.

Além disso, há outras capacidades cognitivas envolvidas, como uso de raciocínio lógico-abstrato nos exercícios de *kata* (forma), ao se realizar uma simulação de combate contra adversários imaginários (NAKAYAMA 2000a), atenção alternada, para evitar se chocar com os colegas em exercícios coletivos enquanto se desloca pelo ambiente realizando suas tarefas (NAKAYAMA, 2000c), e prestar atenção aos comandos do professor. No *kumite* (combate), o *karateka* deve ficar atento ao contato com seus colegas, realizando ataques e defesas durante o exercício (NAKAYAMA, 2000d), tarefa fortemente ligada a demandas atencionais e habilidade visuoespacial (LIMA *et al.*, 2004).

É importante salientar que, atualmente, existem dezenas de estilos de *Karate-Dō* ao redor do mundo (CHAMBERS; DUFF, 2008; SHINJYO *et al.*, 2004), com diferentes demandas e tarefas motoras/cognitivas. Investigar sua totalidade em um único trabalho configura-se como uma tarefa multicêntrica, sendo necessário que cada trabalho realize uma etapa. Há quatro estilos ditos centrais de *Karate-Dō*: *Gōjū-ryū*, *Shitō-ryū*, *Shōtōkan-ryū* e *Wadō-ryū*, conhecidos como os “Quatro Grandes Estilos”<sup>5</sup> no Japão, os quais possuem técnicas semelhantes e compatíveis (CAMPS; CEREZO, 2005). Por este

---

<sup>5</sup> [大四流] – *Dai Yon Ryū*

motivo, são estes os estilos admitidos pela World Karate Federation (WKF), órgão reconhecido pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) como o organizador desta arte marcial em nível mundial. Graças a suas similaridades é possível organizar competições entre eles. Assim sendo, estes são os estilos admitidos para a realização da presente coleta de dados.

## 2.5 Breve Histórico dos estilos de *Karate-Dō*

A escolha de um determinado estilo de *Karate-Dō* reflete por toda a prática do aluno, pois cada um possui sua própria estrutura, características técnico-pedagógicas e filosóficas. É comum, inclusive, que alunos e professores utilizem de emblemas costurados em seu *dōgi*<sup>6</sup> para externar sua filiação. Conforme dito, investigar o perfil cognitivo de todos os estilos existentes seria uma tarefa quase impossível e longe do foco deste trabalho, que terá como objeto de investigação os praticantes dos estilos *Gōjū-ryū*, *Shitō-ryū*, *Shōtōkan-ryū* e *Wadō-ryū*.

### 2.5.1 *Gōjū-ryū*

Estilo fundado no ano de 1933, por Chōjun Miyagi (1888 a 1953), natural da cidade de Naha, em Okinawa. A maior parte dos ensinamentos que Miyagi utilizou para construir o estilo *Gōjū-ryū*<sup>7</sup> foram-lhe ensinados por Kanryō Higashionna, mestre fundador do *Naha-Te*, um dos três estilos primordiais de Okinawa, além do que aprendeu com o mestre Ryuko Aragaki, cujas lições se concentravam em desenvolver o físico por meio do treinamento com equipamentos (pesos de pedra e jarros de barro, por exemplo) (URBAN, 1991; TOGUCHI, 1976).

O estilo é caracterizado pelo uso de técnicas retas aliadas a outras mais suaves e circulares, que visam trabalhar mente e espírito em harmonia. Tal aspecto é influência direta da prática de *Naha-Te*, que trabalhava aspectos muito similares (HIGAONNA, 1986). Trata-se de uma busca por equilíbrio entre os opostos, no sentido de se

---

<sup>6</sup> [道着] – vestimenta utilizada para praticar artes marciais no Japão, normalmente branca.

<sup>7</sup> [剛柔流] – Estilo/Escola do Rígido e do Flexível.

complementar (IOGKF, 2011), sendo refletido no próprio nome do estilo: *Gō* [剛] significa duro, rígido; *Jū* [柔] é suave, flexível; e *Ryū* [流] pode ser entendido como estilo ou escola. Em livre tradução, podemos entender como “Estilo/Escola do Rígido e do Flexível (REID; CROUCHER, 2004; MICHAELIS, 2003; 2001; TOGUCHI, 1976).

### 2.5.2 *Shitō-ryū*

Estilo criado em 1932 por Kenwa Mabuni (1889 a 1952), que sintetizou diversas técnicas e exercícios dos estilos primordiais *Tomari-Te*, *Shuri-Te* e *Naha-Te*. Graças a este aspecto, o *Shitō-ryū*<sup>8</sup> é um dos estilos com o maior repertório de *kata* (mais de 50 ao todo), além das técnicas-base provenientes dos três estilos primordiais. É um dos poucos estilos que possui, ainda, em seu repertório o treinamento de técnicas do *Kobudō* de Okinawa, arte marcial que utiliza as armas criadas pelos camponeses à época de suas revoltas contra a nobreza da região (ANDRETTA, 2009).

Mabuni possuía compleição corporal frágil, então iniciou treinamento de *Shuri-Te* aos 13 anos de idade, com Mestre Ankō Itosu. Mais tarde, devido à influência do amigo Chōjun Miyagi, fundador do *Gōjū-ryū*, foi apresentado a Kanryō Higaonna e começou a treinar o estilo *Naha-Te* (AGUIAR, 2008; MCCARTHY; MCCARTHY, 1999). Apesar de constituírem essencialmente a mesma arte marcial, o *Te* ensinado por Ankō Itosu compunha-se de técnicas velozes e fortes, enquanto a arte de Higaonna possuía técnicas com movimentos circulares, exercícios de fortalecimento do corpo e combates à curta distância (CAMPS; CEREZO, 2005; REID; CROUCHER, 2004).

O termo *Shitō-ryū* é uma homenagem aos dois principais mestres de Mabuni, Ankō Itosu [安恒糸洲] e Kanryō Higaonna [寛量東恩納]. O ideograma 糸 representa a sílaba "ITO" do nome "Itosu", podendo ser lido como "Shi"; o ideograma 東 representa a sílaba "HIGA" do nome "Higaonna", com pronúncia alternativa de "Tō"; quando lidos dessa forma os caracteres adquirem a pronúncia "Shi"- "Tō". Associado ao ideograma *ryū* [流], que significa “escola” ou “estilo”, pode-se compreender o nome *Shitō-ryū* como "Estilo dos Mestres Itosu e Higaonna", embora não seja uma tradução literal (WSKF, 2009).

---

<sup>8</sup> [糸東流] – Estilo dos Mestres Itosu e Higaonna.

### 2.5.3 *Shōtōkan-ryū*

Estilo desenvolvido por Gichin Funakoshi (1868 a 1957), considerado o Pai do *Karate-Dō* moderno e um dos grandes difusores da arte no Japão. Funakoshi nasceu na província de Shuri, uma das cidades de origem desta arte, local onde conheceu, na escola primária, o filho de Yasutsune Asato, especialista de *Te* que o iniciou na prática. Além deste, outro mestre importante em seu ensino foi Ankō Itosu (STEVENS, 2005; FUNAKOSHI, 2000). O repertório técnico do *Shōtōkan-ryū* é fundamentado no estilo *Shuri-Te*, cujos movimentos são lineares, explosivos e determinantes, sendo configurado, hoje, por deslocamentos com uso de bases de apoio com centros de gravidade muito baixos (NAKAYAMA, 2004; 2000b).

Funakoshi foi um dos responsáveis, talvez o mais importante, a difundir o *Karate-Dō* em solo japonês, através de demonstrações e escolas e demais espaços educacionais (STEVENS, 2005). Uma das características mais marcantes implementadas por Funakoshi foi a pedagogia desenvolvida por ele, sob a orientação direta de Ankō Itosu. Originalmente, o *Te* era ensinado apenas através dos *kata*. Funakoshi, então, estipulou o que viriam a ser conhecidos como os três pilares essenciais do ensino do *Karate-Dō*: *kihon*<sup>9</sup>, o treino de movimentos fundamentais; *kata*<sup>10</sup>, o treino das formas, as quais simulam um combate contra diversos adversários; e o *kumite*<sup>11</sup>, a prática de combate, propriamente dita (NAKAYAMA, 2000a; STEVENS, 2005).

O nome *Shōtōkan-ryū*<sup>12</sup> surgiu de uma homenagem a ele, realizada por alunso e membros do comitê nacional de patrocinadores, que confeccionaram uma placa para seu local de treino com este nome gravado. "*Shō*" [松] significa pinheiro, enquanto o termo "*Tō*" [涛] é entendido como o som que as árvores fazem quando o vento bate nelas. O caractere "*Kan*" [館] significa edificação, salão, ou casa. "*Shōtō*" [松涛] era, também, o pseudônimo que Funakoshi usava para assinar suas poesias, escritas em local onde escutava o barulho dos galhos dos pinheiros ao vento. Assim, mesmo não sendo uma tradução literal, *Shōtōkan* é entendido como “Casa de *Shōtō*” (FUNAKOSHI, 2000).

---

<sup>9</sup> [基本] – Fundamento.

<sup>10</sup> [形] – Forma.

<sup>11</sup> [組手] – Luta, Combate.

<sup>12</sup> [松涛館流] – Estilo da casa/salão de *Shōtō*.

#### 2.5.4 *Wadō-ryū*

Estilo criado pelo mestre japonês Hironori Ōtsuka (1892 a 1982), sendo este o único estilo desenvolvido no Japão dentre os quatro investigados nesta pesquisa. Mescla os ensinamentos de Funakoshi, que foi professor de Ōtsuka, com os conhecimentos que ele já possuía de *Jūjutsu*<sup>13</sup>, uma técnica tradicional de defesa japonesa (CAMPS; CERESO, 2005; BUYO, s/d).

Quando ingressou no treinamento de *Karate-Dō*, em 1922, Ōtsuka já era um mestre de *Shindō Yōshin-ryū Jūjutsu*<sup>14</sup>, sendo reconhecido como o quarto Grande Mestre desse estilo com apenas 30 anos. Com muita dedicação aos treinamentos, logo galgou o grau de mestre em *Karate-Dō*, mas veio a se separar da escola de Funakoshi por já ter uma visão própria de como a arte marcial deveria evoluir (IFWKO, 2011). Assim surge o *Wadō-ryū*, estilo caracterizado pelo uso de diversas técnicas de esquiva, torções e imobilizações, além de exercícios de combate realizados em duplas, conhecidos como *Yakusoku Kumite*<sup>15</sup>, criados pelo próprio Ōtsuka.

O nome *Wadō-ryū* significa, em tradução literal, "Estilo do Caminho da Harmonia", ideia expressa nos ideais originais de Hironori Ōtsuka através da de sua poesia "*Ten Chi Ji no Ri Dō Wasuru*". Nela, elabora-se que o caminho proposto nas artes marciais não deve ser apenas de técnica de luta, mas o caminho da paz e da harmonia. A meta desse estilo é proporcionar tais valores através de uma força de vontade inabalável e um corpo saudável (IFWKO, 2011; OWKRB, 2005).

#### 2.6 *Karate-Dō* e saúde

O *Karate-Dō* é reconhecidamente um tema rico para pesquisas no campo da Saúde, pois sua prática é altamente diversa e não está restrita à atividade atlética ou esportiva (ORTUETA *apud* CAMPS; CERESO, 2005). Seu treinamento não envolve apenas o desenvolvimento do corpo, mas da pessoa forma integral, levando em consideração seus aspectos físicos, emocionais e sociais.

---

<sup>13</sup> [柔術] – técnica suave.

<sup>14</sup> [新道楊心流柔術] – Nova Escola do Salgueiro em Técnica Suave.

<sup>15</sup> [約束組手] – Luta combinada.



Diversas pesquisas com foco em artes marciais encontraram benefícios para a atividade motora e cognitiva (LOPES FILHO, 2015; NGUYEN; KRUSE, 2012; LAM *et al.*, 2011; CHANG *et al.*, 2011; REID-ARNDT, MATSUDA; COX, 2012; MAN *et al.*, 2010). Jansen e Dahmen-Zimmer (2012) exploraram os efeitos do treinamento de *Karate-Dō* em idosos, mais precisamente no que diz respeito a aspectos cognitivos e motores, contando com três grupos de 12 participantes (g1 – treino motor; g2 – treino cognitivo; g3 – treino de *Karate-Dō*) e um grupo controle. Os participantes foram previamente avaliados com diversos testes cognitivos: *cognitive speed*, *number-connection test*, *number-symboltest*, *memory performance*, *digit-spantest*, *blocking-tappingtest* e *figuretest*. Após, participarem de um treinamento, composto de 16 sessões com uma hora de duração: o grupo g1 trabalhou capacidade de raciocínio indutivo, o grupo g2 teve um treinamento motor (flexibilidade e técnicas de mobilização) e o g3 focou-se no aprendizado de *Karate-Dō* (técnicas de autodefesa, treinamento com parceiros e prática de *Kata*). Ao final do período os testes foram reaplicados e não apontaram melhoras significativas em relação ao grupo controle, diferindo do que a literatura parece indicar. No entanto, como apontado pelos próprios autores, o treinamento oferecido pode não ter sido o adequado para aquele grupo. Além disso, o estudo limitou a prática da referida arte marcial ao estilo *Shōtōkan-ryū*, o que pode ser um fator limitante por si só.

Outro estudo (CONANT *et al.*, 2008) aponta ter investigado os efeitos do *Karate-Dō* nos processos cognitivos de crianças com epilepsia, mais precisamente na questão do autoconceito de competência cognitiva (utilizou-se o Piers-Harris Children's Self-Concept Scale). A intervenção durou 10 semanas e evidenciou melhoras significativas em todos os participantes, no entanto, a ferramenta utilizada na intervenção não foi, de fato, o *Karate-Dō*. Conforme mencionado no artigo, a arte trabalhada foi o *Kenpō Karate*, entendida erroneamente como *Karate-Dō* pelos autores. Apesar de ter alguns gestos e técnicas similares, como ocorre entre diversas artes marciais, trata-se de outra prática, diferenciada do nosso objeto de estudo.

Lima e colaboradores (2017) investigaram a prática de *Karate-Dō* para um grupo de 36 crianças. Nos resultados, constatou-se melhoras no processamento da informação, planejamento e emissão de respostas motoras a estímulos, habilidades relacionadas à melhoria da amplitude e flexibilidade dos processos corticais, além de modular diferentes funções executivas de acordo com o nível de demanda (PADILLA, 2016; SANCHEZ-LOPES, 2014, BRUZI, 2013).

Além disso, uma recente pesquisa (LOPES FILHO, 2015) apontou que a prática seria uma alternativa para estimular as funções cognitivas na população idosa saudável. Foram investigados dois grupos (intervenção e controle), os quais receberam treinamento de *Karate-Dō* por 12 semanas (duas sessões por semana, com uma hora de duração cada). As melhorias encontradas, especificamente, diziam respeito às habilidades de atenção, memória e funções executivas, além de queixas subjetivas relacionadas à memória. Com tudo isso em vista, entender os efeitos da prática do *Karate-Dō* nos aspectos cognitivos torna-se importante por se tratar de uma atividade física, aspecto intimamente relacionado, tanto no desempenho de tarefas cognitivas e quanto na parte de reserva cognitiva.

### 3 HIPÓTESES

H<sub>1</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data apresentarão capacidade cognitiva geral superior em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*;

H<sub>1</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data apresentarão capacidade de reserva cognitiva superior em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*;

H<sub>1</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data apresentarão um desempenho superior das funções executivas em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*;

H<sub>1</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data apresentarão menos sintomas depressivos em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*.

#### 3.1 Hipóteses Nulas

H<sub>0</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data não apresentarão capacidade cognitiva geral superior em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*;

H<sub>0</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data não apresentarão capacidade de reserva cognitiva superior em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*;

H<sub>0</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data não apresentarão um desempenho superior das funções executivas em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*;

H<sub>0</sub> Os idosos que praticam *Karate-Dō* de longa data não apresentarão menos sintomas depressivos em relação aos idosos que não praticam *Karate-Dō*.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

Verificar o desempenho das funções cognitivas e capacidade de reserva cognitiva em idosos praticantes de *Karate-Dō* de longa data.

### **4.2 Objetivos Específicos**

1. Comparar o desempenho da capacidade cognitiva geral entre idosos praticantes de *Karate-Dō*, de longa data, e idosos não praticantes;
2. Comparar a capacidade de reserva cognitiva entre idosos praticantes de *Karate-Dō*, de longa data, e idosos não praticantes;
3. Comparar o desempenho das funções executivas entre idosos praticantes de *Karate-Dō*, de longa data, e idosos não praticantes;
4. Comparar os sintomas depressivos entre idosos praticantes de *Karate-Dō*, de longa data, e idosos não praticantes.

## 5 MÉTODO

### 5.1 Delineamento

Este trabalho é caracterizado como um estudo transversal e comparativo.

### 5.2 Amostra

A amostra investigada foi composta por idosos, com idade  $\geq 60$  anos, residentes no município de Porto Alegre e demais cidades do interior do Estado do Rio Grande do Sul. Através do *software* WINPEP versão 11.26 (ABRANSON, 2004), considerou-se para o cálculo amostral 5% de erro e nível de confiança de 95%, sendo ainda acrescentados 25% de perda de participantes, baseado no estudo de Lopes Filho (2015), cuja amostra mais se aproxima do perfil desejado para a pesquisa.

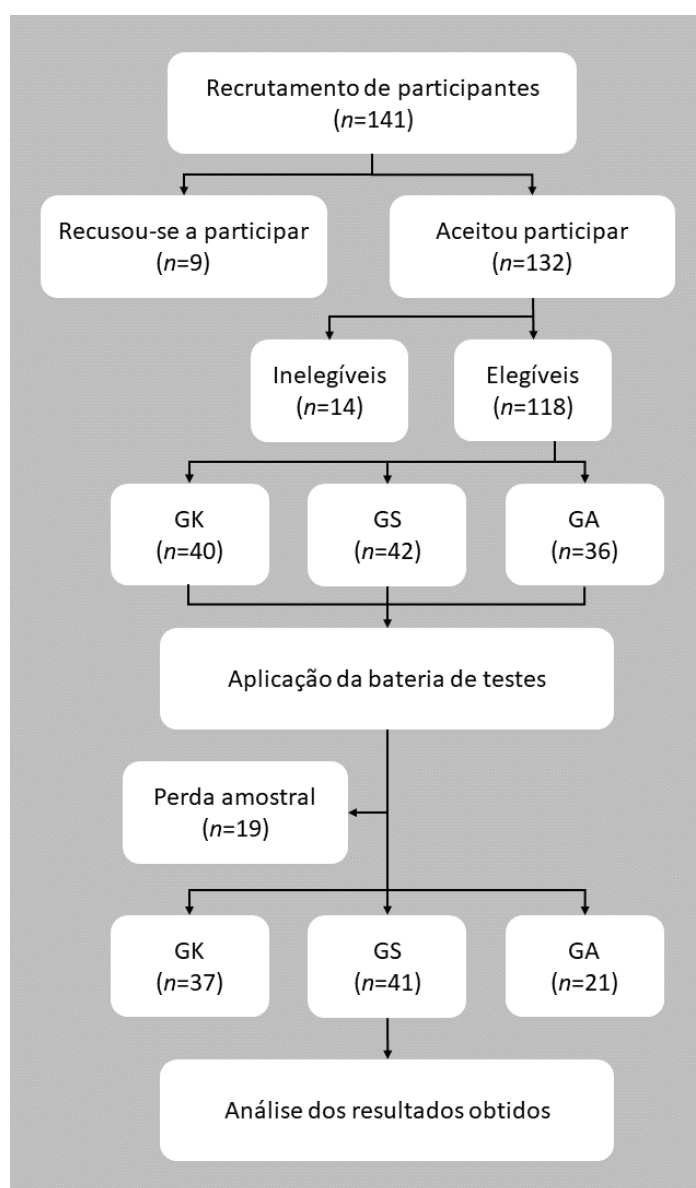
Dessa forma, o número total de participantes pretendidos para esse estudo culminou em 120 idosos ( $n + 25\%$ ), randomizados em três grupos de 40. Assim, dividiu-se os participantes entre: Grupo Karate (GK), composto por praticantes de *Karate-Dō* de longa data, Grupo Sedentários (GS), formado por idosos que não realizam nenhum tipo de atividade física, e Grupo Ativo (GA), cujos participantes não realizam atividade física mas integram grupos de atividade social. Para o delineamento e divisão dos participantes entre os grupos GA e GS foi utilizado um item do Questionário de Reserva Cognitiva (descrito no item 5.3, a seguir), relativo à participação social. Aqueles que participam de atividades/grupos sociais com frequência semanal de, no mínimo, duas vezes, foram considerados ativos socialmente, enquanto os sedentários não participam de nenhuma atividade social.

#### 5.2.1 Recrutamento e Amostra Final

Todos os idosos foram convidados a participar do estudo. Os que aceitaram foram agendados, via contato telefônico, para um encontro para a descrição da pesquisa, seus objetivos e métodos e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Após essa

explicação foi aplicada a bateria de testes das capacidades cognitivas e demais variáveis do estudo.

Ao todo, foram contatados 141 idosos (incluindo controles), sendo que apenas 132 aceitaram participar da pesquisa. Destes, 14 foram considerados inelegíveis, restando 118 sujeitos elegíveis, os quais responderam ao protocolo de pesquisa. Durante a realização do estudo, no entanto, ocorreu uma perda amostral (devido à não finalização dos testes ou perda de interesse na participação), restando 99 participantes divididos entre os três grupos de coleta (GK, GS e GA), que compuseram a amostra final. A figura 1 demonstra o fluxograma do estudo.



**Figura 1.** Fluxograma das etapas do estudo.

### 5.2.2 Critérios de Elegibilidade

Como critérios de inclusão, foram assumidos: ter idade igual ou acima de 60 anos; não residir em instituições de longa permanência; ter, no mínimo, um ano de ensino escolar formal; assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido; ser praticante de *Karate-Dō* há pelos menos dois anos (este, apenas para o GK); participar de atividades de engajamento social pelo menos duas vezes por semana, avaliados pelo Questionário de Reserva Cognitiva (apenas para GA). Para os critérios de exclusão, será classificado o sujeito que: apresentar comorbidades com transtornos neurológicos ou psiquiátricos, avaliados por meio de autorrelato; dificuldades de compreensão oral; estiver praticando exercício físico ou esporte de forma regular (este, apenas para GS e GA).

### 5.3 Instrumentos

Os participantes foram avaliados individualmente em um encontro de aproximadamente 60 minutos. As avaliações foram conduzidas por uma equipe capacitada na administração, registro e correção dos instrumentos, composta por estudantes de graduação e pós-graduação em Educação Física e Psicologia.

Além de testes clássicos e objetivos, optou-se pelo uso de questionários de avaliação subjetiva. Trata-se de uma medida mais ecológica, que permite detectar, muitas vezes, o que testes formais não conseguem mapear. Esse dado se torna altamente relevante, pois está associado à percepção do dia a dia dos participantes, em como eles enxergam suas habilidades. Queixas cognitivas subjetivas são frequentes na população idosa e podem estar associadas a um risco aumentado no desenvolvimento de distúrbios na cognição e até desenvolvimento de transtorno neurocognitivo (LEHRNER *et al.*, 2015; MENDONÇA; ALVES; BUGALHO, 2015; MITCHELL *et al.*, 2014). Os instrumentos, ao todo, foram:

1. Ficha de dados sociodemográficos e clínicos: inclui questões acerca da idade, escolaridade, sexo, hábitos culturais e intelectuais, além de histórico de diagnóstico de transtornos psiquiátricos e neurológicos investigados por meio de autorrelato. Registrou-se uso atual de fármacos e também a ocorrência de alterações visuais e auditivas que impedisse o participante de responder aos instrumentos (anexo A).

2. Critério de Classificação Econômica Brasil, 2016: investiga o nível socioeconômico dos participantes. Essa classificação é relativa ao número de alguns itens adquiridos (eletrodomésticos e automóveis, por exemplo), grau de instrução do principal responsável pelas finanças da família e acesso a serviços públicos (anexo A).
3. Mini Exame do Estado Mental (MEEM – FOLSTEIN *et al.*, 1975): é um dos testes de rastreio cognitivo mais utilizado no contexto clínico e de pesquisa para avaliação de quadros demenciais (AREVALO-RODRIGUEZ *et al.*, 2015). De maneira breve, o MEEM fornece medidas de orientação têmporo-espacial, registro, atenção e cálculo, evocação e linguagem, cujo escore total varia entre 0 e 30 pontos. Os pontos de corte adotados foram os sugeridos por Kochhann, Varela, Lisboa e Chaves (2010) conforme escolaridade, os quais estão adequados aos idosos da região sul do Brasil: 21 pontos para analfabetos, 22 para baixa escolaridade (entre um e cinco anos de ensino formal), 23 para média escolaridade (entre seis e 11) e 24 para alta escolaridade (12 ou mais) (anexo C).
4. Escala de Depressão Geriátrica, versão reduzida (GDS-15 – YESAVAGE *et al.*, 1982): adaptada por Almeida e Almeida (1999), é composta por 15 questões dicotômicas (“sim” e “não”) acerca da ocorrência de sintomas depressivos. Há diversos pontos de corte sugeridos na literatura para a versão reduzida, sendo os mais utilizados  $\leq 5$  pontos para “não caso” e  $\geq 6$  pontos para “caso”, em virtude de apresentarem maior grau de sensibilidade e especificidade para idosos brasileiros (PINHO *et al.*, 2010) (anexo H).
5. Questionário de Atenção (PTA-II – SOHLBERG; MATEER, 2005): composto por 12 afirmações que investigam queixas subjetivas atencionais. As questões recebem entre zero e quatro pontos de acordo com a frequência com que os problemas atencionais ocorrem, totalizando 48 pontos (anexos D).
6. Questionário de Percepção Subjetiva de Queixas de Memória (MAC-Q – CROOK *et al.*, 1992): reúne queixas acerca da capacidade mnemônica atual do idoso. É composto por seis afirmações cujas pontuações variam de um a cinco, à exceção do último item, o qual recebe escores entre dois e dez pontos, totalizando 35 pontos (anexo E).
7. Questionário Disexecutivo (DEX – WILSON *et al.*, 1996): é constituído por 20 questões que investigam dificuldades nas funções executivas, respondida pelo idoso. As afirmações recebem pontuações que variam de zero a quatro, correspondentes à



frequência da ocorrência dos problemas executivos, e o escore máximo pode alcançar 80 pontos (anexos F).

8. Teste dos Cinco Dígitos – FDT (adaptado por PAULA; MALLOY-DINIZ, 2015): objetiva investigar funções executivas, especificamente os componentes de inibição e flexibilidade cognitiva. É composto por quatro cartões com números e símbolos respectivos às tarefas de leitura, contagem, escolha e alternância. Na tarefa de leitura os participantes leram números; na tarefa de contagem, contou-se uma quantidade de dígitos; na tarefa de escolha foi contada a quantidade de números; e por fim, na tarefa de alternância intercalou entre contar a quantidade do número e ler o número. Em função de ser um instrumento de uso restrito ao psicólogo, não foi inserido nos anexos do trabalho.
9. Tarefas de fluência verbal fonêmica e semântica (STRAUSS, SHERMAN; SPREEN, 2006): na tarefa de fluência verbal fonêmica, os participantes produzem o maior número de palavras que iniciam com as letras F, A e S, durante 60 segundos para cada letra, não incluindo nomes próprios. Já na tarefa de fluência verbal semântica, solicita-se que evoquem, durante um minuto, apenas nomes de animais. Na avaliação de desempenho, considera-se o número total de palavras emitidas para cada uma das tarefas. Em ambas as modalidades de fluência verbal, avaliam-se componentes de funções executivas e de aspectos linguísticos (WHITESIDE *et al.*, 2016) (anexo G).
10. Questionário de Reserva Cognitiva – QRC (OLIVEIRA, 2015): a QRC é composta por 12 itens que verificam por meio de uma escala Likert de 4 pontos (0 = não/nunca a 3 = cinco vezes ou mais na semana, sempre que surge a oportunidade) a frequência do envolvimento de atividades referentes à reserva cognitiva ao longo da vida. Os itens investigam atividades como leitura e escrita, conhecimento de idiomas, atividades musicais, atividade física, dentre outros. (anexo B).

#### 5.4 Variáveis do Estudo

Todos os participantes do estudo foram investigados quanto às variáveis: (1) cognição, (2) reserva cognitiva e (3) dados clínicos e sociodemográficos. Foram excluídos os sujeitos que apresentaram diagnóstico de depressão.

1. **Cognição:** avaliada através da bateria de instrumentos que incluirá Questionário de Atenção (PTA-II), Teste dos Cinco Dígitos (FDT), Tarefas de fluência verbal

fonêmica e semântica, Questionário de Percepção Subjetiva de Queixas de Memória (MAC-Q) e Questionário Disexecutivo (DEX).

2. **Reserva cognitiva:** avaliada pelo Questionário de Reserva Cognitiva (QRC).
3. **Dados clínicos e sociodemográficos:** idade, sexo, renda, escolaridade e estado civil, avaliados através da Ficha de dados sociodemográficos e clínicos, Critério de Classificação Econômica Brasil, Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e Escala de Depressão Geriátrica, versão reduzida (GDS-15).

### **5.5 Adesão**

O conceito de adesão compreendido para o presente estudo foi baseado na obtenção das respostas para todos os instrumentos. Idosos que não responderam a todas as tarefas, levando-se em consideração os critérios de inclusão e exclusão foram excluídos do estudo.

### **5.6 Logística do Estudo**

Os idosos foram convidados e recrutados para o estudo através de contato telefônico feito pelo aluno de doutorado. Nesse momento o idoso recebeu todas as informações acerca de riscos e benefícios pertinentes ao estudo, sendo agendada visita para maiores explicações, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, coleta de dados e análise dos critérios de inclusão/exclusão. As avaliações foram realizadas em suas respectivas residências, de forma a não atrapalhar suas atividades laborais e pessoais. Sempre foi observada, no entanto, a questão de privacidade e atenção necessárias à tarefa, realizando a avaliação em ambiente reservado e sem interrupções, de forma a não comprometer sua participação ou a obtenção de resultados satisfatórios.

### **5.7 Análise de Dados**

Os dados foram tabulados em planilha do *software* Excel e analisados através do pacote estatístico SPSS versão 23.0. As análises descritivas incluíram média, desvio-

padrão e percentuais. A distribuição dos dados foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov, cujos resultados indicaram a necessidade do uso de testes não paramétricos (dados sem distribuição normal). Diferenças entre os grupos GS, GA e GK quanto às variáveis idade, escolaridade e escores nos instrumentos e questionários (valores brutos) foram investigadas pelo teste Kruskal-Wallis.

As diferenças entre os grupos conforme as variáveis sexo e nível socioeconômico (variáveis nominais) foram verificadas com o teste Qui-quadrado. Resultados significativos foram considerados quando  $p \leq 0,05$ .

## **5.8 Ética**

A pesquisa foi submetida à Comissão Científica do Programa de Pós Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e, após esta etapa, encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS. Sua aprovação ocorreu em Abril de 2017 (CAAE nº 60856216.1.0000.5336), cumprindo as exigências da Resolução 466/2012 do Ministério da Saúde sobre Pesquisa envolvendo seres humanos.

## 6 RESULTADOS

A amostra total apresentou média de idade de 72,40 anos ( $DP = 7,81$ ) e de escolaridade de 8,64 ( $DP = 5,77$ ), sendo composta por 33 homens (33%) e 66 mulheres (67%). Especificamente, a média de idade em anos dos grupos GS, GA, GK foi, respectivamente, 72,15 ( $DP = 7,47$ ), 70,67 ( $DP = 6,68$ ) e 73,68 ( $DP = 8,72$ ), não havendo diferença significativa entre eles ( $p = 0,391$ ). Em relação à escolaridade, o grupo GS obteve média de anos de ensino formal de 7,24 ( $DP = 5,38$ ), o GA de 9,90 ( $DP = 6,20$ ) e o GK de 9,46 ( $DP = 5,78$ ), não apresentando diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,128$ ). A Tabela 1 apresenta a distribuição dos grupos quanto às demais características sociodemográficas.

**Tabela 1:** Características sociodemográficas dos grupos

	GS		GA		GK		<i>p</i>
	<i>(n = 41)</i>		<i>(n = 21)</i>		<i>(n = 37)</i>		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Sexo							
Homens	10	24	6	29	17	46	0,114
Mulheres	31	76	15	71	20	54	
Estado civil							
Casado(a)	20	49	8	38	16	43	0,943
Separado(a)	6	15	4	19	4	11	
Viúvo(a)	14	34	8	38	15	41	
Solteiro(a)	1	2	1	5	2	5	
Percepção subjetiva de saúde							
Péssima	1	2	0	0	0	0	0,326
Ruim	3	7	1	5	0	0	
Regular	15	37	6	29	9	24	
Boa	20	49	11	52	24	65	
Ótima	2	5	3	14	4	11	
Classificação nível socioeconômico							
A	2	5	1	5	2	5	0,722
B	13	32	12	57	14	38	
C	25	61	7	33	19	52	
D-E	1	2	1	5	2	5	

Nota. GS = grupo sedentário; GA = grupo social; GK = grupo *Karate-Dō* de longa data.

As variáveis sexo, estado civil, percepção subjetiva de saúde e nível socioeconômico apresentaram distribuições equivalentes entre os grupos. A Tabela 2 apresenta a comparação entre os grupos GS, GA e GK nas variáveis cognitivas.

**Tabela 2:** Comparação das variáveis cognitivas entre os grupos GS, GA e GK.

	GS		GA		GK		p
	(n = 41)		(n = 21)		(n = 37)		
	M	DP	M	DP	M	DP	
QRC	8,07	4,41	10,76	3,43	12,46	3,93	≤ 0,001
MEEM							
Orientação temporal	4,78	0,52	4,62	0,80	4,62	0,55	0,249
Orientação espacial	4,88	0,40	4,81	0,51	4,92	0,28	0,730
Registro	3,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	1,000
Atenção/Cálculo	3,24	1,64	3,90	1,61	3,81	1,54	0,146
Evocação	2,29	0,75	2,48	0,68	2,27	0,90	0,664
Linguagem	8,41	0,71	8,76	0,54	8,51	0,65	0,115
Total	26,61	2,07	27,62	2,73	27,14	2,32	0,098
TFVF – FAS							
Acertos	26,49	12,60	32,95	15,93	30,57	15,51	0,290
Erros	1,88	2,64	1,76	2,59	2,57	2,35	0,092
TFVS – Animais							
Acertos	14,37	4,26	14,95	6,07	15,49	4,48	0,397
Erros	0,71	0,87	0,48	0,68	0,76	0,95	0,579
FDT							
Leitura (segundos)	51,17	27,44	46,63	26,17	45,03	18,82	0,806
Leitura (erros)	0,33	1,00	0,29	1,07	0,04	0,20	0,606
Contagem (segundos)	52,04	27,33	44,17	15,49	43,73	17,26	0,478
Contagem (erros)	0,89	3,27	0,29	1,07	0,16	0,37	0,480
Escolha (segundos)	80,94	39,75	71,79	34,40	70,08	28,93	0,508
Escolha (erros)	4,56	9,20	4,14	3,98	3,72	5,77	0,650
Alternância (segundos)	120,41	49,70	93,57	38,40	100,04	41,33	0,140
Alternância (erros)	7,19	8,04	7,07	4,39	6,56	6,89	0,477
Inibição	29,77	23,74	25,15	18,13	25,05	23,53	0,659
Flexibilidade	69,24	40,28	46,93	27,66	55,01	32,68	0,080
DEX	10,24	8,28	7,48	7,19	10,51	9,68	0,436
GDS-15							
Humor	0,90	0,97	0,80	1,20	0,81	0,91	0,746
Motivação	1,56	0,87	1,00	0,73	1,22	0,89	<b>0,043</b>
Afeto positivo	0,49	0,93	0,40	0,94	0,27	0,61	0,724
Total	3,51	2,33	2,80	2,80	2,68	2,12	0,141
PTA-II	7,14	5,30	12,83	8,77	13,00	7,91	0,125
MAC-Q	24,07	3,47	23,17	4,58	23,83	8,03	0,604

Nota. Comparações entre os grupos foram realizadas pelo teste Kruskal-Wallis. GS = grupo sedentário; GA = grupo social; GK = grupo *Karate-Dō* de longa data; QRC = Questionário de Reserva Cognitiva; MEEM = Mini Exame do Estado Mental; TFVF = Tarefa de fluência verbal modalidade fonêmica; TFVS = Tarefa de fluência verbal modalidade semântica; FDT = Teste dos Cinco Dígitos; DEX = Questionário Disexecutivo; GDS-15 = Escala de Depressão Geriátrica, versão reduzida; PTA-II = Questionário de Atenção, segunda edição; MAC-Q = Questionário Subjetivo de Memória.

De acordo com a Tabela 2, o grupo GS obteve menores escores no Questionário de Reserva Cognitiva em comparação ao GA ( $p = 0,012$ ) e GK ( $p \leq 0,001$ ). Mais especificamente, o grupo GS realizava menos atividades de leitura e de escrita ao longo da vida, bem como tinham menos envolvimento com atividades cognitivamente

estimulantes (jogos de carta e xadrez, por exemplo), o que pode influenciar nos resultados. Contudo, os grupos GA e GK obtiveram pontuações semelhantes ( $p = 0,104$ ) no Questionário de Reserva Cognitiva. Outra diferença entre os grupos foi observada na subescala Motivação da GDS-15; apesar de ser indicada uma diferença significativa entre os três grupos ( $p = 0,043$ ), este resultado é relacionado diretamente à diferença entre os grupo GS e GA ( $p = 0,016$ ), sendo que GK não se diferenciou dos outros dois, sugerindo que GS obteve maiores escores de sintomas depressivos relacionados à perda de motivação do que GA.

## 7 DISCUSSÃO

Essa pesquisa buscou verificar o desempenho das funções cognitivas e capacidade de reserva cognitiva em idosos praticantes de *Karate-Dō* de longa data, em comparação com grupos não praticantes. Destaca-se que os idosos que praticaram *Karate-Dō* há alguns anos (GK) apresentaram melhor desempenho quanto à reserva cognitiva quando comparado à população sedentária.

Todos os grupos apresentaram valores médios para idosos saudáveis quanto ao perfil do estado cognitivo geral, quando analisados pelos pontos de corte sugeridos para a população brasileira conforme escolaridade (KOCHHANN *et al.*, 2010). Também não houve presença de sintomas depressivos significativos, sendo que o ponto de corte para o GDS-15 é de seis pontos (PINHO *et al.*, 2010). Atentamos para o fato de que tais sintomas, quando presentes, poderiam influenciar negativamente quanto ao desempenho nos testes cognitivos (POTTER; STEFFENS, 2007). Assim sendo, podemos assumir que os valores encontrados estão de acordo com a literatura atual, classificando a amostra como idosos cognitivamente saudáveis, conforme a orientação prevista para cada instrumento (conforme exposto no item 5.3).

GK apresentou desempenho superior em relação ao grupo de sedentários, quanto à capacidade de reserva cognitiva (identificado através do Questionário de Reserva Cognitiva), que corresponde à capacidade de reduzir o impacto de processos neurodegenerativos decorrentes do envelhecimento (RAMI *et al.*, 2011; STERN, 2012). Sabe-se que o nível de atividade física é importante para diminuir o declínio cognitivo (LA RUE, 2010; PROUST-LIMA *et al.* 2008; SCHIEA, 1994), aumentando a capacidade de reserva cognitiva, reduzindo o impacto de processos neurodegenerativos decorrentes do envelhecimento (RAMI *et al.*, 2011; STERN, 2012). O *Karate-Dō*, sendo uma arte marcial, possui métodos de exercício sistematizados e estimulantes cognitivamente, podendo contribuir para este resultado. Em uma aula típica, o aluno é estimulado de diferentes formas, através dos diversos recursos pedagógicos. Durante uma sessão de treinamento, o *karateka* observa o professor executar certos movimentos para memorizá-los e executá-los posteriormente, de forma isolada ou em sequência. Iniciantes costumam executar tais tarefas de forma mecânica, mas, ao passo que o praticante evolui, passa a contar com sua memória (cognitiva e motora) para realizar as técnicas. Isso ocorre, especialmente, nos exercícios de *kihon* (fundamentos) e *kata* (forma), nos quais é necessário aprender a sequência correta de técnicas, bem como desenvolver a

coordenação dos diferentes segmentos corporais (NAKAYAMA, 2004; 2000a). Além disso, há forte presença no uso de raciocínio lógico-abstrato nos exercícios de *kata* (forma), pois tratam-se de sequências variadas de movimentos que simulam um combate contra adversários imaginários. Cada movimento é realizado de forma a “atingir” os inimigos em pontos específicos do corpo, visualizados mentalmente (NAKAYAMA 2000a; 2000c). O *kata* também pode beneficiar a capacidade de atenção, pois além de executar os movimentos corretamente, deslocando-se pelo ambiente em diferentes direções (NAKAYAMA, 2000a; 2000c), os alunos devem estar atentos para evitar se chocar com seus colegas, posicionados pela sala, realizando o exercício em conjunto, além de prestar atenção ao comando do professor para o início e final da prática. Já no *kumite* (combate), o *karateka* deve permanecer atento ao contato com seu companheiro de treino, para realizar ataques, defesas e contra-ataques de forma efetiva (NAKAYAMA, 2000d), o que contribui com habilidades de velocidade de reação, cujo um dos aspectos é o processamento visual (LIMA et al., 2004). No caso do *kumite*, no qual são realizados exercícios em duplas, é preciso dosar potência, velocidade e distância, de forma a exercitar-se em sintonia com o parceiro; os exercícios também são alternados entre defesa e ataque e uso de pernas e braços (NAKAYAMA, 2000d). Ao todo, são tarefas de grande demanda atencional e de habilidade visuoespacial. Conforme podemos observar, a prática do *Karate-Dō* indica uma ação coordenada entre diversas habilidades cognitivas e motoras (memória, atenção, ações motoras voluntárias e imagem verbal e visual), o que pode estimular um aumento do fator neurotrófico de crescimento neural, devido à plasticidade cerebral, (COTMAN; ENGESSER-CESAR, 2002) e causar alterações de metabolismo encefálico (EGGERMONT *et al.*, 2006), beneficiando a reserva cognitiva de forma geral.

Este desempenho superior relacionado à reserva cognitiva também ocorreu ao compararmos os grupos GS e GA, demonstrando que aqueles que participam de atividades sociais regulares possuem maior capacidade de reserva cognitiva quando comparados aos idosos sedentários. Esta diferença pode estar relacionada diretamente às atividades de convívio social (VANCE *et al.*, 2005). Alguns estudos demonstraram que o engajamento social (como fazer trabalho voluntário, participar de clubes, ir à igreja), participação em redes sociais e maior histórico de contato social estão associadas à redução do risco de declínio cognitivo (NOICE; NOICE; KRAMER, 2014; BROWN *et al.*, 2012; JAMES *et al.*, 2011; SEEMAN *et al.*, 2011; ERTEL; GLYMOUR; BERKMAN, 2008; STINE-MORROW *et al.*, 2008; CROOKS *et al.*, 2008). Uma revisão



sistemática identificou 19 estudos longitudinais que relacionavam níveis de atividade social e risco de desenvolver transtorno neurocognitivo na população geral. Foi identificado que baixa participação social, contato social menos frequente e solidão são fatores estatisticamente significativos para a incidência de problemas cognitivos, sendo comparável com outros fatores de risco bem estabelecidos, como baixa escolaridade, inatividade física e depressão tardia (KUIPER *et al.*, 2015). No entanto, conforme aponta Baumgart e colaboradores (2015) a maioria dos estudos nesta área é incipiente, combinando, na investigação, tarefas de treinamento cognitivo e/ou atividades físicas, o que torna difícil discriminar os benefícios potenciais do engajamento social. Além disso, tratam de diferentes tipos de engajamento social, o que não permite a tomada de conclusões sobre o tema.

Não se descarta a possibilidade de que a diferença dos grupos GK e GA, em relação ao GS, tenha sido significativa devido ao nível de atividades de leitura e escrita. Conforme supracitado, foi identificado que o GS possuía menos envolvimento nestes respectivos hábitos, em comparação com os outros dois grupos. Além do histórico de saúde e nível de atividade física, fatores como escolaridade e atividades intelectuais são importantes para diminuir o declínio cognitivo ao longo do processo de envelhecimento (OLIVEIRA *et al.*, 2018; BAUMGART *et al.*, 2015; LA RUE, 2010; PROUST-LIMA *et al.* 2008; SCHIEA, 1994), sendo que sua baixa participação em atividades deste cunho pode ser prejudicial a longo prazo.

Quanto a sintomas depressivos, mesmo todos os grupos mostrando-se saudáveis, o GS apresentou maiores escores em sintomas relacionados à falta de motivação (identificado pela subescala do GDS-15) quando comparado ao GA. O GK, no entanto, manteve-se sem diferenças quando comparados aos dois grupos. De acordo com um estudo de longa data de Roh e colaboradores (2015), a participação em atividades físicas, sociais e religiosas é associada à diminuição do risco de depressão em idosos. Sua pesquisa incluiu 6.647 idosos ( $\geq 60$  anos), os quais foram acompanhados de 2008 a 2011, através do programa *Living Profiles of Older People Survey*, na Coreia do Sul, mapeando suas diferentes atividades. Além disso, o risco de depressão apresentou-se menor nos idosos que participavam em dois ou três dos tipos de atividades combinadas (atividade física + social, por exemplo) do que nos idosos que não participaram. O estudo de Croezen e colaboradores (2015) encontrou achados similares ao investigar 10 países europeus utilizando os dados da Pesquisa de Saúde, Envelhecimento e Aposentadoria na Europa (*Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe - SHARE*, no original). Foi

investigada a influência de diferentes formas de participação social em sintomas depressivos na população de 9.068 pessoas com idade  $\geq 50$  anos, constatando-se que o nível de participação social influencia no surgimento de sintomas depressivos, variando em força e direção dependendo do tipo de atividade exercida. A participação em organizações religiosas, no entanto, parece oferecer mais benefícios quando comparadas com outras formas de participação social. Também, o comportamento sedentário está associado ao risco de depressão (OWEN; BAUMAN; BROWN, 2009; PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008). Uma pesquisa de metanálise investigou 13 estudos transversais com 110.152 participantes e outros 11 estudos longitudinais com 83.014 participantes, constatando que comportamento sedentário, como tempo excessivo na frente de televisão ou uso prolongado de computador/internet está associado ao aumento do risco de desenvolvimento de quadros de depressão (ZHAI; ZHANG; ZHANG, 2015).

Existem diversos estudos, com resultados variados, que apontam melhoras significativas na cognição decorrentes do treinamento físico. Frederiksen (2015) evidenciou benefícios relativos às funções executivas em geral e à velocidade de processamento após um período de três anos de treinamento físico sistematizado junto a uma população de 282 idosos. Uma revisão sistemática com metanálise multinível (NORTHLEY *et al.*, 2018), que incluiu 39 estudos com intervenções variadas (exercícios aeróbicos, treinamento de resistência, treinamento multicomponente e *Tàijí quán*), demonstrou que o exercício físico melhorou a função cognitiva em pessoas com 50 anos ou mais, independentemente do domínio cognitivo testado ou do estado cognitivo dos participantes. Além disso, exercícios resistidos (classificação apropriada ao *Karate-Dō* e outras artes marciais) costumam apresentar melhoras significativas quanto ao funcionamento cognitivo global, especialmente em funções de memória, funções executivas, atenção e velocidade de processamento (LIMA, 2014). Salienta-se que períodos mais prolongados de treinamento, desde que focados e objetivos, podem produzir efeitos de maior impacto do que os realizados de forma aguda, favorecendo o desempenho cognitivo (ETNIER *et al.*, 1997).

No campo das artes marciais, os resultados são variados, também. Kasai e colaboradores (2010) encontraram melhoras significativas sobre a memória geral em um estudo piloto com 26 idosas, com treinamento de *Tàijí quán* pelo período de seis meses. Man e colaboradores (2010) evidenciaram benefícios em tarefas de atenção concentrada, memória verbal episódica, memória visual e memória visuoespacial em idosos. Além disso, diversos outros trabalhos encontraram evidências de melhoras na função global

cognitiva, memória tardia e queixas cognitivas subjetivas (LAM et al., 2011), funções executivas (NGUYEN & KRUSE, 2012) e velocidade de processamento (CHANG et al., 2011). Em recente revisão sistemática (RIOS et al., 2017) foram investigados 28 estudos sobre os efeitos positivos das artes marciais (*Karate-Dō*, *Jūdō*, *Taekwondo*, *Wúshù* e *Tàijí quán*) sobre a cognição, sendo que a maioria dos estudos relatou resultados significativos, independentemente da idade de período de início da prática, beneficiando o equilíbrio das funções cognitivas e atuando como possível fator protetivo.

Sobre *Karate-Dō*, especificamente, existem poucos estudos na área. O estudo supracitado de Lima e colaboradores (2017) encontrou resultados positivos no processamento da informação, planejamento e emissão de respostas motoras a estímulos em crianças. Ainda no período da infância, há indícios de melhoras quanto à questão do autoconceito de competência cognitiva (CONANT et al., 2008), apesar da arte verificada ter sido uma prática similar, nomeada de *Kenpō Karate*. Há, ainda, a aplicação de protocolo de *Karate-Dō* (estilo *Shōtōkan-ryū*) sem resultados positivos (JANSEN & DAHMEN-ZIMMER, 2012). O estudo mais aprofundado na população idosa, contudo, permanece sendo o de Lopes Filho, Oliveira e Gottlieb (2019), que investigou os efeitos da prática aguda de *Karate-Dō*, estilo *Wadō-ryū*, por 12 semanas (duas sessões por semana, com uma hora de duração cada), constatando melhorias em habilidades de atenção, memória e funções executivas, além de queixas subjetivas relacionadas à memória.

O comportamento cognitivo demonstrado através deste estudo, sobre a prática de *Karate-Dō* a longo prazo, encontra certa correspondência na literatura consultada. Seus benefícios quanto à reserva cognitiva podem ser explicados pelas peculiaridades desta prática, que envolve uma ação coordenada entre memória, atenção, ações motoras voluntárias e de imagem verbal e visual (LOPES FILHO, 2015). Além disso, o trabalho mostra-se consistente com outras publicações ao avaliar o estado cognitivo geral, além de tarefas de memória e linguagem, com testes comumente utilizados em investigações cognitivas referente ao exercício físico e artes marciais (LIMA, 2014).

O presente estudo, no entanto, apresenta algumas limitações. Um dos pontos de maior dificuldade foi a obtenção da amostra indicada, que atendessem a todos os critérios de inclusão estipulados. São poucos os praticantes de *Karate-Dō* com 60 anos ou mais no Estado do Rio Grande do Sul, além de estarem espalhados nas mais diversas regiões, configurando-se como uma dificuldade geográfica, além de metodológica. E, após a seleção, a manutenção da quantidade de participantes até o final do estudo. Ao longo da

pesquisa houve uma perda amostral, resultando em 99 participantes divididos nos grupos. Os motivos foram variados: 1) alguns participantes não completaram a sessão de avaliação; 2) ocorreram desistências por motivos de saúde (de si ou de familiar); 3) e alguns desistiram voluntariamente de participar da pesquisa. O número final, no entanto, manteve-se dentro do limite indicado pelo cálculo amostral inicial. Outra limitação diz respeito à variedade de estilos investigados; o perfil cognitivo avaliado na presente tese abarca praticantes de longa data de quatro estilos de diferentes (*Gōjū-ryū*, *Shitō-ryū*, *Shōtōkan-ryū* e *Wadō-ryū*), o que pode influenciar nos resultados devido ao caráter mais abrangente. Uma investigação focada em estilos isolados pode trazer resultados diferentes, apresentando influências diferentes nas funções cognitivas. É notória, também, a escassez de estudos no tema investigado junto à população idosa.

Contudo, ressalvadas as limitações, este é o primeiro estudo a investigar os efeitos que o treinamento de *Karate-Dō* a longo prazo tem sobre a cognição de idosos, dando continuidade ao estudo clínico realizado previamente (LOPES FILHO, 2015). Observando-se que o *Karate-Dō* permanece como uma das artes marciais mais praticadas no mundo, é imprescindível que se invista no melhor entendimento de seus efeitos sobre as capacidades cognitivas, de forma a criar ferramentas para a elaboração de técnicas de intervenção mais adequadas na área da saúde, da educação ou do esporte.

## 8 CONCLUSÃO

Os dados encontrados pelo presente estudo sugerem que a prática de *Karate-Dō*, a longo prazo está relacionada a benefícios quanto à capacidade de reserva cognitiva. A amostra do trabalho foi homogênea, ao compararmos seu perfil sociodemográfico (idade, estado civil, percepção subjetiva de saúde e nível socioeconômico, à exceção de anos de estudo), e o desempenho de sintomas depressivos nos idosos mostrou-se dentro dos padrões de normalidade.

Ao comparar o desempenho de habilidades cognitivas nos idosos, entre os grupos, foi possível constatar que os sujeitos sedentários apresentaram menor desempenho quanto à capacidade de reserva cognitiva do que os participantes que praticam *Karate-Dō* há pelo menos dois anos e os que frequentam grupos de atividade social. Além disso, o grupo de idosos sedentários apresentou maiores índices de sintomas depressivos relacionados à perda de motivação, de forma significativa, quando comparados aos demais grupos, mesmo que todos ainda estejam dentro do padrão médio estabelecido pelo ponto de corte utilizado.

Ainda são necessários mais estudos para constatar se o *Karate-Dō* pode servir como ferramenta de estimulação cognitiva, com amostras diferentes e/ou focadas em determinados estilos, de forma a entender o funcionamento individual de cada um. Tais dados tornam-se relevantes não apenas para a manutenção da saúde através do exercício físico, mas para verificar se esta prática seria adequada como tratamento complementar/alternativo de quadros neurológicos, como transtorno neurocognitivo leve e transtornos neurocognitivos. Para estudos futuros, fica o desejo de se investigar mais a fundo os aspectos cognitivos trabalhados aqui, assim como outros fatores que influenciam na saúde, como valências físicas e motoras, além de aspectos biológicos.

## REFERÊNCIAS

ABRANSON, J. H. WINPEPI (PEPI for Windows) computer program for epidemiologists. **Epidemiologic Perspectives & Innovations**, Londres, v. 1, n.6, dez. 2004. doi: 10.1186/1742-5573-1-6.

ACSM , AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Exercise and Physical Activity for Older Adults: Position Stand. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. Indianápolis: American College of Sports Medicine, v. 30, n. 6, p. 992-1008, 1998.

AGUIAR, J. **Karatê Shito-ryu: os grandes mestres, os katas, entrevistas**. São Paulo: Geográfica Editora, 2008.

ANDRETTA, D. A. C. **Manabu no Karate-Dō**. 2009. Disponível em: <[www.manabunokaratedo.esporteblog.com.br](http://www.manabunokaratedo.esporteblog.com.br)>. Acesso em 08 jul. 2009.

ANSTEY, K. J., VON SANDEN, C., SALIM, A., O'KEARNEY, R. Smoking as a Risk Factor for Dementia and Cognitive Decline: A Meta-Analysis of Prospective Studies. **American Journal of Epidemiology**. Oxford: Oxford University Press, v. 166, n. 4, p. 367–378, 2007.

AREVALO-RODRIGUEZ, I.; SMAILAGIC, N.; ROQUÉ I FIGULS, M.; CIAPPONI, A.; SANCHEZ-PEREZ, E.; GIANNAKOU, A.; PEDRAZA, O. L.; BONFILL COSP, X.; CULLUM, S. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Oxford, v. 3, p. CD010783, mar. 2015. doi: 10.1002/14651858.CD010783.pub2.

BAUMGART, M.; SNYDER, H. M.; CARRILLO, M. C.; FAZIO, S. KIM, H.; JOHNS, H. Summary of the evidence on modifiable risk factors for cognitive decline and dementia: A population-based perspective. **Alzheimer's & Dementia**. v. 11. n. 6. jun. 2015. p. 718-726. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2015.05.016>

BARNES, D. E., YAFFE, K., SATARIANO, W. A., TAGER, I. B., A Longitudinal Study of Cardiorespiratory Fitness and Cognitive Function in Healthy Older Adults. **Journal of American Geriatrics Society**. Washington: American Geriatrics Society, v. 5, n. 4, p. 459-465, 2003.

BEYDOUN, M. A.; BEYDOUN, H. A.; GAMALDO, A. A.; TEEL, A.; ZONDERMAN, A. B.; WANG Y. Epidemiologic studies of modifiable factors associated with cognition and dementia: Systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**. v. 14. n. 643. jun. 2014. p. 1-33. doi: 10.1186/1471-2458-14-643.

BLESSMANN, E. J, **Corporeidade e envelhecimento: o significado do corpo na velhice**. (DISSERTAÇÃO). Faculdade de Educação Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

BROWN, C. L.; GIBBONS, L. E.; KENNISON, R. F.; ROBITAILLE, A.; LINDWALL, M.; MITCHELL, M. B.; SHIRK, S. D.; ATRI, A.; CIMINO, C. R.; BENITEZ, A. MACDONALD, S. W. S.; ZELINSKI, E. M.; WILLIS, S. L.; SCHAIE,

- K. W.; JOHANSSON, B. DIXON, R. A.; MUNGAS, D. M.; HOFER, S. M.; PICCININ, A. M. Social activity and cognitive functioning over time: a coordinated analysis of four longitudinal studies. **Journal of Aging Research**. v. 12. Article ID 287438. 2012. doi: 10.1155/2012/287438
- BÜLL, W. J. **Aikido: o Caminho da Sabedoria – A Técnica**. São Paulo: Pensamento, 1988.
- BURKE, D. T.; AL-ADAWI, S.; LEE, Y. T.; AUDETTE, J. Martial Arts as Sport and Therapy. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. Torino: Minerva Medica, v. 47, n. 1, p. 96-102, 2007.
- BUYO, M. **Karatê-Dô vol. 1: Fundamentos**. São Paulo: Park Color Artes Gráficas e Editora Ltda., s/d.
- CAAMANO-ISORNA, F.; CORRAL, M.; MONTES-MARTINEZ, A.; TAKKOUCHE, B. Education and dementia: a meta-analytic study. *Neuroepidemiology*. *Neuroepidemiology*. v. 26. n. 4. 2006. p. 226-232. doi: 10.1159/000093378.
- CAMPS, H.; CEREZO, S. **Estudo Técnico Comparado de los Katas de Karate**. Barcelona: Editorial Atlas, 2005.
- CIBL, **Envelhecimento Ativo: um marco político em resposta à revolução da longevidade**. Rio de Janeiro: Centro Internacional de Longevidade, 2015.
- CHAMBERS, J.; DUFF, B. **Human Weapon: Karate**. **History Channel**. AETN, 2008.1 DVD-Rom.
- CHANG, J. Y.; TSAI, P.; BECK, C.; HAGEN, J.; HUFF, D. C.; ANAND, K. J. S.; ROBERSON, P. K.; ROSENGREN, K.; BEUSCHER, L. The Effect of Tai Chi on Cognition in Elders with Cognitive Impairment. **MEDSURG Nursing**, Pitman, v. 20, n.2, p 63-70, mar-abr. 2011.
- CONANT, K. D.; MORGAN, A. K.; MUZYKEWICZ, D.; CLARK, D. C.; THIELE, E. A. A karate program for improving self-concept and quality of life in childhood epilepsy: Results of a pilot study. **Epilepsy & Behavior**. Filadélfia: Elsevier, v. 12, p. 61-65, 2008.
- COTMAN, C. W.; ENGESSER-CESAR, C. Exercise enhances and protects brain function. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. Indianápolis: American College of Sports Medicine, v. 30, n. 2, p. 75-9, 2002.
- CROEZEN, S.; AVENDANO, M.; BURDORF, A.; VAN LENTHE, F. J. Social Participation and Depression in Old Age: A Fixed-Effects Analysis in 10 European Countries. **American Journal of Epidemiology**. v. 182. n. 2. jul. 2015. p. 168–176. doi: <https://doi.org/10.1093/aje/kwv015>
- CROOK, T. H.; FEHER, E. P.; LARRABEE, G. J. Assessment of memory complaints in age-associated memory impairment: the MAC-Q. **International Psychogeriatrics**, New York, v. 4, n. 2, p. 165-176, out. 1992. doi: 10.1017/S1041610292000991.

CROOKS, V. C.; Lubben, J.; Petitti, D. B.; Little, D.; Chiu, V. Social network, cognitive function, and dementia incidence among elderly women. **American Journal of Public Health**. v. 98. n. 7. 2008. p. 1221-1227. doi: 10.2105/AJPH.2007.115923.

DANTAS, E. H. M. **A Prática da Preparação Física**. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

DIAMOND, A.; LEE, K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. **Science**. v. 333. n. 6045. 2011. p. 959-964. doi: 10.1126/science.1204529.

EGGERMONT, L.; SWAAB, D.; LUITEN, P.; SCHERDER, E. Exercise, cognition and Alzheimer's disease: more is not necessarily better. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**. Filadélfia: Elsevier, v. 30, n. 4, p. 652-75, 2006.

ERTEL, K. A.; GLYMOUR, M. M.; BERKMAN, L. F. Effects of social integration on preserving memory function in a nationally representative US elderly population. **American Journal of Public Health**. v. 98. n. 7. 2008. p. 1215-1220. doi: 10.2105/AJPH.2007.113654.

ETNIER, J. L.; SALAZAR, W.; LANDERS, D. M.; PETRUZZELLO, S. J.; HAN, M.; NOWELL, P. The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: a meta-analysis. **Journal of Sport & Exercise Psychology**. Washington DC: North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, v. 19, p. 249-74, 1997.

FAILACE, R.; FERNADES, F. **Hemograma**: manual de interpretação. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; McHUGH, P. R. "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, Oxford, v. 12, n. 3, p. 189-198, nov. 1975. doi: 10.1016/0022-3956(75)90026-6.

FREDERIKSEN, K. S.; VERDELHO, A.; MADUREIRA, S.; BÄZNER, H.; O'BRIEN, J. T.; FAZEKAS, F.; SCHELTENS, P.; SCHMIDT, R.; WALLIN, A.; WAHLUND, L. O.; ERKINJUNTII, T.; POGGESI, A.; PANTONI, L.; INZITARI, D.; WALDEMAR, G. Physical activity in the elderly is associated with improved executive function and processing speed: the LADIS Study. **International journal of geriatric psychiatry**. Chichester: John Wiley, v. 30, n. 7, p. 744-50, 2015.

FUNAKOSHI, G. **Karatê-Dō**: Meu Modo de Vida. São Paulo: Cultrix, 2000.

FUNAKOSHI, G. **Karate-Dō Kyōhan: The master text**. Tóquio: Kodansha International, 1973.

FUNAKOSHI, G. **Karatê-Do Nyūmon: Texto Introdutório do Mestre**. São Paulo: Cultrix, 1999.



HIGAONNA, M. **Traditional Karatedo Okinawa Gōjū-ryū**: Performances of the Kata. Tóquio: Minamato Researchs/Japan Publications, 1986. V.2.

HILLMAN, C. H.; PONTIFEX, M. B.; CASTELLI, D. M.; KHAN, N. A.; RAINE, L. B.; SCUDDER, M. R.; DROLLETTE, E.S.; MOORE, R. D.; WU, C. T.; KAMIJO, K. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. **Pediatrics**. v. 134. n. 4. e1063-71. 2014. doi: 10.1542/peds.2013-3219.

IFWKO, International Federation of Wado-ryu Karate-Do Organizations. **About Wado-Ryu**. 2011. Disponível em: <<http://www.wado-ryu.jp/english.html>>, acesso em: 3 dez. 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mudanças Demográficas no Brasil no Início do Século XXI**: Subsídios para as projeções da população. Brasília/DF, 2016.

IOGKF, International Okinawan Goju-ryu Karate-Do Federation. Disponível em: <<http://www.iogkf.com/>>, acesso em: 10 dez. 2011.

JÄGER, K.; SCHMIDT, M.; CONZELMANN, A.; ROEBERS, C. M. The effects of qualitatively different acute physical activity interventions in real-world settings on executive functions in preadolescent children. **Mental Health and Physical Activity**. v. 9. Out. 2015. p. 1-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2015.05.002>.

JAMES, B. D.; WILSON, R. S.; BARNES, L. L.; BENNETT, D. A. Late-life social activity and cognitive decline in old age. **Journal of the International Neuropsychological Society**. v. 17. n. 6. 2011. p. 998-1105. doi: 10.1017/S1355617711000531

JANSEN, P.; DAHMEN-ZIMMER, K. Effects of Cognitive, Motor, and Karate Training on Cognitive Functioning and Emotional Well-Being of Elderly People. **Frontiers of Psychology**. Lausanne: Frontiers Editorial, v. 3, p. 40, 2012.

JEFFERSON, A. L.; GIBBONS, L. E.; RENTZ, D. M.; CARVALHO, J. O.; MANLY, J.; BENNETT, D. A.; JONES, R. N. A life course model of cognitive activities, socioeconomic status, education, reading ability, and cognition. **J Am Geriatr Soc**. v. 59. n. 8. 2011. p. 1403-1411. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03499.x.

KASAI, J. Y. T.; BUSSE, A. L.; MAGALDI, R. M.; SOCI, M. A.; ROSA, P. M.; CURIATI, J. A. E.; JACOB FILHO, W. Effects of Tai Chi Chuan on cognition of elderly women with mild cognitive impairment. **Einstein**. São Paulo: Instituto de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, v. 8, n. 1, p. 40-45, 2010.

KOCHHANN, R.; VARELA, J. S.; LISBOA, C. S. M.; CHAVES, M. L. F. The Mini Mental State Examination review of cutoff points adjusted for schooling in a large Southern Brazilian sample. **Dementia & Neuropsychologia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 35-41, Jan/Feb/Mar. 2010.

KUIPER, J. S.; ZUIDERSMA, M.; VOSHAAR, R. C. O. ZUIDEMA, S. U. HEUVEL, E. R.; STOLK, R. P. SMIDT, N. Social relationships and risk of dementia: A systematic

review and meta-analysis of longitudinal cohort studies **Ageing Research Reviews**. v. 22. p. 39–57, jul.. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2015.04.006>

LA RUE, A. Healthy brain aging: Role of cognitive reserve, cognitive stimulation, and cognitive exercises. **Clinics in Geriatric Medicine**. Philadelphia: WB SAUNDERS, v. 26, n. 1, p. 99-111, 2010.

LAM, L. C. W.; CHAU, R. C. M.; WONG, B. M. L.; FUNG, A. W. T.; LUI, V. W. C.; TAM, C. C. W.; LEUNG, G. T. Y.; KWOK, T. C. Y.; CHIU, H. F. K.; NG, S.; CHAN, W. M. Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive decline. **International journal of geriatric psychiatry**. Chichester, v. 26, n. 7, p. 733-740, jul. 2011. doi: 10.1002/gps.2602

LEHRNER, J.; KOGLER, S.; LAMM, C.; MOSER, D.; KLUG, S.; PUSSWALD, G.; DAL-BIANCO, P.; PIRKER, W.; AUFF, E. Awareness of memory deficits in subjective cognitive decline, mild cognitive impairment, Alzheimer's disease and Parkinson's disease. **International Psychogeriatrics**. v. 27. n. 3. mar. 2015. p. 357-366. doi: <https://doi.org/10.1017/S1041610214002245>

LIMA, R. F.; SILVA, V. F.; OLIVEIRA, G. L.; OLIVEIRA, T. A. P.; FERNANDES FILHO, J.; MENDONÇA, J. G. R.; BORGES, C. J.; MILITÃO, A. G.; FREIRE, I. Q.; SILVA, J. R. V. Practicing karate may improves executive functions of 8-11-year-old schoolchildren. **Journal of Physical Education and Sport**. v. 17. n. 4. 2017. p. 2513-2518. doi:10.7752/jpes.2017.04283

LOPES FILHO, B. J. P.; OLIVEIRA, C. R.; GOTTLIEB, M. G. V. Effects of karate-dô training in older adults cognition: randomized controlled trial. **Journal of Physical Education**. v. 30. n. 1. 2019. e3030. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/jphyseduc.v30i1.3030>

LOPES FILHO, B. J. P.; OLIVEIRA, C. R.; GOTTLIEB, M. G. V. Idosos e a Prática de Artes Marciais: Benefícios Físicos, Psicológicos e Adaptação de um Programa de Exercícios. Em: TERRA, L.T.; SCHWANKE, C. H. A.; CRIPPA, A. (Eds.). **O Desafio da Gerontologia Biomédica**. Porto Alegre: EdIPUCRS, p. 81-110, 2016.

LOPES FILHO, B. J. P.; OLIVEIRA, C. R.; SILVA FILHO, I. G.; GOETTLIEB, M. G. V. A Prática do Karate-Do e Cognição em Idosos: uma revisão narrativa da literatura. **Pan American Journal of Aging Research**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, 2016.

LOPES FILHO, B. J. P. **Efeitos do Treinamento de Karate-Dô na Cognição de Idosos: Ensaio Clínico Randomizado e Controlado**. 2015. 82 p. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.

MAN, D. W. K.; TSANG, W. W. N. HUI-CHAN, C. W. Y. Do Older T'ai Chi Practitioners Have Better Attention and Memory Function? **Journal of alternative and complementary medicine**, Nova Iorque, v. 16, n. 12, p. 1259-1264, dez. 2010. doi: 10.1089/acm.2009.0462.

MCCARTHY, P.; MCCARTHY, Y. **Ancient Okinawan Martial Arts**. Rutland: Tuttle Publishing, 1999. v.2.

MENDONÇA, M. D.; ALVES, L.; BUGALHO, P. From Subjective Cognitive Complaints to Dementia: Who Is at Risk?: A Systematic Review. **American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias**. v. 31. n. 2. jul. 2015. p. 1-10. doi: 10.1177/1533317515592331

MENG, X.; D'ARCY, C. Education and dementia in the context of the cognitive reserve hypothesis: a systematic review with metaanalyses and qualitative analyses. **PLoS One**. v. 7. n. 6. 2012. e38268. doi: 10.1371/journal.pone.0038268.

MICHAELIS. **Dicionário Prático de Japonês-Português**. São Paulo: Melhoramentos, 2003.

MICHAELIS. **Dicionário Prático de Português- Japonês**. São Paulo: Melhoramentos, 2001.

MITCHELL, A. J.; BEAUMONT, H.; FERGUSON, D.; YADEGARFAR, M.; STUBBS, B. Risk of dementia and mild cognitive impairment in older people with subjective memory complaints: meta-analysis. **Acta Psychiatr Scand**. v. 130. n. 6. Dez. 2014. p. 439-451. doi: 10.1111/acps.12336.

NAKAYAMA, M. **Karatê Dinâmico**. São Paulo: Editora Cultrix, 2004.

NAKAYAMA, M. **O Melhor do Karatê: Visão Abrangente - Práticas**. São Paulo: Cultrix, 2000a. v.1.

\_\_\_\_\_. **O Melhor do Karatê: Fundamentos**. São Paulo: Cultrix, 2000b. v.2.

\_\_\_\_\_. **O Melhor do Karatê: Heian e Tekki**. São Paulo: Cultrix, 2000c. v.2.

\_\_\_\_\_. **O Melhor do Karatê: Kumite 1**. São Paulo: Cultrix, 2000d. v.2.

NAKAZATO, J.; OSHIRO, N.; MIYAGI, T.; TUHA, K.; KOHAGURA, Y.; HIGAONNA, M.; TAIRA, S.; SAKUMOTO, T. **Okinawa Karate and Martial Arts with Weaponry**. Disponível em: <[www.wonder-okinawa.jp/023/eng](http://www.wonder-okinawa.jp/023/eng)>, acesso em: 20 jun. 2005.

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. *Einstein*. v. 6 n. 1. p. S4-S6. 2008

NGUYEN, M. H.; KRUSE, A. A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese. **Clinical interventions in aging**, Auckland, v. 7, p. 185-90, 2012. doi: 10.2147/CIA.S32600.

NOICE, T.; NOICE, H.; KRAMER, A. F. Participatory arts for older adults: a review of benefits and challenges. **Gerontologist**. v.54. n. 5. 2014. p. 741-753. doi: 10.1093/geront/gnt138

NORTHEY, J.M.; CHERBUIN, N.; PUMPA, K. L.; SMEE, D. J.; RATTRAY, B. Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**. v. 52. n. 3. 2018. p. 154–160. doi: 10.1136/bjsports-2016-096587.

NUNAN, D. Development of a Sports Specific Aerobic Capacity Test for Karate: a Pilot Study. **Journal of Sports Science & Medicine**, Bursa, n. 5, p. 47-53, jul. 2006.

OLIVEIRA, C. R. **Desenvolvimento e Propriedades Psicométricas da ECO-RV: Tarefa ecológica em realidade virtual para avaliação neuropsicológica de idosos**. 2015. 164 p. Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.

OLIVEIRA, C. R.; LOPES FILHO, B. J. P.; ESTEVES, C. S.; ROSSI, T.; NUNES, D. S.; LIMA, M. M. B. M. P.; IRIGARAY, T. Q.; ARGIMON, I. I. L. Neuropsychological Assessment of Older Adults with Virtual Reality: Association of age, schooling and general cognitive status. **Frontiers in Psychology**. v. 9. n. 1. p. 1-8, jun. 2018. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01085.

OMS, Organização Mundial de Saúde. **Envelhecimento Ativo: uma política de saúde**. Brasília: Organização Panamericana de Saúde, 2005.

OWEN, N.; BAUMAN, A.; BROWN, W. Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? **British Journal of Sports Medicine**. v. 43. n. 2. 2009. p. 81-83. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.055269>.

OWKRB, Organização Wado-Ryu Karate-Do Renmei do Brasil. **Títulos e Condecorações de Hironori Otsuka I**. 2005. Disponível em: <<http://www.wadoryukaratedo.com.br/br/historia.php>>, acesso em: 27 nov. 2011.

PADILLA, C.; MAYAS, J.; BALLESTEROS, S.; ANDRÉS, P. The role of chronic physical exercise and selective attention at encoding on implicit and explicit memory. **Memory**. v. 25. n. 8. 2017. p. 1026-1035. doi: 10.1080/09658211.2016.1247870.

PALS, P.; VAN EVERBROECK, B.; GRUBBEN, B.; VIAENE, M. K.; DOM, R.; VAN DER LINDEN, C.; SANTENS, P.; MARTIN, J. J.; CRAS, P. Case-control study of environmental risk factors for Parkinson's disease in Belgium. **European Journal of Epidemiology**, Roma, v. 18, n. 12, p. 1133-1142, 2003

PATE, R.R.; O'NEILL, J. R.; LOBELO, F. The evolving definition of “sedentary”. **Exerc Sport Sci Rev**. v. 36. n. 4. 2008. p. 173-178. doi: 10.1097/JES.0b013e3181877d1a.

PAULA, J. J.; MALLOY-DINIZ, L. F. **Five Digit Test: Teste dos Cinco Dígitos**. São Paulo: Hogrefe, 2015.

PETERSEN, R. C. Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. **Journal of internal medicine**. Nova Jersey: Wiley-Blackwell, v. 256, n. 3, p: 183-194, 2004.

PETERSEN, R. C.; CARACCILO, B.; BRAYNE, C.; GAUTHIER, S.; JELIC, V.; FRATIGLIONI, L. Mild cognitive impairment: a concept in evolution. **Journal of internal medicine**. Nova Jersey: Wiley-Blackwell, v. 275, n. 3, p: 214-228, 2014.

PETERSEN, R. C.; STEVENS, J.; GANGULI, M.; TANGALOS, E. G.; CUMMINGS, J.; DEKOSKY, S. T. Practice parameter: early detection of dementia: mild cognitive impairment. **Neurology**. Nova Iorque: Lippincott-Raven, v. 56, p. 1133-1142, 2001.

PINHO, M. X.; CUSTÓDIO, O.; MAKDISSE, M.; CARVALHO, A. C. C. Reliability and validity of the geriatric depression scale in elderly individuals with coronary artery disease. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 94, n. 5, p. 570-579, mai. 2010. doi: 10.1590/S0066-782X2010005000032.

POTTER, G. G.; STEFFENS, D. C. Contribution of depression to cognitive impairment and dementia in older adults. **Neurologist**. Hagerstown: Lippincott Williams & Wilkins, v. 13, n. 3, p. 105-117, 2007.

PROUST-LIMA, C.; AMIEVA, H.; LETENNEUR, L.; ORGOGOZO, J.; JACQMINGADDA, H.; DARTIGUES, J. Gender and Education Impact on Brain Aging: A General Cognitive Factor Approach. **Psychology and Aging**. Arlington: American Psychological Association, v. 23, n. 3, p. 608 – 620, 2008

RAMI, L., VALLS-PEDRET, C., BARTRÉS-FAZ, D., CAPRILE, C., SOLÉ-PADULLÉS, C., CASTELLVI, M., OLIVES, J., BOSCH, B., & MOLINUEVO, J. L. Cognitive reserve questionnaire. Scores obtained in a healthy elderly population and in one with Alzheimer's disease. **Revista de Neurología**. Santiago: Viguera Editores, v. 52, n.4, p. 195-201, 2011.

REID, H.; CROUCHER, M. **O caminho do guerreiro: o paradoxo das artes marciais**. São Paulo: Cultrix, 2004.

REID-ARNDT, S. A.; MATSUDA, S.; COX, C. R. Tai Chi effects on neuropsychological, emotional, and physical functioning following cancer treatment: A pilot study. **Complementary Therapies in Clinical Practice**. Filadélfia, v. 18, n. 1, p.26-30, fev. 2012.

REQUEJO, A. M., ORTEGA, R. M., ROBLES, F., NAVIA, B., FACI, M., APARICIO, A., Influence of nutrition on cognitive function in a group of elderly, independently living people. **European Journal of Clinical Nutrition**. Londres: John Libbey, v. 57, n. 1, p. 54-57, 2003.

RIOS, S. O.; MARKS, J.; ESTEVAN, I.; BARNETT, L. M. Health benefits of hard martial arts in adults: a systematic review. **Journal of Sports Sciences**. v. 36. n. 14. 2017. p. 1614-1622. doi: 10.1080/02640414.2017.1406297

ROH, H. W.; HONG, C. H.; LEE, Y.; OH, B. H.; LEE, K. S.; CHANG, K. J.; KANG, D. R.; KIM, J.; LEE, S.; BACK, J. H.; CHUNG, Y. K.; LIM, K. Y.; NOH, J. S.; KIM, D.; SON, S.J. Participation in Physical, Social, and Religious Activity and Risk of Depression in the Elderly: A Community-Based Three-Year Longitudinal Study in Korea. **Plos One**. v. 10. n. 7. jun. 2015. e0132838. doi:10.1371/journal.pone.0132838

SANDO, S. B.; MELQUIST, S.; CANNON, A.; HUTTON, M.; SLETVOLD, O.; SALTVEDT, I.; WHITE, L. R.; LYDERSEN, S.; AASLY, J. Risk-reducing effect of education in Alzheimer's disease. **Int J Geriatr Psychiatry**. v. 23. n. 11. 2008. p. 1156-1162. doi: 10.1002/gps.2043.

SATTLER, C.; TORO, P.; SCHÖNKNECHT, P.; SCHRÖDER, J. Cognitive activity, education and socioeconomic status as preventive factors for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. **Psychiatry Research**. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press, v. 196, n. 1, p. 90-95, 2012.

SCHIEA, K. W. **The courses of adult intellectual development**. American Psychologist, 1994

SEEMAN, T. E.; MILLER-MARTINEZ, D. M.; STEIN MERKIN, S.; LACHMAN, M. E.; TUN, P. A.; KARLAMANGLA, A. S. Histories of social engagement and adult cognition: Midlife in the U.S. study. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**. v. 66B. s. 1. 2011. p. 141–152. doi: 10.1093/geronb/gbq091

SHINJYO, K.; SENAHA, S.; ONAGA, Y. **Three Major Schools of Okinawa Karate**. Lake Forest, CA: YOJ Incorporated, 2004. 2 DVD.

SILVA, H. S.; LIMA, A. M. M.; GALHARDONI, R. Envelhecimento Bem-Sucedido e Vulnerabilidade em Saúde: aproximações e perspectiva. **Interface**. v.14, n. 35, p. 867-877, 2010.

SOHLBERG, M. M.; MATEER, C. A. **Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach**. New York: Guilford Press, 2001.

STERN, Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. **Lancet Neurology**. Londres: Elsevier, v. 11, n. 11, p. 1006-1012, 2012.

STERN, Y.; ARENAZA-URQUIJO, E. M.; BARTRES-FAZ, D.; BELLEVILLE, S.; CANTILON, M.; CHETELAT, G.; EWERS, M.; FRANZMEIER, N.; KEMPERMANN, G.; KREMEN, W. S.; OKONKWO, O.; SCARMEAS, N.; SOLDAN, A.; UDEH-MOMOH, C.; VALENZUELA, M.; VEMURI, P.; VUOKSIMAA, E.; Reserve, Resilience and Protective Factors PIA Empirical Definitions and Conceptual Frameworks Workgroup. Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. **Alzheimer's & Dementia**. Set. 2018. p. 1-7. doi: 10.1016/j.jalz.2018.07.219.

STERN, Y.; GURLAND, B.; TATEMACHI, T. K.; TANG, M. X.; WILDER, D.; MAYEUX, R. Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. **JAMA**. v. 271. n. 13. 1994. p. 1004-1010.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STEVENS, J. **Três Mestres do Budô**: Kano, Funakoshi, Ueshiba. São Paulo: Editora Cultrix, 2005.

STINE-MORROW, E. A.; PARISIS, J. M.; MORROW, D. G.; PARK, D. C. The effects of an engaged lifestyle on cognitive vitality: A field experiment. **Psychology and Aging**. v. 23. n. 4. 2008. p. 778-786. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/a0014341>

STRAUSS, E.; SHERMAN, E. M. S.; SPREEN, O. (2006). **A compendium of neuropsychological tests**. New York: Oxford University Press, 2006.

TOGUCHI, S. **Okinawan Goju-ryu: Fundamentals of Shorei-kan Karate**. Burbank: Ohara Publications, 1976.

URBAN, P. **The Karate Dojo: Traditions and Tales of a Martial Art**. Rutland: Tuttle Publishing, 1991.

VANCE, D.; WADLEY, V.; BALL, K.; ROENKER, D.; RIZZO, M. The effects of physical activity and sedentary behavior on cognitive health in older people. **Journal of Aging and Physical Activity**. Virgínia: University of Virginia, v. 13, n. 3, p. 294-313, 2005.

VERAS, R.; RAMOS, L.; KALACHE, A. Growth of the elderly population in Brazil: transformations and consequences in society. **Rev Saúde Pública**. v. 21, n. 3. p. 363-74. 1987.

WAGNER, G. P., BRANDÃO, I., PARENTE, M. A. M. P., Disfunções cognitivas do declínio cognitivo leve. *In* PARENTE, M. A. P. (Org.). **Cognição e Envelhecimento**. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

WHITESIDE, D. M.; KEALEY, T.; SEMLA, M.; LUU, H.; RICE, L.; BASSO, M. R.; ROPER, B. Verbal fluency: language or executive function measure? **Applied Neuropsychology – Adult**, 23(1), 29-34. 2016 doi: 10.1080/23279095.2015.1004574

WHO, World Health Organization. **World Health Statistics 2016: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals**. 2016. Disponível em: <[https://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2016/en/](https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2016/en/)>. Acesso em 29 de agosto de 2019.

WILSON, B. A.; ALDERMAN, N.; BURGESS, P. W.; EMSLIE, H.; EVANS, J. J. **Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome**. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company, 1996.

WSKF, World Shito-ryu Karate-Do Federation. **Kaiso Kenwa Mabuni**. 2009. Disponível em <<http://worldshitoryu.com/kenwamabuni.htm>>, acesso em 11 dez. 2011.

YESAVAGE, J. A.; BRINK, T. L.; ROSE, T. L.; LUM, O.; HUANG, V.; ADEY, M.; LEIRER, V. O. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. **Journal of Psychiatric Research**, Oxford, v. 17, n. 1, p. 37-49. 1982. doi: 10.1016/0022-3956(82)90033-4.

ZHAI, L.; ZHANG, Y. ZHANG, D. Sedentary behaviour and the risk of depression: a meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**. v. 49. n. 11. 2015. p. 705-709. doi: 10.1136/bjsports-2014-093613.



## **APÊNDICES**



## APÊNDICE A

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geriatria e Gerontologia  
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Avaliação das Habilidades Cognitivas em Praticantes Idosos de *Karate-Dō*”. Este trabalho pretende verificar o desempenho das funções cognitivas e sintomas depressivos em idosos praticantes de *Karate-Dō* de longa data. Para tanto, será realizada uma avaliação breve de algumas funções cognitivas, como atenção, memória e funções executivas (planejamento e organização, por exemplo).

Acreditamos que esta pesquisa seja importante, pois pode propiciar um melhor entendimento dos efeitos do *Karate-Dō* sobre a cognição de idosos, servindo de ponto de partida para intervenções mais adequadas em seu acompanhamento e alternativas de terapias, realizadas através de atividades físicas e/ou esportivas.

Para sua realização, o(a) Sr.(a) será convidado a responder diferentes instrumentos, tarefas e questionários de avaliação cognitiva. Esta avaliação será realizada individualmente, em uma única sessão, com duração aproximada de 60 minutos. Caso você se sinta cansado ou queira interromper a sessão, pode ser feito um intervalo.

É possível que aconteçam alguns seguintes desconfortos ou riscos: possível desconforto/cansaço devido às atividades propostas; desconforto emocional, como tristeza ou ansiedade. Você tem o direito de pedir uma indenização por qualquer dano que resulte da sua participação no estudo. Os benefícios que esperamos com o estudo: identificação de possíveis capacidades cognitivas e de reserva cognitiva melhor preservadas em praticantes de *Karate-Dō*, averiguando possíveis benefícios a longo prazo desta prática durante o processo de envelhecimento.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, basta entrar em contato com o doutorando Brandel José Pacheco Lopes Filho, no telefone (51) 9.9701-7301, ou com a responsável pela pesquisa, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Gabriela Valle Gottlieb, no telefone (51) 9.8322-4833 a qualquer hora.

Sua participação nesta pesquisa é em caráter voluntário. Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. Não haverá identificação dos participantes, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa você terá direito à assistência gratuita que será prestada no Ambulatório de Geriatria do Hospital São Lucas da PUCRS ou ao Serviço de Atendimento e Pesquisa em Psicologia da PUCRS. Se por algum motivo você tiver despesas adicionais decorrentes da sua participação neste estudo, você será reembolsado adequadamente pelos pesquisadores.

Caso você tenha qualquer dúvida quanto aos seus direitos como participante de pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEP-PUCRS) em (51) 3320-3345, Av. Ipiranga, 6681/prédio 50 sala 703, CEP: 90619-900, Bairro Partenon, Porto Alegre – RS, e-mail: cep@pucls.br, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. O Comitê de Ética é um órgão independente constituído de profissionais das diferentes áreas do conhecimento e membros da comunidade. Sua responsabilidade é garantir a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes por meio da revisão e da aprovação do estudo, entre outras ações.

Ao assinar este termo de consentimento, você não abre mão de nenhum direito legal que teria de outra forma. Não assine este termo de consentimento a menos que tenha tido a oportunidade de fazer perguntas e tenha recebido respostas satisfatórias para todas as suas dúvidas. Se você concordar em participar deste estudo, você rubricará todas as páginas e assinará e datará duas vias originais deste termo de consentimento. Você receberá uma das vias para seus registros e a outra será arquivada pelo responsável pelo estudo.

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante (ou representante legal)

\_\_\_\_\_  
Assinatura de uma testemunha

### **Declaração do profissional que obteve o consentimento**

Expliquei integralmente este estudo clínico ao participante ou ao seu cuidador. Em minha opinião e na opinião do participante e do cuidador, houve acesso suficiente às informações, incluindo riscos e benefícios, para que uma decisão consciente seja tomada.

Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Investigador

\_\_\_\_\_  
Nome do Investigador (letras de forma)



# Neuropsychological Assessment of Older Adults With Virtual Reality: Association of Age, Schooling, and General Cognitive Status

Camila R. Oliveira<sup>1\*</sup>, Brandel J. P. Lopes Filho<sup>2</sup>, Cristiane S. Esteves<sup>2</sup>, Tainá Rossi<sup>1</sup>, Daniela S. Nunes<sup>1</sup>, Margarida M. B. M. P. Lima<sup>2</sup>, Tatiana Q. Irigaray<sup>4</sup> and Irani I. L. Argimon<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Program in Psychology, Faculdade Meridional (IMED), Passo Fundo, Brazil, <sup>2</sup> Postgraduate Program in Biomedical Gerontology, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil, <sup>3</sup> Faculty of Psychology, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, <sup>4</sup> Postgraduate Program in Psychology, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

## OPEN ACCESS

### Edited by:

Mike Murphy,  
University College Cork, Ireland

### Reviewed by:

Eugenia Gutierrez Marco,  
Universidad Católica de Valencia  
San Vicente Mártir, Spain  
Teresa Mayordomo Rodríguez,  
Universidad Católica de Valencia  
San Vicente Mártir, Spain

### \*Correspondence:

Camila R. Oliveira  
oliveira.cr@gmail.com;  
camila.oliveira@imed.edu.br

### Specialty section:

This article was submitted to  
Cognitive Science,  
a section of the journal  
Frontiers in Psychology

Received: 25 January 2018

Accepted: 07 June 2018

Published: 29 June 2018

### Citation:

Oliveira CR, Lopes Filho BJP,  
Esteves CS, Rossi T, Nunes DS,  
Lima MMBMP, Irigaray TQ and  
Argimon IL (2018)  
Neuropsychological Assessment  
of Older Adults With Virtual Reality:  
Association of Age, Schooling,  
and General Cognitive Status.  
Front. Psychol. 9:1085.  
doi: 10.3389/fpsyg.2018.01085

The development of neuropsychological assessment methods using virtual reality (VR) is a valid and promising option for the detection of cognitive impairment in the older people, focusing on activities composed of tasks of multiple demands. This study verified the association of age, schooling, and general cognitive status on the performance of neurologically healthy older adults in ECO-VR, a VR task of multiple demands for neuropsychological assessment. A total of 111 older adults answered a sociodemographic questionnaire, the Mini Mental State Examination, the Vocabulary subtest of the Wechsler Intelligence Scale for Adults (third edition), and the ECO-VR. Correlation analyses, multiple linear regression, and comparisons between groups (effects by age and schooling groups) were used to evaluate the results. The ECO-VR total score was significantly associated with age, years of education, MMSE, and Vocabulary subtest. The linear regression models identified that age was the main predictor for total score and rule breaking of ECO-VR. According to the univariate analysis, it was identified the main effect of age group and schooling group in the total ECO-VR score, but there was no interaction effect. The results are discussed in order to understand the role of sociodemographic characteristics in the performance of older adults in a VR task of multiple demands. It was also verified the possibility use of VR for neuropsychological assessment of older adults.

**Keywords:** virtual reality, cognition, executive functions, aging, schooling

## INTRODUCTION

Episodic memory and executive functions are among the main cognitive changes in normal aging process, directly impacting the functional capacity of older people (Salthouse, 2010; Harada et al., 2013). The deficit performance in these functions is also described in mild cognitive impairment (MCI) and in dementia, e.g., Alzheimer's Disease - AD (Salthouse, 2014). In order to detect significant losses in these populations, several neuropsychological tests are administered, contributing to the diagnosis of neurocognitive disorders (Plancher et al., 2012).

However, there is a dissociation between the results found in the classic tests of cognitive functions and the difficulties reported by the older adults and their relatives (Mendonça et al., 2016), in other words, the tests do not detect the occurrence of cognitive deficits while the older adults and their relatives affirm that there are damages. Generally, the investigations are made through self-report questionnaires, which are prone to subjective judgment of informant. In this sense, the development of ecological tasks has received prominence in the field of clinical neuropsychology, meeting the search for more effective alternatives in the investigation of functional characteristics. In this context, the development of neuropsychological assessment methods using virtual reality (VR) is a valid and promising option for the detection of cognitive impairment in the elderly (Okahashi et al., 2013), focusing on activities composed of tasks of multiple demands.

The researcher or clinician, when using the VR in the assessment of cognitive functions, will have greater control over the presentation of stimuli and the modulation of difficulty tasks levels. It is also possible to construct interactive environments more appropriate with the reality of the elderly adult (Plancher et al., 2012); in other words, theoretically with more expressive ecological validity. Classical neuropsychological tests, usually elaborated from experimental and laboratory perspectives, measure cognitive domains in isolation. The VR technique provides a dynamic and complex field of performance of these functions during the performance of activities that simulate those performed in the real world (Allain et al., 2014).

Until the present moment, most studies that aim to investigate through VR tasks the cognitive changes associated with aging, focused on clinical populations and assessment of navigational skills (Carelli et al., 2011; Plancher et al., 2012; Yamamoto and Degirolamo, 2012; Allain et al., 2014; Cipresso et al., 2014; Tarnanas et al., 2014), which comprise the ability of individuals to be guided by different environments. Although research with clinical groups are required to demonstrate the ability of these tasks to identify diagnostic frames, such as MCI and AD, other variables that contribute to cognitive performance, age and schooling, should also be considered.

Clinical neuropsychology searches to dissociate the cognitive alterations attributed to neurodegenerative diseases and those related to old age or influenced by other sociodemographic characteristics. In the normal aging process, there is a reduction in processing speed, which directly impacts the performance of mnemonic and attentional skills, but not necessarily the accuracy of responses (Salthouse, 2013). These variations would be consequences of structural and functional brain modifications, advancement of age characteristic, and not necessarily attributed to the manifestation of pathologies (Cabeza, 2002; Davis et al., 2008).

On the other hand, the years of formal education contribute to the construction and diversification of synaptic networks, attributing better capacity of information association and (re)organization of the brain in cases of neurological injuries (Steffener et al., 2014). Thus, schooling is a significant variable of predictive power to occurrence of cognitive deficits after brain damage and to determine the evolution of neurodegenerative

diseases (Kim et al., 2014; Mortamais et al., 2014; Pinter et al., 2014; Salthouse, 2014; Howrey et al., 2015; Tifratene et al., 2015), and is one of the main variables of cognitive reserve (Habeck et al., 2017). It is emphasized that in VR studies focused on measuring the cognitive functions of healthy older adults, the analysis of the role of age and schooling is still incipient. Thus, the present article presented two objectives: (1) to verify the association of age, schooling, and general cognitive status on the performance of neurologically preserved older adults in the ECO-VR, ecological task in VR of multiple demands for neuropsychological assessment; and (2) to compare the performance of the older adults in different age groups and educational levels in the ECO-VR.

## MATERIALS AND METHODS

### Participants

The sample was consisted by 111 older adults recruited for convenience and community residents. Participants aged over 60 and literate were included in the study. The exclusion criteria were: (a) score below the cutoff point in the Mini Mental State Examination – MMSE (Folstein et al., 1975, adapted by Chaves and Izquierdo, 1992), according to schooling for the population of southern Brazil (Kochhann et al., 2010): <22 for 1–5 years of study, <23 for 6–11; and <24 for 12 or more years of study; (b) score  $\geq 6$  in the Geriatric Depression Scale, short version – GDS-15 (Yesavage et al., 1982, adapted by Almeida and Almeida, 1999); (c) score  $\geq 2$  on the CAGE questionnaire (Mayfield et al., 1974, adapted by Masur and Monteiro, 1983); (d) deficit and/or uncorrected vision and hearing at the time of assessment; (e) neurological diseases (such as cerebrovascular accident or traumatic brain injury) or coexisting psychiatric disorders (mood or anxiety disorders), investigated by self-report; and (f) use of benzodiazepines and/or antipsychotics. The assessments were conducted individually in a single session of approximately 90 min. The written informed consent of all the participants was obtained and the Research Ethics Committee of the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul approved the development of this study (CAAE 15961113.0.0000.5336).

### Instruments and Procedures

#### Sociodemographic, Clinical and Cognitive Characteristics

Participants answered the sociodemographic and clinical questionnaire with questions about age, years of study, gender and medical history. Previous experience with the computer was investigated through a dichotomous question (“yes” or “no”) and problems with alcohol use were verified with the CAGE questionnaire. The general cognitive level was evaluated by the MMSE and by the Vocabulary subtest of Wechsler Intelligence Scale for Adults, third edition – WAIS-III (Wechsler, 1997, adapted by Nascimento, 2004). The MMSE is a cognitive screening test that assesses temporal and spatial orientation, immediate memory, attention/concentration, late recall and language, while the Vocabulary subtest is a measure of crystallized intelligence.

### Assessment With Virtual Reality: ECO-VR

The ECO-VR (Oliveira et al., 2016) is a three-dimensional environment in VR (Figure 1), completely colored and textured that simulates a house. In addition to visual stimuli, auditory stimuli are included to promote greater sense of presence. For projection, a notebook with 17-inch screen and Intel processor Duo Core (2,1 GHz, 4 GB RAM) was used and ATI Mobility Radeon HD 4650 (M96) Video Card, and the virtual scenarios and objects were modeled in the NeuroVr2 software (Riva et al., 2007). The interaction with the virtual environment presented a non-immersive and first-person perspective, aiming to reduce the risk of adverse effects such as headache and dizziness, as well as facilitating the administration of the task in the clinical context (Flynn et al., 2003). The participants controlled their movements in the scenarios through joypad, through a training session in a virtual environment that simulated a square, without time limit, to be familiarized with the software and controls. The instructions and rules for performing ECO-VR activities were delivered to the participants in writing and read aloud.

The ECO-VR is composed of five tasks of multiple demands that involve activities of daily living: (1) to watch the news on television; (2) to check the messages on the answering machine; (3) to separate food and organize a meal; (4) to find a specific object in the room; and (5) to recall information related to the television news and the message on the answering machine. The rooms in the house included a living room, bedroom, bathroom, kitchen and hall, as well as characteristic objects and furniture. Performance analysis included the scores of the number of activities completed (between 0 and 24 points), the time in seconds for conclusion, rules breaking (frequency of pre-established rule violations, with scores between 0 and 21) and strategies used (frequency of use of mechanisms to assist in more effective execution of activities, such as asking for help and taking notes, with scores between 0 and 24). Except for time to conclusion and rule breaking, higher scores represent better performance. The scores construction of ECO-VR was based on the study of Raspelli et al. (2012).

### Data Analysis

The data were analyzed in the statistical package SPSS, version 22, for Windows. Descriptive statistics (mean, standard

deviation, and percentage) were used in the sociodemographic characterization, and cognitive instrument scores and depressive symptoms of the participants were used to refer to ECO-VR variables. Data distribution was examined using the Kolmogorov-Smirnov test and Pearson's correlation was used to verify associations between ECO-VR scores, age, years of study, and general cognitive status (MMSE and Vocabulary subtest). In order to investigate the predictive variables for performance in ECO-VR, multiple linear regression analysis with stepwise method was used. The predictive variables were age, schooling, total MMSE score, Vocabulary subtest score and previous experience with computer ("no" = 0 and "yes" = 1). The presence of residues and collinearity was verified by the Durbin-Watson test. Univariate analyzes were performed to verify differences in performance in ECO-VR according to age groups (60–69 and 70–85 years old) and educational levels ( $\leq 12$  and  $\geq 13$  years of formal education), as well as interaction effect. It is emphasized that groups composed of educational levels were defined based on the Brazilian classification of primary and higher education. The one-way ANOVA and the chi-square test were used to verify differences in sociodemographic and clinical data, cognitive ability and ECO-VR scores between groups by age and schooling. Effect size was calculated from Cohen's *d* and  $\leq 0.20$  were classified as an effect of low magnitude,  $\leq 0.50$  mean and  $\geq 0.80$  large (Cohen, 1988). The significant level was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

The sociodemographic, clinical and cognitive characterization of the sample are found in Table 1. Regarding the gender distribution, 17.12% ( $n = 19$ ) were men and 82.88% ( $n = 92$ ) were women. In addition, 33.33% ( $n = 37$ ) reported experience with computer/notebook use, while 66.67% ( $n = 64$ ) do not.

### Relations Between Age, Schooling and Performance in ECO-VR

The analyzes were performed based on mean ECO-VR scores, age, schooling, and general cognitive status (MMSE and Vocabulary subtest). According to results of Pearson's correlation



FIGURE 1 | Examples of three-dimensional scenarios (room and kitchen) used in ECO-VR.

**TABLE 1 |** Sociodemographic, clinical and cognitive characteristics of participants.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Range</i>
Age (years)	68.79	6.11	60–85
Schooling (years)	13.04	4.62	2–25
MMSE (maximum 30)	27.56	2.01	23–30
Vocabulary – WAIS-III (maximum 66)	35.85	8.33	14–54
GDS-15 (maximum 15)	2.14	1.76	0–5

MMSE, Mini Mental State Examination; WAIS-III, Wechsler Intelligence Scale for Adults, third edition; GDS-15, reduced version of the Geriatric Depression Scale.

(Table 2), there was a significant negative and moderate association between age and total ECO-VR score, and positive and weak with ECO-VR rule breaking frequency. This result suggests that according to the advancement of age, the accuracy in ECO-VR decreases, while non-compliance with the pre-established rules increase. In relation to schooling, there was a significant positive and moderate association with a total score of ECO-VR, demonstrating that the number of years of formal education influenced the adequate execution of the virtual task activities.

### Relations Between General Cognitive Status and Performance in ECO-VR

Significant associations were found between ECO-VR and MMSE scores (Table 2). Specifically, spatial orientation, immediate memory, and late recall subtests demonstrated significant and positive correlations. Both presented low magnitude, with the total score of ECO-VR, while the language had a significant positive and moderate association. Analyzing the MMSE overall score, it was found weak and positive significant relationship with the total ECO-VR score, and negative with rule breaking. Therefore, better results in spatial orientation, verbal memory and language, as well as general cognitive ability, seem to be associated with performance in ECO-VR. Finally, in Table 2, the

**TABLE 2 |** Pearson's correlation between ECO-VR scores, age, schooling and cognitive status.

	ECO-VR			
	Total	Rule breaking	Strategies	Time
Age (years)	−0.526***	0.275**	−0.075	0.128
Schooling (years)	0.363***	0.005	0.073	−0.091
MMSE				
Time orientation	0.095	−0.115	0.012	−0.001
Space orientation	0.290**	0.068	−0.077	−0.008
Immediate Memory	0.193*	0.032	−0.007	0.084
Attention/Concentration	0.036	−0.152	−0.065	−0.026
Delayed recall	0.239*	−0.179	−0.065	−0.166
Language	0.422***	−0.024	0.024	0.030
Total	0.276**	−0.216*	−0.078	−0.082
Vocabulary – WAIS-III	0.250**	−0.228**	0.224**	0.033

MMSE, Mini Mental State Examination; WAIS-III, Wechsler Intelligence Scale for Adults, third edition; \* $p < 0.05$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \*\*\* $p \leq 0.001$ .

Vocabulary subtest demonstrated significant weak and positive associations with the total score and strategies, and negative with the ECO-VR rule breaking score. Thus, higher scores on this subtest also suggest better results in ECO-VR performance, as well as more frequent use of appropriate strategies and greater compliance with pre-established rules.

### Influence of Age, Schooling, and General Cognitive Status in Performance on ECO-VR

In order to identify whether performance in ECO-VR could be explained by age, schooling, general cognitive status or previous computer experience, multiple linear regression analyzes were performed (Table 3). In the model with the ECO-VR total score as the dependent variable, there was a strong association ( $R = 0.605$ ;  $p \leq 0.001$ ) with the predictive variables. Age, years of study and Vocabulary represented 34.80% of the variance in the accuracy of ECO-VR. Standardized regression coefficients demonstrated that age was the strongest predictor. Considering the rule breaking score as a dependent variable, there was a moderate association ( $R = 0.359$ ;  $p \leq 0.001$ ) with the predictive variables. Age and Vocabulary contributed with 11.20% of the variance and, again, age was the most important predictor. The final model included the scoring strategies as dependent variable. There was weak association ( $R = 0.224$ ;  $p \leq 0.018$ ) between the number of strategies used to solve ECO-VR and Vocabulary tasks, which explained 4.20% of variance. Finally, considering the execution time as dependent variable, no significant explanatory models were found. It is emphasized that the experience with the computer/notebook was not a relevant predictor for any of the models investigated.

### Differences Between Groups According to Age and Schooling in ECO-VR

Table 4 presents the performance comparison between age and schooling groups. In relation to age groups, both demonstrated similar cognitive performance and did not differ in gender distribution ( $\chi^2 = 0.200$ ;  $p = 0.655$ ) and computer/notebook experience ( $\chi^2 = 1.188$ ;  $p = 0.276$ ). The younger group presented more accuracy in the ECO-VR compared to the older group, less frequent failing in pre-established rules, differences of large and medium magnitude, respectively. The analyzes, according to the groups by educational levels, in relation to cognitive performance the group with more years of study obtained a significantly superior performance in the Vocabulary subtest. There were no differences in relation to age, MMSE, gender distribution ( $\chi^2 = 0.293$ ,  $p = 0.589$ ) and computer/notebook experience ( $\chi^2 = 1.805$ ,  $p = 0.179$ ). Higher educated participants correctly completed more ECO-VR tasks than the less educated, and this result was of medium magnitude.

According to the univariate analysis, it was identified the main effect of age ( $F_{2,109} = 15.820$ ;  $p \leq 0.001$ ; observed power = 0.976) and schooling group ( $F_{2,109} = 4.391$ ;  $p = 0.039$ ; observed power = 0.546) in the total ECO-VR score, but there was no interaction effect. A significant main effect of age group for the rule breaking score was also found ( $F_{2,109} = 5.496$ ;  $p = 0.021$ ;

TABLE 3 | Linear regression models for total scores, ECO-VR Rule breaking and Strategies

Models	<i>b</i> ± <i>SE</i>	$\beta$	<i>T</i>	CI of 95%	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>R</i> <sup>2</sup> <sub>a</sub>	<i>F</i>	<i>p</i>
<b>Total</b>								
Constant	34.149 ± 4.304		7.935	25.617 – 42.681				
Age (years)	−0.349 ± 0.057	−0.483	−6.126	−0.462 – −0.236	0.366	0.348	20.547	≤0.001
Vocabulary – WAIS-III (score)	0.122 ± 0.048	0.210	2.564	0.028 – 0.216				0.012
Schooling (years)	0.182 ± 0.079	0.191	2.289	0.024 – 0.339				0.024
<b>Rule breaking</b>								
Constant	−0.998 ± 3.308		−0.302	−7.556 – 5.560				
Schooling (years)	0.138 ± 0.045	0.277	3.082	0.049 – 0.227	0.129	0.112	7.971	0.003
Vocabulary – WAIS-III (score)	−0.097 ± 0.036	−0.241	−2.676	−0.168 – −0.025				0.009
<b>Strategies</b>								
Constant	4.901 ± 1.231		3.980	2.460 – 7.341				
Vocabulary – WAIS-III (score)	0.080 ± 0.033	0.224	2.403	0.014 – 0.146	0.050	0.042	5.773	0.018

CI, Confidence Interval; *R*<sup>2</sup><sub>a</sub>, *R*<sup>2</sup> adjusted.

TABLE 4 | Comparison of performance in ECO-VR scores between age groups and levels of schooling.

	Groups by Age					Groups by Schooling				
	60–69 (n = 65)	70–85 (n = 46)	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	≤12 (n = 53)	≥13 (n = 58)	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Age (years)	64.54 ± 2.76	74.80 ± 4.16	6.840	≤0.001	–	70.25 ± 6.64	67.47 ± 5.30	2.731	0.016	–
Schooling (years)	13.37 ± 4.28	12.57 ± 5.08	3.161	0.369	–	9.13 ± 2.76	16.60 ± 2.68	0.015	≤0.001	–
MMSE	27.66 ± 1.81	27.41 ± 2.27	3.707	0.523	–	27.19 ± 2.18	27.90 ± 1.78	3.271	0.063	–
Vocabulary	35.88 ± 7.65	35.50 ± 8.24	0.427	0.696	–	34.04 ± 7.42	38.13 ± 7.88	0.106	0.008	–
<b>ECO-VR</b>										
Total	18.44 ± 3.66	14.84 ± 4.91	3.224	≤0.001	−0.830	15.72 ± 5.06	18.02 ± 3.81	5.328	0.011	−0.510
Rule breaking	4.37 ± 2.95	5.91 ± 3.27	0.601	0.014	−0.500	5.42 ± 3.00	4.66 ± 3.30	0.807	0.225	−0.240
Strategies	8.02 ± 2.37	7.50 ± 3.33	5.821	0.383	−0.180	7.48 ± 2.65	8.09 ± 2.96	0.000	0.271	−0.220
Time	664.03 ± 255.24	707.09 ± 220.83	0.117	0.372	−0.180	688.97 ± 297.56	676.25 ± 174.29	3.670	0.790	−0.050

MMSE, Mini Mental State Examination; *d*, Effect size.

observed power = 0.641), but there was no main effect by educational level. In the strategy and execution time scores, no major effects of age and schooling were identified.

## DISCUSSION

The present study investigated the influence of age, schooling, and general cognitive status on the performance of ECO-VR, an ecological task in multiple demands for neuropsychological assessment of older adults, through two objectives. In the first one, the influence of age, years of study and cognitive ability (MMSE and Vocabulary) on the performance of ECO-VR in neurologically healthy older adults was verified. From the Pearson correlation analysis, it was observed that age and MMSE presented significant associations with the total score and ECO-VR rule breaking, while schooling was only related to the total score. In contrast, the Vocabulary subtest obtained associations with all ECO-VR scores, except with run time. In this sense, explanatory models for each of the ECO-VR scores were analyzed through linear regression analysis, revealing that for the total ECO-VR score there is a greater influence of age variables, schooling and Vocabulary; in the ECO-VR rule breaking score,

there was a significant participation of age and Vocabulary, while in the strategies score only Vocabulary performance demonstrated relevant contribution. The implementation time of ECO-VR did not present a significant explanatory model.

The second objective was to compare the performance of age groups (60–69 and 70–85 years old) in ECO-VR. It was verified that the older adults of the younger group obtained better results in the total score and rule breaking. In other words, both demonstrated more accuracy and failed to provide a smaller amount of predefined combinations. Finally, performance in ECO-VR was compared in groups distributed according to schooling (≤12 and ≥13 years of schooling), which differed significantly only in the total score. The higher educated older adults completed more activities adequately in the task when compared to the less educated.

The results agree with the studies of Jansen et al. (2010), Plancher et al. (2010), Carelli et al. (2011), and Yamamoto and Degirolamo (2012), which verify the effect of age and schooling in the performance of neuropsychological tasks in VR, mainly in the skills of topographical orientation and spatial learning in healthy older adults. According to multiple regression data, age performed a greater role in ECO-VR scores than schooling since cognitive differences associated with aging were



more emphasized when tasks simultaneously involve storage and processing of information (Salthouse, 2010, 2013, 2014).

Reasoning ability, visuospatial skills, verbal memory, and processing speed tend to decline with age, except for vocabulary ability, which has a positive association (Salthouse, 2013). However, the neural mechanisms responsible for memory processing and executive function associated with aging are still not completely defined. The loss of gray matter would be related to the cognitive loss due to aging, and hippocampal volume reduction is responsible for memory difficulties and, in the frontal regions, executive functions (Bauer et al., 2015; Salminen et al., 2016). In addition, in tasks that require mnemonic resources, functional neuroimaging studies have identified parallel activations in the temporal and frontal regions, which suggests the participation of attentional processes and executive functions as compensatory strategies in older individuals (Vannest et al., 2015; Hedden et al., 2016).

Considered a task of multiple demands, the ECO-VR is formed by a series of activities consisting of goals and subgoals and during its execution, the cooperation of numerous cognitive domains is required (Burgess et al., 2000). For example, it is necessary to recall what must be accomplished and in which order, in order to plan the sequences of actions and to solve possible problems. Throughout these activities, there is activation of memory skills and executive functions, which present changes with advancing age and impact the functionality of older individuals (Salthouse, 2014; Martins et al., 2015).

Burgess et al. (2000) using structural equation techniques, identified the performance of a multi-demand task involved, mainly, retrospective memory, prospective memory and planning. In VR studies, Logie et al. (2011) found similar results in healthy adults as they considered a multi-demand task set in a shopping center. In our findings, although no specific instruments were used to assess different mnemonic and executive domains, there was a significant participation of spatial orientation functions, verbal (immediate and late memory), language, general cognitive ability and crystallized intelligence for the execution of ECO-VR. Other studies with VR with tasks of multiple demands also found an association with accuracy in virtual tasks in healthy older individuals (Kang et al., 2008; Raspelli et al., 2012; Okahashi et al., 2013).

Although the results of this study identified a lower contribution of schooling performance of ECO-VR, the findings in the literature are not conclusive regarding the impact of variable on cognition (Salthouse, 2014; Farina et al., 2017). It is possible that in our results the impact of schooling was not accentuated since the activities requested in ECO-VR were representative of daily life, not necessarily depend on formal education to be successfully performed. In the study by Kang et al. (2008), which used a multiple-order VR task for neuropsychological assessment in older adults, also was not found schooling effect.

The performance in ECO-VR demonstrated dependence on general cognitive ability and crystallized intelligence, mainly regarding the rule breaking and the use of strategies. Older adults with higher scores in the MMSE and in the Vocabulary subtest were more accurate, failing in rules less frequently and

using appropriate techniques and strategies. The maintenance of active cognitive functioning is also present during the aging process, and contributes to the elaboration of compensatory strategies to reduce the impact of age-related changes, especially regarding the effectiveness of executive processes (Carelli et al., 2011). It is possible that some ECO-VR activities were considered more complex than others to study participants, which would explain the more expressive demand for cognitive ability. The contribution of crystallized intelligence, related to the accumulation of information based on life experiences (Salthouse, 2014), may have occurred since the requested tasks of ECO-VR were familiar to the older adults.

This study presents innovative results regarding the influence of age, schooling, general cognitive ability and crystallized intelligence on the performance of VR task for neuropsychological assessment of older people, although it is necessary to emphasize some limitations. The first is the non-inclusion of other age groups for comparison, such as young adults, besides more stratified educational levels. It was not possible to investigate differences between gender since the number of males was extremely reduced. However, it should be noted that differences in performance in ECO-VR between age and schooling groups cannot be attributed to the previous experience with the computer. All participants received similar training regarding joystick use and, according to models of regression, this variable was not predictive for ECO-VR scores. Another important limitation was the assessment of general cognitive status based only on a cognitive screening tool and one of the main subtests for assessing verbal intelligence. Neuropsychological instruments need to be included in further studies since screening tests superficially contemplate few cognitive functions.

In general, age and schooling demonstrated influence on the adequate performance of ECO-VR, as well as on the ability to follow established rules and on the use of effective strategies. It suggests that these variables also impact on the execution of daily activities that demand the activation of multiple cognitive processes. In addition, ECO-VR scores were associated with general cognitive ability as well as with crystallized intelligence. In conclusion, ECO-VR performed as an ecological task of multiple demands in VR for measuring cognitive functions of older adults through similar activities of daily life, being able to discriminate the older adults of different age groups and educational levels.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

CO designed the study, contributed to data collection and analysis, and wrote the initial draft of the manuscript. BLF contributed to interpretation of data, and assisted in the preparation of the manuscript. CE contributed to interpretation of data and assisted in the preparation of the manuscript. TR and DN assisted in the preparation of the manuscript. ML contributed to interpretation of data and assisted in the preparation of the manuscript. TI designed the study, contributed to interpretation of data and assisted in

the preparation of the manuscript. IA designed the study, contributed to interpretation of data, and assisted in the preparation of the manuscript. The final version of the manuscript was approved by all authors.

## REFERENCES

- Allain, P., Foloppe, D. A., Bernard, J., Yamaguchi, T., Etcharry-Bouyx, F., Le Gall, D., et al. (2014). Detecting everyday action deficits in Alzheimer's disease using a nonimmersive virtual reality kitchen. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* 20, 468–477. doi: 10.1017/S155617714000344
- Almeida, O., and Almeida, S. A. (1999). Reliability of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) short form. *Arq. Neuro Psiquiatr.* 57, 421–426. doi: 10.1590/S0004-282X199900300013
- Bauer, E., Toepfer, M., Gebhardt, H., Gallhofer, B., and Sammer, G. (2015). The significance of caudate volume for age-related associative memory decline. *Brain Res.* 1622, 137–148. doi: 10.1016/j.brainres.2015.06.026
- Burgess, P. W., Veitch, E., De Lacy Costello, A., and Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia* 38, 848–863. doi: 10.1016/S0028-3932(99)00134-7
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychol. Aging* 17, 85–100. doi: 10.1037/0882-7974.17.1.85
- Carelli, L., Rusconi, M. L., Scarabelli, C., Stampatori, C., Mattioli, F., and Riva, G. (2011). The transfer from survey (map-like) to route representations into virtual reality mazes: effect of age and cerebral lesion. *J. Neuroeng. Rehabil.* 8, 1–10. doi: 10.1186/1743-0003-8-6
- Chaves, M. L., and Izquierdo, I. (1992). Differential diagnosis between dementia and depression: a study of efficiency increment. *Acta Neurol. Scand.* 85, 378–382. doi: 10.1111/j.1600-0404.1992.tb06032.x
- Cipresso, P., Albani, G., Serino, S., Pedrolì, E., Pallavicini, F., Mauro, A., et al. (2014). Virtual multiple errands test (VMET): a virtual reality-based tool to detect early executive functions deficit in Parkinson's disease. *Front. Aging Neurosci.* 8:405. doi: 10.3389/fnbeh.2014.00405
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Aarhus: Hillsdale Erlbaum.
- Davis, S. W., Dennis, N. A., Daselaar, S. M., Fleck, M. S., and Cabeza, R. (2008). Que PASA? The posterior-anterior shift in aging. *Cereb. Cortex* 18, 1201–1209. doi: 10.1093/cercor/bhm155
- Farina, M., Paloski, L. H., Oliveira, C. R., Argimon, I. I. L., and Irigaray, T. Q. (2017). Cognitive reserve in elderly and its connection with cognitive performance: a systematic review. *Ageing Int.* 1–12. doi: 10.1007/s12126-017-9295-5
- Flynn, D., Van Schaik, P., Blackman, T., Fencott, C., Hobbs, B., and Calderon, C. (2003). Developing a virtual reality-based methodology for people with dementia: a feasibility study. *Cyberpsychol. Behav.* 6, 591–611. doi: 10.1089/109493103322725379
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., and McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiatr. Res.* 12, 189–198. doi: 10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Habeck, C., Razlighi, Q., Gazes, Y., Barulli, D., Steffener, J., and Stern, Y. (2017). Cognitive reserve and brain maintenance: orthogonal concepts in theory and practice. *Cereb. Cortex* 27, 3962–3969. doi: 10.1093/cercor/bhw208
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., and Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clin. Geriatr. Med.* 29, 737–752. doi: 10.1016/j.cger.2013.07.002
- Hedden, T., Schultz, A. P., Rieckmann, A., Moemino, E. C., Johnson, K. A., Sperling, R. A., et al. (2016). Multiple brain markers are linked to age-related variation in cognition. *Cerebr. Cortex* 26, 1388–1400. doi: 10.1093/cercor/bhu238
- Howrey, B. T., Raji, M. A., Masel, M. M., and Peek, M. K. (2015). Stability in cognitive function over 18 years: prevalence and predictors among older Mexican Americans. *Curr. Alzheimer Res.* 12, 614–621. doi: 10.2174/1567205012666150701102947
- Jansen, P., Schmeider, A., and Heil, M. (2010). Spatial knowledge acquisition in younger and elderly adults: a study in a virtual environment. *Exp. Psychol.* 57, 54–60. doi: 10.1027/1618-3169/a000007
- Kang, Y. J., Ku, J., Han, K., Kim, S. I., Yu, T. W., Lee, J. H., et al. (2008). Development and clinical trial of virtual reality-based cognitive assessment in people with stroke: preliminary study. *Cyberpsychol. Behav.* 11, 329–339. doi: 10.1089/cpb.2007.0116
- Kim, J., Yoon, J. H., Kim, S. R., and Kim, H. (2014). Effect of literacy level on cognitive and language tests in Korean illiterate older adults. *Geriatr. Gerontol. Int.* 14, 911–917. doi: 10.1111/ggi.12195
- Kochhann, R., Varela, J. S., Lisboa, C. S. M., and Chaves, M. L. F. (2010). The mini mental state examination review of cutoff points adjusted for schooling in a large Southern Brazilian sample. *Dement. Neuropsychol.* 4, 35–41. doi: 10.1590/S1980-57642010DN40100006
- Logic, R. H., Trawley, S., and Law, A. (2011). Multitasking: multiple, domain-specific cognitive functions in a virtual environment. *Mem. Cogn.* 39, 1561–1574. doi: 10.3758/s13421-011-0120-1
- Martins, R., Joannette, Y., and Monchi, O. (2015). The implications of age-related neurofunctional compensatory mechanisms in executive function and language processing including the new Temporal Hypothesis for Compensation. *Front. Hum. Neurosci.* 9:221. doi: 10.3389/fnhum.2015.00221
- Masur, J., and Monteiro, M. (1983). Validation of the "CAGE" alcoholism screening test in Brazilian Psychiatry inpatient hospital setting. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 16, 215–218.
- Mayfield, D., McLeod, G., and Hall, P. (1974). The CAGE questionnaire: validation of a new alcoholism screening instrument. *Am. J. Psychiatry* 131, 1121–1123.
- Mendonça, M. D., Alves, L., and Bugalho, P. (2016). From subjective cognitive complaints to dementia: Who is at risk? A systematic review. *Am. J. Alzheimer's Dis. Other Dement.* 31, 105–114. doi: 10.1177/1533317515592331
- Mortamais, M., Portet, F., Brickman, A. M., Provenzano, F. A., Muraskin, J., Akbaraly, T. N., et al. (2014). Education modulates the impact of white matter lesions on the risk of mild cognitive impairment and dementia. *Am. J. Geriatr. Psychiatry* 22, 1336–1345. doi: 10.1016/j.jagp.2013.06.002
- Nascimento, E. (2004). *WAIS III - Escala de Inteligência Wechsler para Adultos*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Okahashi, S., Seki, K., Nagano, A., Luo, Z., Kojima, M., and Futaki, T. (2013). A virtual shopping test for realistic assessment of cognitive function. *J. Neuroeng. Rehabil.* 10, 1–13. doi: 10.1186/1743-0003-10-59
- Oliveira, C. R., Lopes Filho, B. J., Sugarman, M. A., Esteves, C. S., Lima, M. M., Moret-Tatay, C., et al. (2016). Development and feasibility of a virtual reality task for the cognitive assessment of older adults: the ECO-VR. *Span. J. Psychol.* 19:E95. doi: 10.1017/sjp.2016.96
- Pinter, D., Sumowski, J., Deluca, J., Fazekas, F., Fichler, A., Khalil, M., et al. (2014). Higher education moderates the effect of T2 lesion load and third ventricle width on cognition in multiple sclerosis. *PLoS One* 9:e87567. doi: 10.1371/journal.pone.0087567
- Plancher, G., Gyselinck, V., Nicolas, S., and Piolino, P. (2010). Age effect on components of episodic memory and feature binding: a virtual reality study. *Neuropsychologia* 24, 379–390. doi: 10.1037/a0018680
- Plancher, G., Tirard, A., Gyselinck, V., Nicolas, S., and Piolino, P. (2012). Using virtual reality to characterize episodic memory profiles in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: influence of active and passive encoding. *Neuropsychologia* 50, 592–602. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2011.12.013
- Raspelli, S., Pallavicini, F., Carelli, L., Morganti, F., Pedrolì, E., Cipresso, P., et al. (2012). Validation of the neuro VR-based virtual version of the multiple errands test: preliminary results. *Presence* 21, 31–42. doi: 10.1162/PRES\_a\_00077
- Riva, G., Gaggioli, A., Villani, D., Preziosa, A., Morganti, F., Corsi, R., et al. (2007). "NeuroVR: an open source virtual reality platform for clinical psychology and behavioral neurosciences," in *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine 2007. Studies in Health Technology and Informatics*, eds J. D. Westwood, R. S. Haluck, H. M. Hoffman, G. T. Mogel, R. Phillips, R. A. Robb, et al. (Amsterdam: IOS Press), 394–399.

- Salminen, L. E., Conturo, T. E., Laidlaw, D. H., Cabeen, R. P., Akbudak, E., Lane, E. M., et al. (2016). Regional age differences in gray matter diffusivity among healthy older adults. *Brain Imaging Behav.* 10, 203–211. doi: 10.1007/s11682-015-9383-7
- Salthouse, T. A. (2010). Selective review of cognitive aging. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* 16, 754–760. doi: 10.1017/S1355617710000706
- Salthouse, T. A. (2013). Within-cohort age-related differences in cognitive functioning. *Psychol. Sci.* 24, 123–130. doi: 10.1177/0956797612450893
- Salthouse, T. A. (2014). Correlates of cognitive change. *J. Exp. Psychol. Gen.* 143, 1026–1048. doi: 10.1037/a0034847
- Steffener, J., Barulli, D., Habeck, C., O'Shea, D., Razlighi, Q., and Stern, Y. (2014). The role of education and verbal abilities in altering the effect of age-related gray matter differences on cognition. *PLoS One* 9:e91196. doi: 10.1371/journal.pone.0091196
- Tarnanas, I., Tsolaki, M., Nef, T., M Müri, R., and Mosimann, U. P. (2014). Can a novel computerized cognitive screening test provide additional information for early detection of Alzheimer's disease? *Alzheimers Dement.* 10, 790–798. doi: 10.1016/j.jalz.2014.01.002
- Tifratene, K., Robert, P., Metelkina, A., Pradier, C., and Dartigues, J. F. (2015). Progression of mild cognitive impairment to dementia due to AD in clinical settings. *Neurology* 85, 331–338. doi: 10.1212/WNL.0000000000001788
- Vannest, J., Maloney, T., Kay, B., Siegel, M., Allendorfer, J. B., Banks, C., et al. (2015). Age related-changes in the neural basis of self-generation in verbal paired associate learning. *Neuroimage Clin.* 7, 537–546. doi: 10.1016/j.nicl.2015.02.006
- Wechsler, D. (1997). *WAIS-III: Administration and Scoring Manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Yamamoto, N., and Degirolamo, G. J. (2012). Differential effects of aging on spatial learning through exploratory navigation and map reading. *Front. Aging Neurosci.* 4:14. doi: 10.3389/fnagi.2012.00014
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., et al. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J. Psychiatr. Res.* 17, 37–49. doi: 10.1016/0022-3956(82)90033-4

**Conflict of Interest Statement:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2018 Oliveira, Lopes Filho, Esteves, Rossi, Nunes, Lima, Irigaray and Argimon. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

## APÊNDICE C

Artigo Submetido: Rev. Int. Estudos em Saúde | Qualis B1 | ISSN: 2238-832X

---

### INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE *KARATE-DŌ* NA COGNIÇÃO DE IDOSOS COM TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E CONTROLADO

### *INFLUENCE OF KARATE-DO TRAINING IN THE COGNITION OF OLD PEOPLE WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENTS: RANDOMIZED CONTROLLED CLINICAL TRIAL*

Lopes Filho, BJP; Oliveira, CR; Gottlieb, MG; Argimon III

#### RESUMO

As artes marciais, especialmente o *Karate-Dō*, são consideradas formas de exercício completas e podem contribuir para estimular habilidades motoras e cognitivas. O objetivo deste trabalho é o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do treinamento de *Karate-Dō* estilo *Wadō-ryū* na cognição de idosos diagnosticados com transtorno neurocognitivo leve. Realizou-se um ensaio clínico com oito idosos, que responderam a uma bateria de testes cognitivos. A análise dos dados foi realizada com estatísticas descritivas e de inferências. Pôde-se identificar que no período pós-intervenção o grupo obteve pontuação significativamente maior nas tarefas cognitivas, evidenciando um desempenho final superior ao compararmos com os dados da fase pré-intervenção.

**Palavras-chave:** Envelhecimento; Artes Marciais; Cognição; Ensaio Clínico.

#### ABSTRACT

Martial arts, especially *Karate-Dō*, are considered to be complete forms of exercise and may contribute to stimulating motor and cognitive abilities. The aim of this work is the aim of this study was to verify the effectiveness of *Wadō-ryū* style *Karate-Dō* training in the cognition of the old people diagnosed with mild neurocognitive impairment. A clinical trial was conducted with eight elderly individuals, who responded to a battery of cognitive tests. Data analysis was performed with descriptive and inferential statistics. It was possible to identify that in the post-intervention period the group scored significantly higher on cognitive tasks, showing a higher final performance when compared with the data from the preintervention phase.

**Keywords:** Aging; Martial Arts; Cognition; Clinical Trial

## 1 INTRODUÇÃO

Funções cognitivas são o conjunto de habilidades que tratam da capacidade cerebral de conhecer, interpretar e agir no meio em que o indivíduo está inserido, referindo-se a diferentes processos mentais: atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades visuoespaciais e motoras, além das funções executivas (STERNBERG, 2008). Ao longo do processo do envelhecimento, algumas funções apresentam declínio natural (SALTHOUSE, 2014a), sendo que a velocidade de tais perdas pode ser influenciada pelo estilo de vida do indivíduo, sendo a prática de exercícios físicos um fator protetivo (LA RUE, 2010; PROUST-LIMA *et al.* 2008), podendo reduzir o impacto de processos neurodegenerativos decorrentes do envelhecimento (RAMI *et al.*, 2011; STERN, 2012; NUCCI; MAPELLI; MONDINI, 2012).

A prática de exercícios físicos influencia positivamente no desempenho cognitivo (LA RUE, 2010) e, de acordo com Nunan (2006), artes marciais são formas de exercício completas, que trazem benefícios à saúde física, além de contribuir para estimular habilidades motoras e cognitivas, melhorar a qualidade de vida e aspectos emocionais (JANSEN; DAHMEN-ZIMMER, 2012; BURKE *et al.*, 2007). O *Karate-Dō*<sup>16</sup>, enquanto arte marcial, além de trabalhar o corpo, estimula a memória e o aprendizado de um conjunto de habilidades variadas. O seu ensino é alicerçado em três pilares pedagógicos centrais: *kihon*<sup>17</sup> (fundamento), *kata*<sup>18</sup> (forma) e *kumite*<sup>19</sup> (luta, combate) (FUNAKOSHI, 1973). *Kihon* é a prática dos fundamentos, como socos, chutes e bloqueios, no qual o praticante repete os movimentos em busca do aprimoramento dos gestos técnicos, individualmente. Os *Kata* se constituem em sequências pré-determinadas de movimentos, realizadas de forma individual, que simulam um combate contra múltiplos adversários. Por último, o *Kumite* trata de exercícios reais ou adaptados de combate corporal entre dois ou mais praticantes (NAKAYAMA, 2000a; 2000b). Trata-se de um processo de desenvolvimento global, no qual o foco do *karateka* é voltado para a técnica e coordenação corporal, o que indica a presença de uma exigente tarefa cognitiva, aliada ao trabalho de memória muscular e práticas de meditação e concentração, aumentando a

---

<sup>16</sup> Para a escrita de palavras japonesas e da língua nativa de Okinawa (Uchināguchi), adotou-se a romanização padronizada pelo sistema Hepburn (へボ), seguindo as normativas internacionais.

<sup>17</sup> [基本] – Fundamento.

<sup>18</sup> [形] – Forma.

<sup>19</sup> [組手] – Luta, combate.

tranquilidade e beneficiando o equilíbrio psicológico (JANSEN; DAHMEN-ZIMMER, 2012).

Diversos trabalhos apontam benefícios para estas funções, decorrentes da prática específica de artes marciais, especialmente em tarefas de atenção e memória funcional (MAN *et al.*, 2010), função cognitiva global, memória tardia e queixas cognitivas subjetivas (LAM *et al.*, 2011), além do desempenho cognitivo geral (NGUYEN; KRUSE, 2012). No entanto, há uma grande carência de investigações dos efeitos terapêuticos do *Karate-Dō* quanto aos aspectos cognitivos, ainda mais no caso de adultos idosos (LOPES FILHO; OLIVEIRA; GOTTLIEB, 2019), sendo essencial entender os efeitos dessa atividade para possível uso em técnicas de intervenção em quadros neurológicos, através de exercício/práticas esportivas. Com base nisso, o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do treinamento de *Karate-Dō* estilo *Wadō-ryū* na cognição de idosos diagnosticados com transtorno neurocognitivo leve.

## 2 MÉTODO

Este estudo é caracterizado como um ensaio clínico randomizado e controlado cego, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CAAE nº 26742314.8.0000.5336) e registrado junto ao Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC, número 2494). As exigências da Resolução 466/2012 do Ministério da Saúde sobre Pesquisa envolvendo seres humanos foram cumpridas.

### 2.1 AMOSTRA

Participaram, ao todo, oito idosos com idade  $\geq 60$  anos, residentes do Município de Porto Alegre. Eles foram recrutados por conveniência, provenientes de um ensaio clínico maior, que avaliou a capacidade de idosos saudáveis quanto aos aspectos cognitivos, sendo escolhidos para este recorte os que apresentaram diagnóstico de transtorno neurocognitivo leve.

Como critérios de inclusão foram assumidos: ser alfabetizado, ter idade igual ou acima de 60 anos; apresentarem atestado médico autorizando-os a praticar exercícios; apresentar diagnóstico de transtorno neurocognitivo leve; assinarem o termo de

consentimento livre e esclarecido. Os critérios de exclusão foram: realizar exercício físico de forma regular; utilizar medicamento(s) antidepressivo(s); ser alcoolista; apresentar pontuação abaixo do ponto de corte do Mini Exame do Estado Mental (MEEM, adaptado por CHAVES; IZQUIERDO, 1992); apresentar uso de muletas, bengalas, andadores, cadeira de rodas ou utensílios similares; autorrelato de dificuldades de locomoção para realização da prática de intervenção, ou que requeiram uso de acessórios para auxiliar no deslocamento.

## 2.2 BATERIA COGNITIVA

Os idosos participaram, individualmente, de uma sessão de aproximadamente 90 minutos, na qual preencheram uma ficha de caracterização sociodemográfica e clínica, e responderam à bateria cognitiva. Essa bateria foi reaplicada após o período de treinamento (12 semanas) para averiguar os resultados. A bateria foi aplicada por uma psicóloga, em sala adequada localizada no Programa de Pós-Graduação em Psicologia da PUCRS, e pontuada por outro profissional da pesquisa, para evitar conflitos quanto à pontuação. Ambos receberam treinamento para aplicação e correção dos testes.

A bateria incluiu: (1) MEEM: avalia orientação para tempo, local, registro de três palavras, atenção e cálculo, lembrança de três palavras, linguagem e capacidade construtiva visual. Foi utilizada a versão em português (traduzida por CHAVES; IZQUIERDO, 1992); (2) Trail Making Test (TMT): fornece medidas de atenção dividida e velocidade de processamento visual (AIT, 1944); (3) Subteste Dígitos da Escala Wechsler de Inteligência para Adultos, terceira edição: avalia atenção concentrada e memória de trabalho (adaptado por NASCIMENTO, 2004); (4) Figura Complexa de Rey (FCR): avalia percepção visual, funções visuoespaciais, capacidade de planejamento e memória visual de evocação tardia (adaptado por OLIVEIRA; RIGONI, 2010); (5) Rey Auditory-Verbal Learning Test (RAVLT): mensura memória verbal episódica (modalidades evocação imediata – RAVLT A1-A5; e tardia – RAVLT A7) e memória de reconhecimento (RAVLT reconhecimento) (adaptado por MALLOY-DINIZ *et al.*, 2007); (6) Subteste Amplitude da Memória Visual (AMV) da Escala Wechsler de Memória: avalia atenção concentrada (modalidade visual) e memória visuoespacial (WECHSLER, 1987); (7) Tarefa Motora Sequencial (Praxia Ideomotora de Luria): avalia capacidade de sequenciamento motor através de movimentos com a mão (pontuação sugerida por NITRINI *et al.*, 2005); (8) Teste Wisconsin de Classificação de Cartas

(WCST-64): avalia as funções executivas e requer a capacidade de desenvolver e manter uma estratégia apropriada para a resolução dos problemas propostos (CUNHA *et al.*, 2005); (9) Fluência Verbal (FV – FAS e animais): investiga flexibilidade cognitiva, busca lexical e memória semântica (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006); (10) Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15): questionário breve (versão em português) para identificação e quantificação de sintomas depressivos em idosos (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999).

O diagnóstico de transtorno neurocognitivo leve foi dado por meio dos critérios do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, quinta edição (APA, 2014). São eles: (a) ocorrência de queixas cognitivas subjetivas (verificadas por meio de autorrelato na anamnese); (b) desempenho cognitivo deficitário nos testes cognitivos utilizados (escore  $Z \leq -1,5$ ); e (c) capacidade funcional preservada, avaliada por meio de autorrelato na anamnese.

### 2.3 INTERVENÇÃO

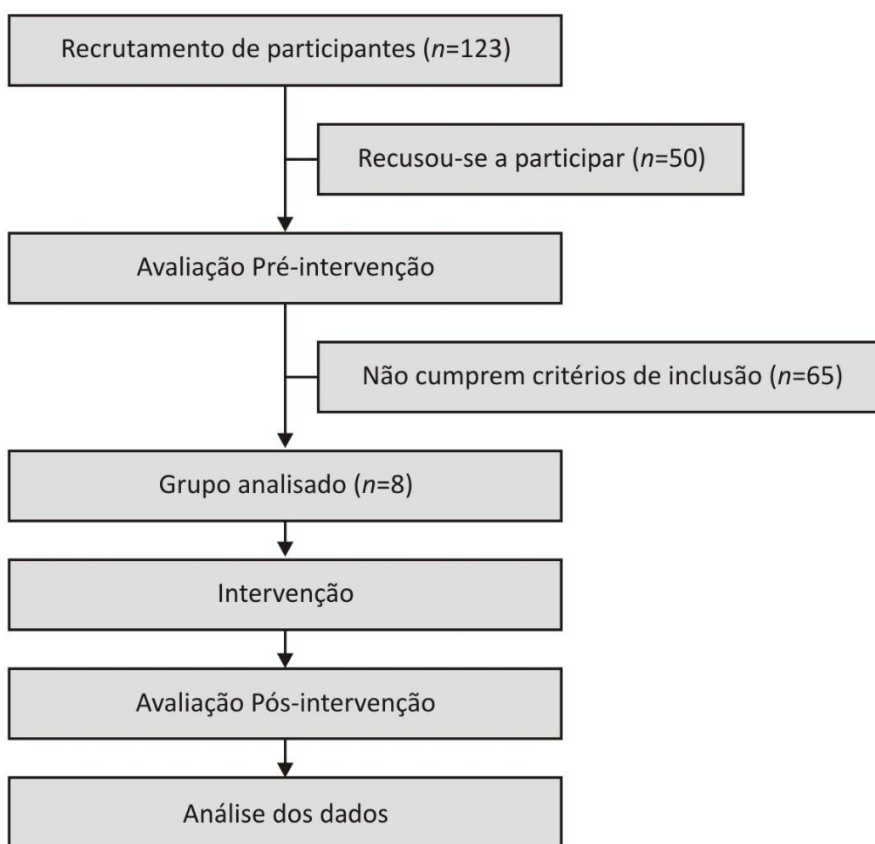
Após a avaliação inicial, o grupo participou de 24 sessões de intervenção ao longo de 12 semanas, realizadas em grupo, duas vezes por semana, com duração de 60 minutos. Os exercícios trabalhados foram: (1) preparação para o início da aula através de um breve aquecimento – 5 a 10 minutos; (2) exercícios de *kihon* (técnicas básicas), *kata* (sequências de movimentos pré-determinadas), *kumite* (exercícios de luta) e de respiração – 40 a 45 minutos; e (3) relaxamento/volta à calma através de exercícios de meditação breve adaptada – 10 minutos.

Os exercícios técnicos de *Karate-Dō* abordados nas sessões de treinamento foram os mesmos que constam no quadro de técnicas da primeira faixa (branca ou *Mu Kyū*), do estilo *Wadō-ryū*. No *kihon*: *Jun Zuki* (soco reto), *Gyaku Zuki* (soco invertido), *Gedan Barai Uke* (defesa baixa), *Jodan Age Uke* (defesa alta), *Mae Geri* (chute frontal) e *Zenkutsu Dachi* (base avançada); no *kata*: *Kihon Kata* (forma fundamental); e no *kumite*, aplicações em dupla dos exercícios supracitados. Exercícios de respiração foram inseridos dentro do próprio *kihon*. A prática de meditação foi realizada na posição decúbito dorsal, sobre colchonetes, de forma a atender todo o público, devido a dores nas costas ou membros inferiores quando em posição ortostática ou sentada.



As práticas ocorreram em uma sala apropriada, com piso emborrachado e climatizada. Durante o período da intervenção os idosos foram instruídos a continuar realizando suas atividades cotidianas. Após o encerramento de todas as sessões, todos foram reavaliados com os mesmos instrumentos utilizados anteriormente. A figura 1 expõe o desenho do estudo e todas as suas etapas.

Foram investigadas as variáveis: (1) cognição e (2) dados sociodemográficos. Com exceção do professor de *Karate-Dō* e dos idosos treinados, todos os demais envolvidos no estudo foram cegados para sua realização.



**Figura 1.** Fluxograma do Ensaio clínico realizado.

## 2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados através do pacote estatístico SPSS versão 23.0. A análise descritiva contemplou frequências, médias e desvios-padrão. O desempenho nos testes cognitivos foi analisado por meio do teste de Wilcoxon. Resultados significativos foram considerados quando  $p \leq 0,05$ .

### 3 RESULTADOS

A amostra investigada foi composta por sete mulheres (87,5%) e um homem (12,5%), com idade média de 73,75 anos (DP = 5,80) e média de escolaridade em 13,13 (DP = 5,79) anos de estudo. A amostra não apresentou sintomas depressivos significativos, de forma a não influenciar nos resultados obtidos quanto à capacidade cognitiva. A Tabela 1 apresenta o desempenho do grupo na bateria de avaliação cognitiva, comparando os resultados pré e pós-intervenção.

**Tabela 1:** Comparação do desempenho cognitivo pré e pós intervenção.

	Pré		Pós		<i>p</i>
	M	DP	M	DP	
MEEM	26,63	2,62	26,75	2,38	0,715
Dígitos - Ordem Direta	6,50	1,77	6,75	0,89	0,683
Dígitos - Ordem Indireta	3,75	1,49	5,00	0,93	<b>0,023</b>
Tempo(s) TMT-A	55,00	22,69	51,07	21,73	0,093
Tempo(s) TMT-B	211,78	91,45	163,60	79,96	<b>0,012</b>
RAVLT A1 até A5	39,38	8,02	45,13	8,68	<b>0,018</b>
RAVLT A7	7,38	1,92	7,88	3,23	0,598
RAVLT Reconhecimento	5,00	5,15	8,00	4,38	<b>0,011</b>
WCST Erros perseverativos	24,00	14,67	14,63	3,96	0,108
WCST Erros não perseverativos	14,13	12,26	12,75	3,20	0,888
WCST Respostas de nível conceitual	13,75	10,28	29,38	7,03	<b>0,020</b>
WCST Categorias completas	1,00	0,93	2,13	0,83	<b>0,034</b>
WCST Rupturas	0,13	0,35	0,38	0,74	0,414
Fluência Verbal FAS	40,50	9,26	40,63	13,21	0,833
Figura Complexa de Rey (cópia)	26,13	5,81	26,25	3,41	0,833
Fluência Verbal Animais	16,88	4,39	19,50	6,14	0,088
Figura Complexa de Rey (evocação)	10,63	5,97	13,75	4,18	<b>0,027</b>
AMV - Ordem Direta	5,13	1,55	7,00	1,41	<b>0,017</b>
AMV - Ordem Indireta	4,75	2,05	6,38	1,30	<b>0,033</b>
Praxia Idemotora de Luria	1,13	2,10	1,25	0,71	0,565

*Nota.* TMT-A = Trail Making Test parte A; TMT-B = Trail Making Test parte B; RAVLT = Rey Auditory Verbal Learning Test; WCST = Teste Wisconsin de Classificação de Cartas, versão de 64 cartas; Figura Complexa de Rey; AMV = Amplitude da memória visual; grau de liberdade (gl) = 31; Utilizou-se o teste de Wilcoxon para comparação pré e pós intervenção.

Pode-se identificar que no período pós-intervenção o grupo obteve pontuação significativamente maior nas tarefas de Dígitos (ordem indireta), RAVLT (A1 a A5 e Reconhecimento), WCST (Respostas de nível conceitual; Categorias completas), Figura Complexa de Rey (evocação) e AMV (ordem direta e indireta), evidenciando um desempenho final superior ao compararmos com os dados da fase pré-intervenção.

Na etapa pré intervenção, o grupo apresentou maior tempo na realização da tarefa TMT-B, havendo redução significativa neste tempo após o período de treinamento, indicando uma melhora na habilidade de atenção alternada.

#### 4 DISCUSSÃO

Em um ensaio clínico randomizado e controlado cego, com população idosa com diagnóstico de transtorno neurocognitivo leve, foi investigado o impacto que a prática de *Karate-Dō* estilo *Wadō-ryū* pode ter sobre as habilidades cognitivas. O grupo apresentou um desempenho superior, em comparação ao período pré-intervenção, em habilidade de memória visual de evocação tardia (evidenciado pelo teste da Figura Complexa de Rey), memória de trabalho visual e verbal (Dígitos – ordem indireta; AMV – ordem indireta) e memória episódica (RAVLT reconhecimento). Tais dados podem estar relacionados às características da prática de *Karate-Dō*, pois, em uma aula padrão, o aluno memoriza os movimentos e correções executados pelo professor para, então, realizar as tarefas sequenciais. Iniciando de forma mecânica, essa repetição evolui até que o praticante conte com sua memória para realizar as técnicas (NAKAYAMA, 2000a).

Constatou-se que ocorreram melhoras significativas quanto à função de atenção (AMV – ordem direta) e atenção alternada (TMT-B – Tempo em segundos). Este comportamento pode estar associado às técnicas de *kata* (forma) e *kumite* (luta). Além dos estímulos visuais providos pelo professor, no *kata* os praticantes, em exercício coletivo, devem executar movimentos em sequência, deslocando-se pelo ambiente em diferentes direções (NAKAYAMA, 2000a; 2000c), atentos para realiza-los de forma correta e evitando o choque com seus colegas. No *kumite* é preciso dosar potência, velocidade e distância, exercitando-se em sincronia com o colega; além disso, os exercícios são alternados entre ataques e defesas, com uso variado de membros inferiores e superiores (NAKAYAMA, 2000d). São tarefas de grande demanda atencional e de habilidade visuoespacial.

Também foram constatadas melhoras significativas quanto à memória verbal episódica de evocação imediata (tarefa RAVLT A1-A5), a qual pode estar relacionada ao convívio social que ocorre na atividade (VANCE *et al.*, 2005), pois as aulas foram coletivas e a turma mista, sendo a conversa e interação sempre estimuladas nos horários de intervalo, entrada e saída da prática. Outro aspecto que pode ter influenciado neste

questo é o conteúdo verbal específico do *Karate-Dō*; para as técnicas e movimentações são utilizados os nomes originais japoneses, os quais devem ser aprendidos pelos alunos ao longo do tempo, o que foi constantemente abordado nas sessões de treino.

Quanto aos aspectos de funções executivas, os testes WCST-64 (respostas de nível conceitual e categorias completas) e TMT-B (Tempo em segundos) identificaram melhoras na capacidade de raciocínio lógico-abstrato e de velocidade de processamento visual. Os estímulos visuais e as demandas exigidas no treinamento de *Karate-Dō* podem servir de estímulo quanto ao processamento e memória visual, especialmente no *kumite* (combate). Neste tipo de exercício, além de realizar o movimento de forma correta, deve-se estar atento para executar ataques e defesas de forma efetiva (NAKAYAMA, 2000d), sendo que essas tarefas trabalham a velocidade de reação, cujo um dos aspectos é o elemento visual (SCHMIDT; LEE, 2013). Já a capacidade de raciocínio lógico-abstrato está fortemente associada ao exercício de *kata* (forma): configurado como uma sequência de movimentos pré-determinados, o praticante deve fazer os movimentos na ordem correta, procurando acertar seus “adversários” em pontos específicos, que devem ser visualizados mentalmente (NAKAYAMA 2000a; 2000c). Nos exercícios de *kihon* (fundamento) e *kumite* (combate) existem demandas similares (NAKAYAMA, 2000b; 2000d), pois é necessário escolher e executar os movimentos mais apropriados para cada exercício/prática. O uso de um processo cognitivo que envolve raciocínio lógico-abstrato aparenta ser muito presente nestas tarefas, os quais podem ser indicativos da melhora obtida.

Diversos estudos indicam melhoras significativas na cognição após períodos de treinamento físico. Frederiksen e colaboradores (2015) investigaram os efeitos de exercício físico em uma população de 282 idosos no período de três anos, encontrando benefícios relativos a funções executivas e velocidade de processamento. Antunes e colaboradores (2001) ofereceram um programa de condicionamento físico aeróbico de seis meses, no qual identificaram melhoras significativas em habilidades de atenção, memória e agilidade motora.

Especificamente em artes marciais, Kasai e colaboradores (2010) encontraram melhoras significativas sobre a memória geral em um estudo com 26 idosos após seis meses de treinamento de *Tàijí quán*. Outro estudo (MAN *et al.*, 2010) apontou benefícios para atenção concentrada, memória verbal episódica, memória visual e memória visuoespacial em idosos, com treinamento na mesma arte marcial no período de 10 semanas. Diversos estudos sobre *Tàijí quán* evidenciam melhoras na função global

cognitiva, memória tardia e queixas cognitivas subjetivas (LAM *et al.*, 2011), resultados significativos quanto às funções executivas (NGUYEN; KRUSE, 2012) e velocidade de processamento (CHANG *et al.*, 2011).

Sobre *Karate-Dō*, especificamente, existem poucos estudos na área. O estudo de Lima e colaboradores (2017) encontrou resultados significativos no processamento da informação, planejamento e emissão de respostas motoras a estímulos em crianças. Há indícios de melhoras, também, quanto à questão do autoconceito de competência cognitiva na infância (CONANT *et al.*, 2008), apesar da arte verificada ter sido uma prática similar, nomeada de *Kenpō Karate*. Há, ainda, a aplicação de treinamento de *Karate-Dō* (estilo *Shōtōkan-ryū*) sem resultados positivos (JANSEN; DAHMEN-ZIMMER, 2012). O estudo mais aprofundado na população idosa, contudo, permanece sendo o de Lopes Filho, Oliveira e Gottlieb (2019), que faz parte deste projeto. Na ocasião, investigou-se os efeitos da prática aguda de *Karate-Dō*, estilo *Wadō-ryū*, por 12 semanas (duas sessões por semana, com uma hora de duração cada), constatando melhorias em habilidades de atenção, memória e funções executivas, além de queixas subjetivas relacionadas à memória.

A melhora cognitiva obtida através da prática do *Karate-Dō* investigada pelo presente trabalho, pode ser explicada pela presença de um intenso treinamento de memória para aprender a sequência de tarefas realizadas nas sessões de treinamento. Trata-se de uma ação coordenada entre memória, atenção, ações motoras voluntárias e de imagem verbal e visual, os quais fazem parte do processo de aprendizagem (LAM *et al.*, 2011). Além disso, o *Tàijí quán* é assumido como uma ferramenta eficaz para prevenir o declínio cognitivo causado pelo envelhecimento (normal ou patológico), pois sua prática estimula os processos de neurogênese e angiogênese no cérebro (CHANG *et al.*, 2011). Conforme demonstrado, os resultados obtidos sobre *Karate-Dō* correspondem a esses achados da literatura, permitindo que possa ser configurado como uma possível ferramenta de treinamento cognitivo de similar eficácia.

Apesar de não ser o foco deste estudo, é importante ressaltar que o exercício físico pode estimular certos mecanismos biológicos, como aumento do fator neurotrófico de crescimento neural (devido à plasticidade cerebral) (COTMAN; ENGESESSER-CESAR, 2002) e alterações no metabolismo encefálico (EGGERMONT *et al.*, 2006), podendo influenciar nos resultados apresentados. Além disso, o convívio social proporcionado pode agir em conjunto com as alterações neurofisiológicas, potencializando a melhora de sintomas cognitivos e comportamentais (VANCE *et al.*, 2005).

#### 4.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo apresenta algumas limitações, sendo que um dos pontos de maior dificuldade foi a obtenção da amostra, que atendesse a todos os critérios de inclusão, além da manutenção da quantidade de participantes até o final do protocolo de intervenção. Tais pontos podem ter interferido nos resultados de alguma forma. Contudo, ressalvadas as limitações, este é o primeiro estudo a investigar os efeitos de um treinamento de *Karate-Dō*, estilo *Wadō-ryū* sobre a cognição de idosos com transtorno neurocognitivo leve.

### 5 CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho sugerem que a prática de três meses de *Karate-Dō*, estilo *Wadō-ryū*, está relacionada a uma melhora significativa da cognição em idosos diagnosticados com transtorno neurocognitivo leve. Foi possível constatar melhoras significativas quanto às tarefas de memória visual (evocação), atenção, atenção alternada, memória de trabalho (visual e verbal), memória verbal episódica (evocação imediata) e funções executivas (capacidade de raciocínio lógico-abstrato e velocidade de processamento visual).

Mesmo a amostra sendo pequena, o que não permite generalizações dos resultados, pôde-se evidenciar que o *Karate-Dō* pode servir como ferramenta de estimulação cognitiva, implicando em indícios que podem pavimentar novas pesquisas. Ainda são necessários estudos adicionais, com amostra maior, períodos de treinamento prolongados ou de maior frequência semanal, para o entendimento total de seus efeitos, além de investigar se tais benefícios serão mantidos a longo prazo.

### REFERÊNCIAS

AIT, Army Individual Test Battery. **Manual of directions and scoring**. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office, 1944.

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. São Paulo: Academia Brasileira de Neurologia, v. 57, n. 2B, p. 421-426, 1999.

ANTUNES, H. K. M.; SANTOS, R. F.; HEREDIA, R. A. G.; BUENO, O. F. A.; MELLO, M. T. Alterações Cognitivas em Idosas Decorrentes do Exercício Físico Sistematizado. **Revista da Sobama**. Araraquara: Sociedade Brasileira de Atividade Motora Adaptada, v. 6, n. 1, p. 27-33, 2001.

APA, American Psychiatric Association. **DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. Porto Alegre: Artmed, 2014, 5 ed.

BURKE, D. T.; AL-ADAWI, S.; LEE, Y. T.; AUDETTE, J. Martial Arts as Sport and Therapy. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. Torino: Minerva Medica, v. 47, n. 1, p. 96-102, 2007.

CHANG, J. Y.; TSAI, P.; BECK, C.; HAGEN, J.; HUFF, D. C.; ANAND, K. J. S.; ROBERSON, P. K.; ROSENGREN, K.; BEUSCHER, L. The Effect of Tai Chi on Cognition in Elders with Cognitive Impairment. **MEDSURG Nursing**. Pitman: Academy of Medical-Surgical Nurses, v. 20, n.2, p 63-70, 2011.

CHAVES, M. L.; IZQUIERDO, I. Differential diagnosis between dementia and depression: a study of efficiency increment. **Acta Neurol Scand**. 1992; 85(6): 378-382. doi: 10.1111/j.1600-0404.1992.tb06032.x

CONANT, K. D.; MORGAN, A. K.; MUZYKEWICZ, D.; CLARK, D. C.; THIELE, E. A. A karate program for improving self-concept and quality of life in childhood epilepsy: Results of a pilot study. **Epilepsy & Behavior**. Filadélfia: Elsevier, v. 12, p. 61-65, 2008.

COTMAN, C. W.; ENGESESSER-CESAR, C. Exercise enhances and protects brain function. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. Indianápolis: American College of Sports Medicine, v. 30, n. 2, p. 75-9, 2002.

CUNHA, J. A.; TRENTINI, C. M.; ARGIMON, I. L.; OLIVEIRA, M. S.; WERLANG, B. G.; PRIEB, R. G. **Teste Wisconsin de Classificação de Cartas**: manual. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005.

EGGERMONT, L.; SWAAB, D.; LUITEN, P.; SCHERDER, E. Exercise, cognition and Alzheimer's disease: more is not necessarily better. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**. Filadélfia: Elsevier, v. 30, n. 4, p. 652-75, 2006.

FREDERIKSEN, K. S.; VERDELHO, A.; MADUREIRA, S.; BÄZNER, H.; O'BRIEN, J. T.; FAZEKAS, F.; SCHELTENS, P.; SCHMIDT, R.; WALLIN, A.; WAHLUND, L. O.; ERKINJUNTII, T.; POGGESI, A.; PANTONI, L.; INZITARI, D.; WALDEMAR, G. Physical activity in the elderly is associated with improved executive function and processing speed: the LADIS Study. **International journal of geriatric psychiatry**. Chichester: John Wiley, v. 30, n. 7, p. 744-50, 2015.

FUNAKOSHI, G. **Karate-Dō Kyōhan: The master text**. Tóquio: Kodansha International, 1973.

- JANSEN, P.; DAHMEN-ZIMMER, K. Effects of Cognitive, Motor, and Karate Training on Cognitive Functioning and Emotional Well-Being of Elderly People. **Frontiers of Psychology**. Lausanne: Frontiers Editorial, v. 3, p. 40, 2012.
- KASAI, J. Y. T.; BUSSE, A. L.; MAGALDI, R. M.; SOCI, M. A.; ROSA, P. M.; CURIATI, J. A. E.; JACOB FILHO, W. Effects of Tai Chi Chuan on cognition of elderly women with mild cognitive impairment. **Einstein**. São Paulo: Instituto de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, v. 8, n. 1, p. 40-45, 2010.
- LA RUE, A. Healthy brain aging: Role of cognitive reserve, cognitive stimulation, and cognitive exercises. **Clinics in Geriatric Medicine**. Philadelphia: WB SAUNDERS, v. 26, n. 1, p. 99-111, 2010.
- LAM, L. C. W.; CHAU, R. C. M.; WONG, B. M. L.; FUNG, A. W. T.; LUI, V. W. C.; TAM, C. C. W.; LEUNG, G. T. Y.; KWOK, T. C. Y.; CHIU, H. F. K.; NG, S.; CHAN, W. M. Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive decline. **International journal of geriatric psychiatry**. Chichester: John Wiley, v. 26, p. 733-740, 2011.
- LOPES FILHO, B. J. P.; OLIVEIRA, C. R.; GOTTLIEB, M. G. V. Effects of karate-dô training in older adults cognition: randomized controlled trial. **Journal of Physical Education**. v. 30. n. 1. 2019. e3030. doi: <http://dx.doi.org/10.4025/jphyseduc.v30i1.3030>
- MALLOY-DINIZ, L. F.; LASMAR, V. A. P.; GAZINELLI, L. S. R.; FUENTES, D.; SALGADO, J. V. The Rey Auditory-Verbal Learning Test: Applicability for the Brazilian elderly population. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. São Paulo: Associação Brasileira de Psiquiatria, v. 29, n. 4, p. 324-329, 2007.
- MAN, D. W. K.; TSANG, W. W. N. HUI-CHAN, C. W. Y. Do Older T'ai Chi Practitioners Have Better Attention and Memory Function? **Journal of alternative and complementary medicine**. Nova Iorque: Mary Ann Liebert, Inc, v. 16, n. 12, p. 1259-1264, 2010.
- NASCIMENTO, E. **WAIS III - Escala de inteligência Wechsler para adultos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.
- NAKAYAMA, M. **O Melhor do Karatê: Visão Abrangente - Práticas**. São Paulo: Cultrix, 2000a. v.1.
- \_\_\_\_\_. **O Melhor do Karatê: Fundamentos**. São Paulo: Cultrix, 2000b. v.2.
- \_\_\_\_\_. **O Melhor do Karatê: Heian e Tekki**. São Paulo: Cultrix, 2000c. v.2.
- \_\_\_\_\_. **O Melhor do Karatê: Kumite 1**. São Paulo: Cultrix, 2000d. v.2.



NGUYEN, M. H.; KRUSE, A. A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese. **Clinical interventions in aging**. Auckland: Dove Medical Press, v. 7, p. 185-90, 2012. doi: 10.2147/CIA.S32600.

NUCCI, M., MAPELLI, D., & MONDINI, S. Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq): A new instrument for measuring cognitive reserve. **Aging Clinical and Experimental Research**. Milano: Editrice Kurtis, v. 24, n.3, p. 218-226, 2012.

OLIVEIRA, M. S.; RIGONI, M. S. **Figuras Complexas de Rey**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

PROUST-LIMA, C.; AMIEVA, H.; LETENNEUR, L.; ORGOGOZO, J.; JACQMINGADDA, H.; DARTIGUES, J. Gender and Education Impact on Brain Aging: A General Cognitive Factor Approach. **Psychology and Aging**. Arlington: American Psychological Association, v. 23, n. 3, p. 608 – 620, 2008

RAMI, L., VALLS-PEDRET, C., BARTRÉS-FAZ, D., CAPRILE, C., SOLÉ-PADULLÉS, C., CASTELLVI, M., OLIVES, J., BOSCH, B., & MOLINUEVO, J. L. Cognitive reserve questionnaire. Scores obtained in a healthy elderly population and in one with Alzheimer's disease. **Revista de Neurología**. Santiago: Viguera Editores, v. 52, n.4, p. 195-201, 2011.

SALTHOUSE, T. A. Frequent assessments may obscure cognitive decline. **Psychological Assessment**. Arlington: American Psychological Association, v. 26, n. 4, p. 1063-9, 2014.

SCHMIDT, R.A.; LEE, T.D. **Motor Learning and Performance**: from principles to application. Champaign, IL: Human Kinetics Publisher; 2013.

STERN, Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. **Lancet Neurology**. Londres: Elsevier, v. 11, n. 11, p. 1006-1012, 2012.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRAUSS, E.; SHERMAN, E. M. S.; SPREEN, O. **A Compendium of Neuropsychological Tests**: Administration, Norms and Commentary. New York: Oxford University Press, 2006.

VANCE, D.; WADLEY, V.; BALL, K.; ROENKER, D.; RIZZO, M. The effects of physical activity and sedentary behavior on cognitive health in older people. **Journal of Aging and Physical Activity**. Virgínia: University of Virginia, v. 13, n. 3, p. 294-313, 2005.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICA

#### Características sociodemográficas

- 1) Código do participante: \_\_\_\_\_ Observação: \_\_\_\_\_
- 2) Data de início da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_
- 3) Idade (em anos): \_\_\_\_\_
- 4) Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
- 5) Anos de estudo (sem repetência): \_\_\_\_\_
- 6) Com qual mão escreve: ( ) Direita ( ) Esquerda
- 7) Estado civil: ( ) Casado(a)/Com companheiro(a) ( ) Separado(a)/Desquitado(a) ( ) Viúvo(a)  
( ) Solteiro(a)
- 8) Com quem mora: ( ) Sozinho(a) ( ) Com marido/esposa/companheiro(a) ( ) Com filhos(as)/netos(as)  
( ) Com marido/esposa/companheiro(a) e filhos(as)/netos(as) ( ) Outros
- 9) Percepção subjetiva de saúde: ( ) Péssima ( ) Ruim ( ) Mais ou menos ( ) Boa ( ) Ótima
- 10) \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_
- 11) Está aposentado(a): ( ) Não ( ) Sim – Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

#### 12) Critério de Classificação Econômica Brasil (2016)

##### A) Posse de itens

Itens	Quantidade de itens na casa				
	0	1	2	3	4+
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos (trabalham, no mínimo, cinco dias da semana)	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador (apenas computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks)	0	3	6	8	11
Lava louça	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6
DVD (acessório doméstico capaz de reproduzir mídias no formato DVD ou outros)	0	1	3	4	6

##### B) Grau de instrução do chefe da família e acesso a serviços públicos

Escolaridade da pessoa de referência	
Analfabeto / Fundamental I incompleto / Primário incompleto	0
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto / Primário completo / Ginásio incompleto	1
Fundamental completo / Médio incompleto / Ginásio completo / Colegial incompleto	2
Médio completo / Superior incompleto / Colegial completo	4
Superior completo	7

formatos mais modernos, incluindo videogames, computadores ou notebooks)					
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora de roupa	0	2	2	2	2

Serviços públicos	Não	Sim
Água encanada	0	4
Rua pavimentada	0	2

13) Faz uso de medicação atualmente: ( ) Não ( ) Sim

Nome da medicação	Dosagem	Motivo do uso	Tempo que usa a medicação
A)			
B)			
C)			
D)			
E)			
F)			
G)			

#### Características clínicas

14) Possui algumas destas doenças/condições que tenham sido diagnosticadas por médico:

A) Transtorno Depressivo	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
B) Transtorno Bipolar – I ( ) II ( )	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
C) Transtorno de Ansiedade (Fobia, Pânico, por exemplo)	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
D) Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
E) Transtorno de Personalidade Antissocial	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
F) Transtorno de Personalidade Borderline	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
G) Esquizofrenia	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
H) Acidente Vascular Cerebral (isquemia/derrame/AVC)	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
I) Traumatismo Cranioencefálico	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
J) Epilepsia	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
K) Esclerose Múltipla	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
L) Doença de Parkinson	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____
M) Doença de Alzheimer	( ) Não ( ) Sim	Há quanto tempo: _____

N) Pressão alta	( ) Não ( ) Sim Há quanto tempo: _____
O) Diabetes – Tipo I ( ) Tipo II ( )	( ) Não ( ) Sim Há quanto tempo: _____
P) Colesterol elevado	( ) Não ( ) Sim Há quanto tempo: _____
Q) Cirrose	( ) Não ( ) Sim Há quanto tempo: _____
R) Outra doença (qual): _____	( ) Não ( ) Sim Há quanto tempo: _____

**15) Você consome álcool?**

( ) Nunca bebi ( ) Parei de beber → Por quanto tempo bebeu (anos): \_\_\_\_\_ Há quanto tempo parou (anos): \_\_\_\_\_  
( ) Sim → CAGE

I) Alguma vez você sentiu que deveria diminuir a quantidade de bebida ou parar de beber?	( ) Não ( ) Sim
II) As pessoas o(a) aborrecem porque criticam o seu modo de beber?	( ) Não ( ) Sim
III) Você se sente culpado pela maneira com que costuma beber?	( ) Não ( ) Sim
IV) Você costuma beber pela manhã para diminuir o nervosismo ou a ressaca?	( ) Não ( ) Sim

**16) Você fuma cigarros?**

( ) Nunca fumei ( ) Parei de fumar → Por quanto tempo fumou (anos): \_\_\_\_\_ Há quanto tempo parou (anos): \_\_\_\_\_  
( ) Sim → CAGE

I) Quanto tempo depois de acordar você fuma o seu primeiro cigarro? ( ) Após 60 min ( ) 31-60 min ( ) 5-30 min ( ) Nos primeiros 5 min
II) Você tem dificuldades para evitar fumar em lugares onde é proibido, como por exemplo: igrejas, local de trabalho, cinemas, shoppings, etc.? ( ) Não ( ) Sim
III) Qual é o cigarro mais difícil de largar ou de não fumar? ( ) Qualquer um ( ) O primeiro da manhã
IV) Quantos cigarros você fuma por dia? ( ) 10 ou menos ( ) 11 a 20 ( ) 21 a 30 ( ) 31 ou +
V) Você fuma mais frequentemente nas primeiras horas do dia do que durante o resto do dia? ( ) Não ( ) Sim
VI) Você fuma mesmo estando doente ao ponto de ficar acamado a maior parte do dia? ( ) Não ( ) Sim

**17) Qual a sua religião ou crença?**

( ) católica ( ) evangélica ( ) espírita ( ) judaica ( ) afro-brasileira ( ) outra ( ) ateu

**18) Com qual frequência na semana você pratica a sua religião ou crença (por exemplo, vai à igreja/culto, realiza rituais em casa ou outros locais)?**

( ) nunca ( ) 1 a 2 vezes na semana ( ) 3 a 4 vezes na semana ( ) 5 a 6 vezes na semana  
( ) todos os dias

**19) O quanto a sua religião ou crença dão sentido a sua vida?**

( ) nada ( ) muito pouco ( ) mais ou menos ( ) bastante ( ) extremamente

## ANEXO B

### QUESTIONÁRIO DE RESERVA COGNITIVA – QRC

**Instruções:** abaixo estão listadas atividades e tarefas que você pode ter costume de fazer ou não. Por favor, marque a opção que mais condiz com o que você realiza:

#### 1) Atividades de leitura

- Nunca lê jornais ou livros.  
 Raramente lê jornais ou livros.  
 Frequentemente (quase todos os dias) lê jornais ou livros.

#### 2) Atividades de escrita

- Não tem costume de escrever.  
 Raramente escreve textos, recados, mensagens de celular ou e-mails.  
 Frequentemente (quase todos os dias) escreve textos, recados, mensagens de celular ou e-mails.

#### 3) Atividades culturais e de lazer

- Nunca vai ao cinema, ao teatro ou ao museu.  
 Vai ao cinema, ao teatro ou ao museu uma vez por mês.  
 Vai ao cinema, ao teatro ou ao museu entre duas a quatro vezes por mês.  
 Vai ao cinema, ao teatro ou ao museu cinco ou mais vezes por mês.

#### 4) Grupos de atividades

- Não participa de grupos de atividades (costura, dança, artesanato, turismo, por exemplo).  
 Participa uma vez por semana de grupos de atividades (costura, dança, artesanato, turismo, por exemplo).  
 Participa entre duas a quatro vezes por semana de grupos de atividades (costura, dança, artesanato, turismo, por exemplo).  
 Participa cinco ou mais vezes por semana de grupos de atividades (costura, dança, artesanato, turismo, por exemplo).

#### 5) Atividades musicais

- Não canta, não escuta música ou não toca instrumento musical.  
 Raramente canta, escuta música ou toca instrumento musical.  
 Frequentemente (quase todos os dias) canta, escuta música ou toca instrumento musical.

#### 6) Atividades físicas

- Não pratica atividade física (caminhada, musculação, futebol, por exemplo).  
 Pratica atividade física uma vez por semana (caminhada, musculação, futebol, por exemplo).  
 Pratica atividade física entre duas a quatro vezes por semana (caminhada, musculação, futebol, por exemplo).  
 Pratica atividade física cinco ou mais vezes por semana (caminhada, musculação, futebol, por exemplo).

#### 7) Atividades intelectuais

- Nunca joga cartas, bingo, xadrez, damas, palavras-cruzadas ou outras atividades.  
 Raramente joga cartas, bingo, xadrez, damas, palavras-cruzadas ou outras atividades.  
 Frequentemente (quase todos os dias) joga cartas, bingo, xadrez, damas, palavras-cruzadas ou outras atividades.

#### 8) Idiomas

- Fala e compreende apenas o Português.  
 Fala e compreende um idioma diferente do Português.  
 Fala e compreende dois idiomas diferentes do Português.  
 Fala e compreende três ou mais idiomas diferentes do Português.

#### 9) Computador

- Nunca utiliza o computador para realizar trabalhos, jogar ou internet.  
 Raramente utiliza o computador para realizar trabalhos, jogar ou internet.  
 Frequentemente (quase todos os dias) utiliza o computador para realizar trabalhos, jogar ou internet.

#### 10) Videogame

- Não joga videogame.  
 Raramente joga videogame.  
 Frequentemente (quase todos os dias) joga videogame.

#### 11) Escolaridade

- Analfabeto.  
 Ensino fundamental (incompleto ou completo).  
 Ensino médio (incompleto ou completo).  
 Ensino superior (incompleto ou completo).

#### 12) Escolaridade dos pais (marcar a maior escolaridade)

- Analfabeto.  
 Ensino fundamental (incompleto ou completo).  
 Ensino médio (incompleto ou completo).  
 Ensino superior (incompleto ou completo).

## ANEXO C

### MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

<p><b>01) Orientação</b></p> <p>Em qual ano estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Em qual estação do ano estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Qual o dia da semana em que estamos? _____ (0) _____ (1)</p> <p>Qual o dia do mês em que estamos? _____ (0) _____ (1)</p> <p>Qual o mês em que estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Em qual país estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Em qual estado estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Em qual cidade estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Em qual local estamos? (0) _____ (1)</p> <p>Em qual andar estamos? (0) _____ (1)</p>	<p style="text-align: center;"><b>02) Registro</b></p> <p>Pedir para prestar atenção, pois terá que repetir mais tarde. Pergunte pelas três palavras após tê-las nomeado. Repetir até que evoque corretamente</p> <p>Pente (0) (1)</p> <p>Rua (0) (1)</p> <p>Azul (0) (1)</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>03) Atenção e Cálculo</b></p> <p>100 – 7 = <i>Tarefa alternativa</i> _____ (0) (1)</p> <p>93 – 7 = 5 8 2 6 9 4 1 _____ (0) (1)</p> <p>86 – 7 = _____ (0) (1)</p> <p>79 – 7 = (0) (1) (2) (3) (4) (5) _____ (0) (1)</p> <p>72 – 7 = _____ (0) (1)</p>
---	--

<p><b>04) Evocação</b></p> <p>Pente (0) (1)</p> <p>Rua (0) (1)</p> <p>Azul (0) (1)</p> <p>Número de tentativas até acertar as três palavras: _____</p>	<p style="text-align: center;"><b>05) Linguagem</b></p> <p>A) Nomear lápis e relógio de pulso (0) (1) (2)</p> <p>B) Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá” (0) (1)</p> <p>C) Seguir comando: (0) (1) (2) “Pegue o papel com a mão direita, dobre ao meio e ponha no chão” (3)</p> <p>D) Ler e executar FECHE OS OLHOS (0) (1)</p> <p>E) Escrever uma frase (0) (1)</p> <p>F) Copiar desenho (0) (1)</p>
--	--

## ANEXO D

### QUESTIONÁRIO DE ATENÇÃO (PTA-II) – SOHLBERGH

#### PTA-II QUESTIONÁRIO DA ATENÇÃO

Por favor, responda às seguintes questões sobre as dificuldades de atenção que podem acontecer no seu dia a dia. Marque um “X” na opção que melhor descreve/classifica os seus problemas de atenção:

		Somente atrapalha <i>de</i> vez <i>em</i> <i>quando</i> (menos de uma vez por semana)	<i>Algumas</i> vezes atrapalha (cerca de uma a três vezes por semana)	<i>Frequentemente</i> atrapalha (é um problema na maioria dos dias)	É um problema a <i>todo tempo</i> (afeta muitas atividades)
01	Parece que falta energia mental para fazer as atividades.				
02	Sou lento para responder quando me fazem uma pergunta ou quando participo de uma conversa.				
03	Não consigo manter o pensamento na atividade porque a mente fica divagando.				
04	Não consigo manter o pensamento na atividade porque a mente fica “voando” ou “dá um branco”.				
05	Só consigo me concentrar por períodos de tempo muito curtos.				
06	Perco detalhes ou cometo enganos porque o nível de concentração diminui				
07	Facilmente me perco se outra pessoa ficar se movimentando ao redor.				
08	Facilmente me distraio com ambiente barulhento.				
09	Tenho problemas para prestar atenção em uma conversa se tiver mais de uma pessoa falando.				
10	Facilmente me perco se a tarefa ou o pensamento for interrompido.				
11	Facilmente me confundo se a tarefa tiver muitas etapas.				
12	Tenho dificuldade de prestar atenção em mais de uma coisa ao mesmo tempo.				



## ANEXO E

### QUESTIONÁRIO DE QUEIXA SUBJETIVA DE MEMÓRIA PROSPECTIVA – MAC-Q

		1	2	3	4	5
		Muito melhor agora	Um pouco melhor agora	Sem mudança	Um pouco pior agora	Muito pior agora
01	Lembrar o nome de pessoas que acabou de conhecer					
02	Lembrar o número do telefone que usa pelo menos uma vez por semana.					
03	Lembrar onde colocou objetos (por exemplo, chaves).					
04	Lembrar notícias de uma revista ou televisão.					
05	Lembrar coisas que pretendia comprar quando chega ao local.					
06	Em geral, como descreveria a memória atual do(a) idoso(a) comparada aos 40 anos de idade?					

## ANEXO F

### QUESTIONÁRIO DE SÍNDROME DISEXECUTIVA – DEX

Este questionário examina algumas dificuldades que às vezes encontramos. Gostaria que lesse as afirmativas abaixo e graduasse as resposta em uma escala de cinco pontos, de acordo com a sua experiência:

		Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Quase sempre
01	Tem dificuldade de entender o que as outras pessoas desejam, a menos que sejam simples e diretas?					
02	Age sem pensar, fazendo a primeira coisa que lhe vem a cabeça?					
03	Às vezes fala de acontecimentos ou entra em detalhes sobre as coisas que nunca aconteceram de fato, mas que acredita que aconteceram?					
04	Tem dificuldade de olhara adiante ou de planejar o futuro?					
05	Às vezes fica muito animado, até mesmo um pouco alto?					
06	Troca um acontecimento por outro e se confunde com a sequência correta dos acontecimentos?					
07	Tem dificuldade em compreender a extensão dos seus problemas, parecendo pouco realista em relação ao futuro?					
08	Parece letárgico ou sem entusiasmo sobre as coisas?					
09	Faz ou diz coisas constrangedoras na presença dos outros?					
10	Uma hora quer fazer muito uma coisa, mas logo depois esqueceu?					
11	Tem dificuldade em “botar as emoções pra fora”?					
12	Se descontrola por qualquer coisinha?					
13	Parece não ligar para como se conduzir em certas situações?					
14	Acha difícil parar de repetir ou dizer coisas que depois começou?					
15	Tende a ficar muito irrequieto, não parando nem por um instante?					
16	Acha difícil parar de fazer certas coisas, mesmo sabendo que não deveria fazê-las?					
17	Diz uma coisa e faz outra?					
18	Acha difícil se concentrar em alguma coisa, distraíndo-se com facilidade?					
19	Se atrapalha para tomar decisões ou decidir o que fazer?					
20	Não tem consciência, ou não se preocupa em saber, o que os outros acham de seu comportamento?					

## ANEXO G

### TAREFAS DE FLUÊNCIA VERBAL FONÊMICA E SEMÂNTICA

Fonêmica			Semântica
F	A	S	

## ANEXO H

### ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA DE 15 PONTOS

Por favor, responda às questões abaixo conforme tem se sentindo na ÚLTIMA SEMANA, incluindo hoje, marcando com um “X” as respostas SIM ou NÃO para cada uma das perguntas:

01. Você está basicamente satisfeito com sua vida?	SIM ( ) NÃO ( )
02. Você deixou muitos de seus interesses e atividades?	SIM ( ) NÃO ( )
03. Você sente que sua vida está vazia?	SIM ( ) NÃO ( )
04. Você se aborrece com frequência?	SIM ( ) NÃO ( )
05. Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	SIM ( ) NÃO ( )
06. Você tem medo que algum mal vá lhe acontecer?	SIM ( ) NÃO ( )
07. Você se sente feliz na maior parte do tempo?	SIM ( ) NÃO ( )
08. Você sente que sua situação não tem saída?	SIM ( ) NÃO ( )
09. Você prefere ficar em casa do que sair e fazer coisas novas?	SIM ( ) NÃO ( )
10. Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria das pessoas?	SIM ( ) NÃO ( )
11. Você acha maravilhoso estar vivo?	SIM ( ) NÃO ( )
12. Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?	SIM ( ) NÃO ( )
13. Você se sente cheio de energia?	SIM ( ) NÃO ( )
14. Você acha que sua situação é sem esperanças?	SIM ( ) NÃO ( )
15. Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	SIM ( ) NÃO ( )

## ANEXO I

### CARTA DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA



# SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS

Código SIPESQ: 7228

Porto Alegre, 9 de agosto de 2016.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "EFEITOS DO TREINAMENTO DE KARATE-DO; EM IDOSOS DIAGNOSTICADOS COM DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E CONTROLADO". Este projeto necessita da apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

## ANEXO J

### APROVAÇÃO DO PROJETO JUNTO AO CEP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DO TREINAMENTO DE KARATE-DO EM IDOSOS DIAGNOSTICADOS COM DOENÇA DE PARKINSON

**Pesquisador:** Maria Gabriela Valle Gottlieb

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 60856216.1.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.012.275

##### Apresentação do Projeto:

A doença de Parkinson (DP) é uma síndrome clínica degenerativa crônica, progressiva e idiopática do sistema nervoso central, que causa distúrbios de ordem motora (PALS et al., 2003). Seus principais sintomas estão ligados à deficiência de dopamina nas vias cerebrais, o que resulta em déficits no comportamento motor, afetando a coordenação muscular e as atividades musculares (LEWIS & PROWLAND, 2007). Mais precisamente, seus sintomas típicos são tremor, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural (ESPINDOLA, 2005), além de alterações emocionais e déficits cognitivos, conforme ocorre a progressão da doença (BRONNICK, AARSLAND & LARSEN, 2005; WEINTRAUB et al., 2004). A etiologia da DP é um tanto controversa (LARUMBE et al., 2001), mas acredita-se que o estilo de vida pode contribuir para seu desenvolvimento. Assim sendo, parece essencial que se invista em práticas preventivas que sejam estimulantes física e cognitivamente (PEREIRA & GARRETT, 2010). Além de abordagens medicamentosas para o tratamento de DP, a prática de exercícios físicos apresenta-se como uma alternativa que estimula diversas capacidades do paciente, como habilidades motoras, cognitivas, influenciando até mesmo na qualidade de vida (PAIVA et al., 2014; KEUS et al., 2007) e beneficiando a capacidade funcional (MADEIRA & PACHECO, 2011). São diversas as opções de práticas que trazem benefícios para portadores de DP, como exercícios aeróbicos e resistidos, dança e artes marciais (PAIVA et al., 2014). As artes

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

Continuação do Parecer: 2.012.275

marciais são formas de exercício que trabalham o corpo de forma completa e funcional, estimulando benefícios para a saúde física (NUNAN, 2006), além de contribuir para estimular habilidades motoras e cognitivas, melhora da qualidade de vida e de aspectos emocionais de seus praticantes (JANSEN & DAHMEN-ZIMMER, 2012; BURKE et al., 2007). Dentro deste campo está o Karate-D, uma prática de origem oriental que estimula o corpo e a mente através de práticas de combate (NAKAZATO et al., 2005), com um treinamento focado no aprendizado de técnicas de movimentação e sequências de movimentos complexos (NAKAYAMA, 2000a). De forma geral, o treinamento de Karate-D estimula diversas habilidades essenciais para o dia a dia do idoso: potência (explosão muscular), resistência anaeróbia, flexibilidade, coordenação, descontração, agilidade, velocidade, equilíbrio (DANTAS, 2003) e, até mesmo, habilidades cognitivas de atenção, memória e funções executivas (LOPES FILHO, 2015). Todos estes pontos, cognitivos ou motores, devem ser constantemente estimulados em portadores de DP, pois podem influenciar diretamente sua qualidade de vida, ocasionando diminuição de seus sintomas típicos. Assim sendo, torna-se importante investigar a prática de Karate-D em populações clínicas, especialmente no caso de DP.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

##### **Objetivo Primário:**

Verificar a eficácia do treinamento de Karate-D, estilo Wad-ry, sobre a cognição, capacidade funcional, bem-estar subjetivo e medidas antropométricas em idosos diagnosticados com Doença de Parkinson.

##### **Objetivo Secundário:**

1. Comparar o desempenho de habilidades cognitivas e queixas cognitivas subjetivas em idosos com DP, pré e pós intervenção, entre e intra-grupos; 2. Comparar a percepção de bem-estar em idosos com DP, pré e pós intervenção, entre e intra-grupos; 3. Comparar a capacidade funcional em idosos com DP, pré e pós intervenção, entre e intra-grupos; 4. Comparar as medidas antropométricas em idosos com DP, pré e pós intervenção, entre e intra-grupos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Possível desconforto/cansaço devido às atividades propostas; possível desconforto/cansaço em se deslocar ao local de prática; Possível risco de lesões típicas da realização de exercício físico assistido; fadiga muscular e/ou mental.

##### **Benefícios:**

Identificação de possíveis melhoras significativas nos aspectos físicos e cognitivos investigados.

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucls.br

Continuação do Parecer: 2.012.275

averguando se a prática é adequada para uso como ferramenta de intervenção para pacientes com Doença de Parkinson.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O pesquisador principal do estudo encaminhou ao CEP-PUCRS resposta as pendências emitidas por esse CEP.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O pesquisador principal do estudo encaminhou ao CEP-PUCRS resposta as pendências emitidas por esse CEP.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas nas Resoluções nº 466 de 2012, nº 510 de 2016 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_776070.pdf	04/03/2017 18:10:51		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	04/03/2017 18:10:28	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	04/03/2017 18:10:07	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	14/02/2017 17:26:02	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ver2.pdf	14/02/2017 17:24:27	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	ProjetoDetalhado.pdf	14/02/2017 17:22:45	Brandel José Pacheco Lopes	Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@puors.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.012.276

Investigador	ProjetoDetalhado.pdf	14/02/2017 17:22:45	Filho	Aceito
Folha de Rosto	20161003142151077.pdf	05/10/2016 13:55:34	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	CartaDeAprovaçãodaComissaoCientifica_1470771772550.pdf	15/09/2016 20:00:37	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	DocumentoUnificadodoProjetodePesquisa_1470771772550.pdf	15/09/2016 19:55:31	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	lattes_CAMILA.pdf	15/09/2016 19:51:12	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	instrumentos.pdf	15/09/2016 19:22:42	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	carta_chefeservico.pdf	15/09/2016 19:18:46	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	lattes_BRANDELFILHO.pdf	15/09/2016 19:13:50	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	lattes_MARIAGABRIELA.pdf	15/09/2016 19:10:06	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoPesquisadores.pdf	30/08/2016 20:05:51	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 11 de Abril de 2017

---

**Assinado por:**  
**Denise Cantarelli Machado**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

## ANEXO K

### APROVAÇÃO DA EMENDA DO PROJETO JUNTO AO CEP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS EM PRATICANTES IDOSOS DE KARATE-DO

**Pesquisador:** Maria Gabriela Valle Gottlieb

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 60856216.1.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.792.251

##### Apresentação do Projeto:

O pesquisador principal do estudo: " AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS EM PRATICANTES IDOSOS DE KARATE-DO" encaminhou ao CEP-PUCRS, em 10/07/2018, emenda contendo os seguintes documentos:

- PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1137054\_E1.pdf
- EMENDA.pdf
- TCLE02ver1.pdf
- orcamento.pdf
- ProjetoDetalhado02.pdf

##### Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador principal do estudo: " AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS EM PRATICANTES IDOSOS DE KARATE-DO" encaminhou ao CEP-PUCRS, em 10/07/2018, emenda contendo os seguintes documentos:

- PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1137054\_E1.pdf
- EMENDA.pdf
- TCLE02ver1.pdf
- orcamento.pdf
- ProjetoDetalhado02.pdf

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

Continuação do Parecer: 2.792.251

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador principal do estudo: " AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS EM PRATICANTES IDOSOS DE KARATE-DO" encaminhou ao CEP-PUCRS, em 10/07/2018, emenda contendo os seguintes documentos:

- PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1137054\_E1.pdf
- EMENDA.pdf
- TCLE02ver1.pdf
- orcamento.pdf
- ProjetoDetalhado02.pdf

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A presente emenda propõe alterações metodológicas e da população a ser estudada. O projeto original propunha-se a verificar a eficácia do treinamento de Karate-D sobre a cognição, capacidade funcional, bem-estar subjetivo e medidas antropométricas em idosos diagnosticados com Doença de Parkinson. Tratava-se de um ensaio clínico randomizado e controlado.

Entretanto, o Karate-D mostrou-se pouco adaptável à população clínica diagnosticada com Doença de Parkinson, dentro do tempo hábil exigido pelo cronograma do estudo. Por este motivo, a emenda propõe a realização de um estudo transversal e observacional, no qual serão verificados o desempenho das funções cognitivas e capacidade de reserva cognitiva em idosos praticantes de Karate-D de longa data.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e a Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação da emenda.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1137054_E1.pdf	10/07/2018 17:10:44		Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.792.251

Outros	EMENDA.pdf	10/07/2018 17:09:35	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE02ver1.pdf	10/07/2018 17:07:30	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	10/07/2018 17:07:02	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	10/07/2018 17:06:31	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado02.pdf	10/07/2018 17:04:43	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	04/03/2017 18:10:28	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Folha de Rosto	20161003142151077.pdf	05/10/2016 13:55:34	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	CartaDeAprovacaodaComissaoCientifica_1470771772550.pdf	15/09/2016 20:00:37	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	DocumentoUnificadoDoProjetoDePesquisa_1470771772550.pdf	15/09/2016 19:55:31	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	lattes_CAMILA.pdf	15/09/2016 19:51:12	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	carta_chefeservico.pdf	15/09/2016 19:18:46	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	lattes_BRANDELFILHO.pdf	15/09/2016 19:13:50	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Outros	lattes_MARIAGABRIELA.pdf	15/09/2016 19:10:06	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoPesquisadores.pdf	30/08/2016 20:05:51	Brandel José Pacheco Lopes Filho	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.792.251

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 31 de Julho de 2018

---

**Assinado por:**

**Paulo Vinicius Sporleder de Souza  
(Coordenador)**

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

Bairro: Parteron

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@pucrs.br

# Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL  
 ANTERIORES NOTÍCIAS PORTAL DE PERIÓDICOS DA UNIARP  
 PORTAL UNIARP DIRETRIZES PARA AUTORES

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #2023 > **Resumo**

## #2023 Sinopse

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

### Submissão

Autores Brandel José Pacheco Lopes Filho, Camila Rosa de Oliveira, Mariana Gabriela Valle Gottlieb, Irani Iracema de Lima Argimon  
 Título INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE KARATE-DÔ NA COGNIÇÃO DE IDOSOS COM TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E CONTROLADO

Documento original 2023-58953-1-SEM IDOCX - 30-06-2019  
 Docs. sup. [INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR](#)  
 Submetido Nenhum(a)  
 por Brandel José Pacheco Lopes Filho  
 Data de submissão 30 de junho de 2019 -  
 Seção Estudos Interdisciplinares em Saúde  
 Editor Nenhum(a) designado(a)

### Situação

Situação Aguardando designação  
 Início 30-06-2019  
 Última alteração 30-06-2019

### Metadados da submissão

EDITAR METADADOS

#### Autores

Nome Brandel José Pacheco Lopes Filho  
 ORCID ID <http://orcid.org/0000-0001-5666-9637>  
 URL <http://lattes.cnpq.br/2862933682783304>  
 Instituição/Afiliação PUCRS

País —

Resumo da Biografia —

Contato principal para correspondência.

Nome Camila Rosa de Oliveira

Instituição/Afiliação IMED

País —

Resumo da Biografia —

Nome Maria Gabriela Valle Gottlieb

Instituição/Afiliação PUCRS

País —

Resumo da Biografia —

Nome Irani Iracema de Lima Argimon

Instituição/Afiliação PUCRS

País —

Resumo da Biografia —

### Título e Resumo

Título INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE KARATE-DÔ NA COGNIÇÃO DE IDOSOS COM TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E CONTROLADO

Resumo As artes marciais, especialmente o Karate-Dô, são consideradas formas de exercício completas e podem contribuir para estimular habilidades motoras e cognitivas. O objetivo deste trabalho e o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do treinamento de Karate-Dô em idosos com diagnóstico de idosos diagnosticados com transtorno neurocognitivo leve. Realizou-se um ensaio clínico com oito idosos, que responderam a uma bateria de testes cognitivos. A análise dos dados foi realizada com estatísticas descritivas e de inferências. Pôde-se identificar que no período pós-intervenção o grupo obteve pontuação significativamente maior nas tarefas cognitivas, evidenciando um desempenho final superior ao compararmos com os dados da fase pré-intervenção.

### Indexação

Área e sub-área do Conhecimento Saúde, Gerontologia Biomédica

Palavras-chave Envelhecimento; Artes Marciais; Cognição; Ensaio Clínico.

Tipo, método ou ponto de vista Estudo transversal; Ensaio Clínico

Idioma pt

### Agências de fomento

Agências —

### Referências

Referências —

ISSN: 2238-832X

-----

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)  
 Rua José de Góes Monteiro, 800 - Centro  
 CEP- 89500-000 - Cx. Postal 232 - Fone: (49) 3561-6200  
 E-mail: uniarp@uniarp.edu.br

Copyright © 2010 UNIARP. Todos os direitos reservados.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)