



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR DE REABILITAÇÃO E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
REABILITAÇÃO**

LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS

**Influência da manipulação do foco atencional nas Funções Executivas de
mulheres idosas praticantes do Método Pilates**

Salvador
2025

LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS

**INFLUÊNCIA DA MANIPULAÇÃO DO FOCO ATENCIONAL NAS
FUNÇÕES EXECUTIVAS DE MULHERES IDOSAS PRATICANTES DO
MÉTODO PILATES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, do Instituto Multidisciplinar de Reabilitação e Saúde, da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre. Área de concentração “Processos Clínicos e Sociais em Reabilitação”, linha de pesquisa “Avaliação, diagnóstico e terapia no campo da reabilitação.”

Orientadora: Prof. Dr^a. Marcela Rodrigues de Castro.

Co-orientador: Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes

Salvador
2025

D486 Deus, Leandro Borges da Cruz de
Influência da manipulação do foco atencional nas funções executivas
de mulheres idosas praticantes do método Pilates/Leandro Borges da Cruz
de Deus. – Salvador, 2025.
79 f.: il.

Orientadora: Profª. Drª. Marcela Rodrigues de Castro; Coorientador:
Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Instituto
Multidisciplinar de Reabilitação e Saúde/Programa de Pós-Graduação
em Ciências da Reabilitação, 2025.

Inclui referências e anexos.

1. Foco de atenção. 2. Funções executivas. 3. Método Pilates. I. Castro,
Marcela Rodrigues de. II. Mendes, Thiago Teixeira. III. Universidade
Federal da Bahia. IV. Título.


LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS

**INFLUÊNCIA DA MANIPULAÇÃO DO FOCO ATENCIONAL NAS FUNÇÕES
EXECUTIVAS DE MULHERES IDOSAS PRATICANTES DO MÉTODO
PILATES**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, do Instituto Multidisciplinar de Reabilitação e Saúde da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências da Reabilitação.

Salvador, 18 de julho de 2025.


Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **MARCELA RODRIGUES DE CASTRO**
Data: 21/07/2025 10:51:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Marcela Rodrigues de Castro (Orientadora)
Professora UFBA


Documento assinado digitalmente
 **THIAGO TEIXEIRA MENDES**
Data: 22/07/2025 08:01:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes (Coorientador)
Professor UFBA

Documento assinado digitalmente
 **JOSE GARCIA VIVAS MIRANDA**
Data: 22/07/2025 08:15:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Garcia Vivas Miranda
Professor UFBA

Prof. Dr. Leonardo de Sousa Fortes
Professor UFPB

Documento assinado digitalmente
 **LEONARDO DE SOUSA FORTES**
Data: 22/07/2025 07:39:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao professor Maurício Mitsuo Monção, cuja partida precoce deixou saudades, mas seu legado de ensino e humanidade permanece vivo, e me inspira a seguir pela docência como propósito de vida. Dedico também à dona Matilde, àquela que carinhosamente acolheu-me como neto, cujas palavras de sabedoria espiritual iluminou e fortaleceu meu caminhar.

AGRADECIMENTOS

“A honra da sua segunda casa será ainda maior do que a da primeira!”

Inspirada num texto bíblico, esta foi a frase que ouvi da minha avó de consideração e que fez muito sentido para que eu não desistisse desta trajetória acadêmica. Em diversos momentos de dúvidas e conflitos existenciais, essas palavras amorosas soaram como bênçãos, renovando meu propósito e fortalecendo minha caminhada rumo a um futuro de realizações pessoais e profissionais.

Dito isto, inicio agradecendo a Deus pelo dom divino da vida, esse mistério que nenhuma ciência jamais será capaz de explicar. Agradeço à minha atual companheira, Lorena, cujo afeto, dedicação e paciência — diárias e ininterruptas — traduziram, em cada gesto, o verdadeiro significado do amor incondicional. Às minhas filhas, Sarah e Laura, que não me deixaram esquecer minhas prioridades e, com a simples alegria contagiante de criança, renovavam minhas energias nos momentos mais desafiadores. Aos meus pais, cujos semblantes cansados refletem as marcas do labor diário e dos incontáveis sacrifícios feitos para garantir a formação acadêmica que eles próprios não puderam ter. E aos demais familiares, muitos dos quais, mesmo sem compreender plenamente a importância destes feitos, de algum modo contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Sigo com um agradecimento especial à minha orientadora, que “abriu todas as portas” e “construiu todas as pontes” necessárias para o curso deste mestrado. Agradeço também a meu coorientador, Dr. Thiago Texeira Mendes, a quem carinhosa e intencionalmente chamo de mestre, por reconhecê-lo como alguém que não apenas ensina, mas que inspira com seu exemplo de generosidade e humanidade. Aos demais professores dos grupos de pesquisa, do PPGREAB, do Departamento de Educação Física da UFBA — destacando o professor Dr. Victor — e aos novos amigos Sabrina, Marcão, Alan e José, meu muito obrigado por cada momento de aprendizado, colaboração e convivência.

Aos meus amigos de longa data, menciono de forma honrosa: o padre Lázaro, pelas orações e presença sempre marcante, mesmo geograficamente distante; velho “Grima”, pela sensibilidade intuitiva de sempre ligar nos momentos mais difíceis para oferecer amparo emocional; e “Dani-Dani”, pelo apoio operacional quando meu pai encontrava-se enfermo, que foi essencial para que eu não precisasse abandonar o mestrado. Aos colegas do projeto de extensão Fluir Movimento, Giu, Iury, Ana e Naty, cujo comprometimento voluntário e gratuito foi fundamental para a execução e conclusão da pesquisa fruto desta dissertação. Cabe registrar um agradecimento carinhoso a todas as idosas participantes do projeto, muitas das quais me acolheram como a um filho. As senhoras fizeram valer a pena cada segundo investido, retribuindo fraternalmente com muito amor, carinho e diversão! Nunca esquecerei a surpresa especial no dia do meu aniversário, os singelos presentinhos de artesanato e crochês feitos à mão, as cantorias e festas em que cada encontro se tornava. Tudo isso contribuiu para que os meus dias de pesquisador fossem momentos mais leves e únicos, os quais guardarei eternamente no meu coração.

Por fim, quero novamente registrar a importância da minha companheira, desta vez quanto ao suporte

financeiro, bem como a toda equipe da minha empresa familiar, a Academia Taurus. Ao professor Joilson Ribeiro, que comprou minhas dificuldades como suas, pela consideração que gentilmente o fez priorizar a amizade acima de qualquer negócio. A toda equipe de profissionais e estagiários, que compreenderam minhas ausências, e assumiram minhas responsabilidades em detrimento delas. E aos alunos que verdadeiramente torceram pelo meu crescimento pessoal e sucesso profissional. Muito obrigado a todos vocês, que de tantas maneiras fizeram parte deste ciclo e desta tão sonhada conquista.

DEUS, Leandro Borges da Cruz de. **Influência da manipulação do foco atencional nas Funções Executivas de mulheres idosas praticantes do Método Pilates.** 79 f. 2025. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Instituto Multidisciplinar de Reabilitação e Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2025.

RESUMO

INTRODUÇÃO: As funções executivas (FEs) são as principais habilidades cognitivas prejudicadas com o envelhecimento. Seu declínio frequentemente indica comprometimento nos domínios cognitivos de controle inibitório (CI), memória de trabalho (MT) e flexibilidade cognitiva (FC). É consenso que exercícios aeróbicos e resistidos melhoram a cognição; no entanto, desfechos cognitivos em população idosa treinadas com o Método Pilates (MP) ainda são escassos. Além disso, a maioria dos estudos que analisam desfechos cognitivos em intervenções com o MP não manipulam o foco atencional através da instrução direcionada. **OBJETIVO:** Verificar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP no desempenho das FEs de mulheres idosas. **MÉTODOS:** Trata-se de um ensaio clínico de medidas repetidas. Sessenta e duas mulheres idosas do projeto de extensão Fluir Movimento da Universidade Federal da Bahia foram convidadas a participar do estudo. Os critérios de inclusão foram: mulheres com mais de sessenta anos, aptas a realizar exercícios físicos sem supervisão médica, alfabetizadas e que fossem capazes de responder aos questionários do estudo. Todas as participantes do projeto se candidataram e concordaram em participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após a triagem, trinta e sete participantes preencheram os requisitos, e foram alocadas por sorteio em dois grupos experimentais: grupo de manipulação do foco atencional interno (GFI) e o grupo de manipulação do foco atencional externo (GFE). Os instrumentos utilizados para avaliação de cada domínio das FEs e para avaliação da cognição global foram: o teste computacional Stroop Word Color Task (SWCT), o teste computacional Corsi Block Test (CBT), o teste manual de trilhas Trail Making Test (TMT) e o teste manual Montreal Cognitive Assessment (MocA). Os parâmetros cognitivos foram medidos em 3 coletas e o programa de exercícios físicos foi realizado duas vezes por semana. As variáveis de desfecho primário foram: tempo médio de resposta nas condições incongruente e congruente, e o efeito stroop do SWCT; número de ensaios, escore simples e escore composto do CBT; e tempo médio de execução do TMT. Para analisar a relação entre a manipulação do foco atencional em cada grupo de intervenção e o tempo de treinamento com o MP foi utilizada estatística inferencial de modelos lineares generalizados mistos. **RESULTADOS:** Houve melhora em função do tempo para todas as variáveis do domínio de CI (congruente: $p=0,00$; incongruente: $p=0,00$; e efeito stroop: $p=0,04$), para os escores simples ($p=0,00$) e escore composto ($p=0,02$) do domínio cognitivo de MT, e na cognição global ($p=0,02$). Além disso, houve interação grupo-tempo em doze semanas de intervenção no GFE para a condição incongruente do CI ($p=0,02$; $d=0,56$), e em vinte e quatro semanas de intervenção no GFI ($p=0,00$; $d=1,07$). **CONCLUSÃO:** O treinamento crônico com o MP altera as FEs de mulheres idosas independente da manipulação do foco atencional.

Palavras-chave: Foco de atenção, Funções Executivas, Método Pilates.

DEUS, Leandro Borges da Cruz de. **Influence of attentional focus manipulation on the Executive Functions of elderly women practicing the Pilates Method.** 79 f. 2025. Dissertation (Master in Rehabilitation Sciences) – Multidisciplinary Institute of Rehabilitation and Health, Federal University of Bahia, Salvador, 2025.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Executive functions (EFs) are the main cognitive abilities impaired with aging. Their decline often indicates impairment in the cognitive domains of inhibitory control (IC), working memory (WM) and cognitive flexibility (CF). It is a consensus that aerobic and resistance exercises improve cognition; however, cognitive outcomes in older populations trained with the Pilates Method (PM) are still scarce. Furthermore, most studies analyzing cognitive outcomes in interventions with the PM do not manipulate attentional focus through targeted instruction. **OBJECTIVE:** To verify the influence of manipulating attentional focus during 24 weeks of training with the PM on the EFs performance of older women. **METHODS:** This is a repeated measures clinical trial. Sixty-two older women from the Fluir Movimento extension project of the Federal University of Bahia were invited to participate in the study. The inclusion criteria were: women over sixty years old, able to perform physical exercises without medical supervision, literate and able to answer the study questionnaires. All project participants applied and agreed to participate in the study by signing the Informed Consent Form. After screening, thirty-seven participants met the requirements and were randomly allocated into two experimental groups: the internal attentional focus manipulation group (IGF) and the external attentional focus manipulation group (EGF). The instruments used to assess each domain of EFs and to assess global cognition were: the Stroop Word Color Task (SWCT) computerized test, the Corsi Block Test (CBT) computerized test, the Trail Making Test (TMT) manual trails test and the Montreal Cognitive Assessment (MocA) manual test. Cognitive parameters were measured in 3 collections and the physical exercise program was performed twice a week. The primary outcome variables were: mean response time in the incongruent and congruent conditions, and the Stroop effect of the SWCT; number of trials, simple score and composite score of the CBT; and mean execution time of the TMT. To analyze the relationship between the manipulation of attentional focus in each intervention group and the training time with the MP, inferential statistics of generalized linear mixed models were used. **RESULTS:** There was an improvement as a function of time for all variables of the IC domain (congruent: $p=0.00$; incongruent: $p=0.00$; and Stroop effect: $p=0.04$), for the simple scores ($p=0.00$) and composite score ($p=0.02$) of the cognitive domain of MT, and in global cognition ($p=0.02$). Furthermore, there was a group-time interaction in twelve weeks of intervention in the GFE for the incongruent condition of the IC ($p=0.02$; $d=0.56$), and in twenty-four weeks of intervention in the GFI ($p=0.00$; $d=1.07$). **CONCLUSION:** Chronic training with the MP alters the EFs of elderly women regardless of the manipulation of attentional focus by the instruction.

Keywords: Attentional Focus, Executive Functions, Pilates Method.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Modelo componencial hipotético das funções executivas.....	18
Figura 2 - Delineamento experimental.....	28
Figura 3 - Fluxograma da triagem e alocação das participantes.....	30
Figura 4 - Efeito da intervenção na condição incongruente do SWCT.....	41
Figura 5 - Efeito da intervenção na condição congruente do SWCT.....	42
Figura 6 - Efeito da intervenção no efeito Stroop do SWCT.....	43
Figura 7 - Efeito da intervenção no número de ensaios do CBT.....	44
Figura 8 - Efeito da intervenção no escore simples do CBT.....	45
Figura 9 - Efeito da intervenção no escore composto do CBT.....	46
Figura 10 - Efeito da intervenção no tempo de execução do TMT.....	47
Figura 11 - Efeito da intervenção no escore total do MoCA.....	48

TABELAS

Tabela 1 - Características do treinamento com o Método Pilates.....	35
Tabela 2 - Caracterização da amostra.....	37
Tabela 3 - Síntese dos resultados do treinamento com Método Pilates.....	39
Tabela 4 - Síntese dos resultados da manipulação foco atencional na intervenção.....	40

LISTA DE ABREVIATURA SIGLAS

BDNF	Fator neurotrófico de crescimento cerebral
CBT	Corsi Block Test
CI	Controle inibitório
FC	Flexibilidade cognitiva
FES	Funções Executivas
GFE	Grupo de manipulação do foco atencional externo
GFI	Grupo de manipulação do foco atencional interno
MOCA	Montreal Cognitive Assessment
MP	Método Pilates
MT	Memória de trabalho
SWCT	Stroop Word Color Test
TMT	Trail Making Test
TR	Tempo médio de resposta

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 COGNIÇÃO E FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	16
2.2 ENVELHECIMENTO E FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	19
2.3 FOCO ATENCIONAL E FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	20
2.4 EXERCÍCIO FÍSICO E FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	22
3. OBJETIVOS.....	25
3.1 OBJETIVO GERAL.....	25
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
4. ARTIGO 1	26
4.1 INTRODUÇÃO.....	26
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
4.2.1 Desenho do estudo.....	28
4.2.2 Aspectos éticos.....	28
4.2.3 População, amostra e campo de estudo.....	29
4.2.4 Instrumentos de avaliação.....	30
4.2.5 Coleta de dados.....	33
4.2.6 Intervenção.....	34
4.2.7 Análise de dados.....	36
4.3 RESULTADOS.....	37
4.4 DISCUSSÃO.....	49
4.6 CONCLUSÃO.....	53
REFERENCIAS.....	53
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	68
ANEXOS.....	71

1. INTRODUÇÃO

O declínio cognitivo é caracterizado pela redução da capacidade de aprender, processar novas informações e usá-las para resolver problemas (Morley, 2018). Ocorre a partir da terceira década de vida, afetando a atenção e a memória, e resultando em disfunções da velocidade de percepção, raciocínio, tempo de reação, linguagem e inteligência fluida (Cheng et al., 2022; Kramer; Colcombe, 2018). Com o envelhecimento, as funções executivas (FEs) são as principais habilidades cognitivas prejudicadas (Fortes et al., 2018), frequentemente indicando comprometimento nos domínios de controle inibitório (CI), memória de trabalho (MT) e flexibilidade cognitiva (FC) (Pantoja-Cardoso et al., 2023).

O CI é o domínio cognitivo que permite a manutenção do foco atencional na tarefa realizada ou no objetivo a ser alcançado (Kang; Wang; Malvaso, 2022) sendo, portanto, essencial à execução das demandas da vida diária (Rabi et al., 2022). Já a MT constitui o armazenamento de informações que serão manipuladas e usadas para o entendimento de uma dada atividade, sendo relevante para tarefas que envolvam compreensão de linguagem (Sattari et al., 2019). FC refere-se ao processo executivo que combina os domínios supracitados para adaptar o curso de pensamentos ou ações conforme as demandas mutáveis de situações às quais as instruções não são claras (Pieruccini-Faria et al., 2019), determinando a adaptabilidade à momentos de tomada de decisões sob pressão (Mahmoudpour et al., 2023).

Exercícios aeróbicos e resistidos melhoram a cognição (Li et al., 2018; Xu et al., 2023) e atenuam as disfunções executivas em diversas populações sem comprometimento cognitivo (Erickson et al., 2019a). O exercício aeróbico aprimora a função cardíaca e a complacência arterial, favorecendo a irrigação sanguínea e a nutrição do tecido cerebral (Northey et al., 2018) especialmente no hipocampo, região essencial para a memória e aprendizado (Tari et al., 2025). Já o treinamento resistido pode estimular o metabolismo endócrino e a produção de neurotransmissores, promovendo a regeneração vascular e do volume de massa cinzenta do cérebro (Cheng et al., 2022).

Pesquisas que investigam o impacto do exercício físico sobre FEs tem como foco modalidades como natação (Dunlap et al., 2024), ciclismo (Scholes-Robertson, 2024), caminhada ou corrida (Langoni et al., 2019), treinamento resistido (Farrukh et al., 2023), e de exercícios combinados (Ding et al., 2025; Yan et al., 2023). Além disso, as evidências mais robustas apontam para benefícios consistentes da prática regular de exercícios nas FEs de pré-

adolescentes (Barha et al., 2017) e de adultos a partir dos cinquenta anos (De Greeff et al., 2018).

Pessoas idosas parecem ter benefícios no desempenho das FEs quando submetidas a intervenções com programas de treinamento em dupla tarefa, que combinam demandas físicas e cognitivas (Ali et al., 2022). Além disso, exercícios específicos de resistência realizados em dupla tarefa parece ser eficazes na melhoria da cognição global e FEs quando essa população apresenta comprometimento cognitivo leve (Baek et al., 2024). Isso porque, componentes de inibição, planejamento e execução da resposta motora, que ativam as FEs necessárias para responder a estímulos externos, podem gerar ganhos cognitivos adicionais quando exigidos concomitantemente com a demanda física (Tait et al., 2017).

Diante disso, não apenas a modalidade de exercícios físicos, mas também a orientação durante sua execução pode ter impacto sobre a cognição (Gottwald; Davies; Owen, 2023). Instruções precisas fornecidas durante a realização de uma tarefa motora direcionam a atenção para diferentes estímulos, modulando a eficiência cognitiva e, consequentemente, o desempenho motor (Zhou et al., 2019). Quando o foco atencional durante o exercício é direcionado pela instrução para estímulos do ambiente, denomina-se de percepção seletiva de foco externo. Já quando é direcionado para as atividades do próprio corpo de quem o realiza, denomina-se percepção seletiva de foco interno (Mücket; Mehrholz, 2014; Porter et al., 2010).

A manipulação do foco atencional por meio da instrução é uma estratégia que parece aprimorar a interação entre a atenção e o desempenho físico e cognitivo (Chen et al., 2023). Por estar relacionada com a melhora na execução de tarefas cotidianas, a habilidade de controlar e direcionar o foco atencional no envelhecimento pode ter implicações significativas na saúde geral do idoso (Chua et al., 2021; De Melker Worms et al., 2017). De acordo com Chua et al. (2021), direcionar a atenção de tarefas motoras para um foco externo parece ser mais eficaz em várias medidas de desempenho de aprendizagem.

O Método Pilates (MP) refere-se a uma modalidade que combina tarefas motoras e cognitivas em uma mesma sessão de treinamento, o que demanda instruções de execução específicas (Castro, Miranda, 2014) direcionando o foco atencional. Apesar disso, há incertezas se o MP é efetivo para mitigar disfunções executivas em idosos (Carrasco-Poyatos et al., 2019; García-Garro et al., 2020a). Estudos que verificam a influência do foco atencional em intervenções com o MP em idosos são ainda mais escassos (Bueno de Souza et al., 2018; Castillo-Vejar et al., 2022; Engers et al., 2016). Nesse sentido, tal investigação torna-se pertinente à medida em que, diferentemente de outras modalidades de exercícios físicos, ao

longo de toda sessão de treinamento com o MP são fornecidas informações que direcionam a atenção do aluno, quer seja para seu corpo ou para algo externo (Castro, Miranda, 2014).

A maioria dos estudos que analisa desfechos cognitivos em intervenções com o MP não manipula o foco atencional, e utiliza programas de treinamento com duração de oito a doze semanas (Pucci; Neves; Saavedra, 2019a). Por esse motivo, investigar os efeitos da manipulação do foco atencional no desempenho nas FEs de idosos praticantes do MP em programas de longo prazo pode ter importantes repercussões clínicas no campo da saúde mental (De Melker Worms et al., 2017). Além disso, O MP é uma prática muito popularizada (Batista et al., 2021, 2025) e parece ser o tipo de treinamento com maior índice de adesão e aderência entre os idosos (García-Garro et al., 2020a), dentre os quais estão os que mais apresentam histórico de comprometimento cognitivo (Marques et al., 2020; Rodríguez-Fuentes et al., 2022).

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi verificar a influência da manipulação do foco atencional, durante 24 semanas de treinamento com o MP, no desempenho das FEs de mulheres idosas. A hipótese é que o treinamento com esta modalidade de exercícios combinados é capaz de melhorar o desempenho das FEs nesta população, e que os desfechos cognitivos são dependentes da instrução que direcione a atenção para o foco atencional externo. Esta dissertação foi produzida como um trabalho de investigação original, apresenta uma sumarização do conhecimento científico atual, e uma proposta de contribuição na análise, interpretação, e compreensão deste fenômeno cognitivo em formato de um artigo científico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A cognição consiste em processos complexos de aquisição de informações, seguida da sua devida compreensão e consequente utilização. Mensurar estes processos não é uma tarefa simples e até onde se sabe, não existe uma medida definitiva e absoluta para avaliar a cognição. Testes de memória, de atenção, de inibição, etc. são apenas medidas relativas da função cognitiva (Cubillos; Rienzo, 2023). Nesse contexto, o foco atencional se destaca como um componente cognitivo importante de ser investigado, especialmente por sua influência em medidas de desempenho de processos executivos cerebrais. Além disso, a manipulação do foco atencional como uma estratégia moduladora de desfechos cognitivos tem recebido crescente atenção na literatura científica, principalmente em áreas relacionadas à saúde (Chua et al., 2021). Isso porquê a habilidade de controlar e direcionar a atenção no envelhecimento pode ter

implicações significativas para a capacidade funcional e no desempenho das FEs, o que pode contribuir para a melhora das atividades de vida diária nesta população (De Melker Worms et al., 2017). Este capítulo abordará em seções temáticas a relação entre a cognição, o envelhecimento, o foco atencional, e o exercício físico, com os diversos domínios cognitivos do modelo teórico hipotético componencial das FEs.

2.1 COGNIÇÃO E FUNÇÕES EXECUTIVAS

A memória é a função cognitiva que nos permite codificar, armazenar e recuperar informações do passado. É um processo básico para a aprendizagem que nos permite criar um sentido de identidade e pode ser dividida em memória de curto prazo, memória de longo prazo e MT (Diamond, 2020). A memória de curto prazo é a habilidade para reter informações do passado durante um período curto de tempo; já a de longo prazo consiste em todas as memórias que mantemos durante um período longo de tempo incluindo a memória declarativa, processual, auditiva, contextual, e de reconhecimento; por fim, a MT refere-se à capacidade de manter e operar as informações retidas na mente; portanto, difere da memória de curto prazo que retém a informação, mas não a manipula (Dias et al., 2018). Ambas as memórias estão ligadas a subsistemas neurais distintos: desde que o número de itens de memorização não seja supra limiar, a MT depende mais do córtex pré-frontal dorsolateral, enquanto a memória de curto prazo não precisa do envolvimento dessa região do (Diamond, 2020; Dias et al., 2018).

A atenção refere-se à habilidade de concentrar-se em um objeto, pensamento ou atividade específica, mantendo a capacidade de filtrar distrações externas e internas (Chua et al., 2021). Os estímulos externos podem ter características relevantes ou não para a tarefa a ser realizada. Assim, a atenção pode ser direcionada, e envolve o córtex pré-frontal e o córtex parietal, respectivamente. O córtex pré-frontal modula as entradas sensoriais conforme a atenção e as demandas da tarefa. Da mesma forma, o lobo parietal é denominado córtex associado por seu papel no processamento e integração sensorial e na tomada de decisões (McGillivray et al., 2021). Pode ser dividida em foco voluntário e foco involuntário, sendo a atenção de foco voluntária aquela que envolve a seleção ativa e deliberada do indivíduo sob determinada atividade ou objetivo, e a atenção de foco involuntária aquela que é iniciada pelas características dos estímulos, ou seja, ocorre diante de eventos inesperados no ambiente que se tornam o foco da atenção sem que o indivíduo exerça qualquer tipo de controle sobre eles. A atenção é orientada a partir da interação entre diversas redes de áreas cerebrais que

desempenham as funções de atingir e manter um estado de alerta, de seleção das informações, e de controle executivo (Diamond, 2020; Zivony; Erel; Levy, 2020).

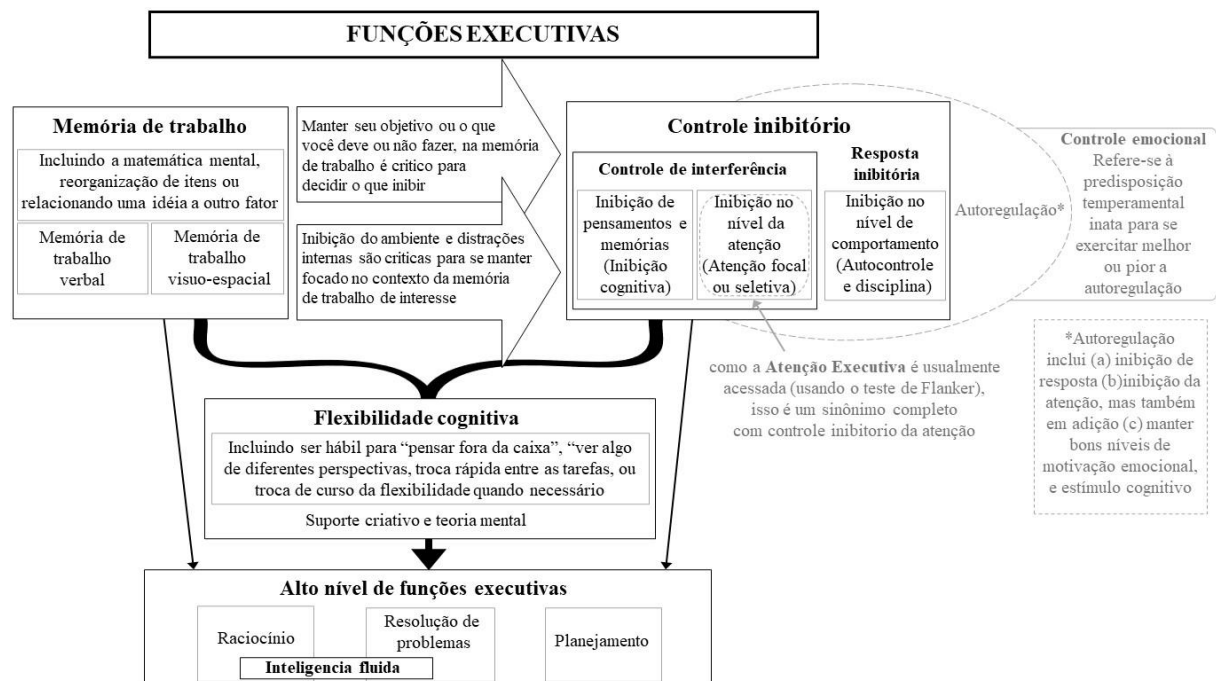
As FEs são processos cognitivos de nível superior que modulam outras funções cognitivas para otimizar as respostas comportamentais independentemente de estímulos ambientais. Os lobos frontais, principalmente o córtex pré-frontal, são responsáveis pela regulação do processamento de nível inferior realizado nas regiões posteriores do cérebro (Fortes et al., 2018). O córtex pré-frontal serve para integrar e retransmitir informações relevantes como um centro de uma rede interconectada com projeções de regiões subcorticais, sensoriais e motoras. O córtex pré-frontal pode ser dividido, anatômica e funcionalmente, em regiões ventrolateral, dorsolateral, medial e rostral realizando, respectivamente, a manutenção de memória de curto prazo, a manipulação de MT e a determinação da necessidade de controle cognitivo (McGillivray et al., 2021). Os principais domínios das FEs são o CI, a MT e a FC (Pantoja-Cardoso et al., 2023).

O CI pode impedir a alocação de atenção focalizada em informações irrelevantes ou que distraem em ambientes internos ou externos, permitindo, assim, que o indivíduo mantenha o foco na tarefa realizada ou no objetivo relevante a ser alcançado (Kang; Wang; Malvaso, 2022). O CI é essencial para o enfrentamento das demandas da vida diária, como evitar distrações durante a caminhada ou outras atividades diárias (Rabi et al., 2022). Já a MT constitui o armazenamento de informações que serão manipuladas e usadas para compreender uma tarefa (por exemplo, nominar, em ordem, uma lista de objetos domésticos ou uma lista de mercado para compras); é possível notar a importância da MT para idosos em tarefas de compreensão de linguagem e adesão ao uso de medicamentos (Sattari et al., 2019). Por fim, a FC é um processo executivo que combina CI e MT para adaptar o curso de pensamentos ou ações conforme as demandas mutáveis de uma situação sem instruções claras (Pieruccini-Faria et al., 2019). A FC é fundamental para a saúde mental do idoso, o que determina sua capacidade de adaptação a situações de pressão ou mesmo ameaças diárias relacionadas a comportamentos conscientes e inconscientes; é também conhecido como o ponto central de uma função efetiva no controle dos estados internos, controlando impulsos para atingir objetivos superiores (Mahmoudpour et al., 2023).

O bom desempenho das FEs determina a capacidade de raciocinar, resolver problemas e ver padrões ou relações entre itens. Isto inclui raciocínio lógico indutivo e dedutivo, que no modelo componencial das FEs é chamado de inteligência fluida, e envolve a melhora na capacidade de descobrir as relações abstratas subjacentes às analogias (**Figura 1**). A inteligência fluida é sinônimo dos subcomponentes de raciocínio e resolução de problemas das

FEs e, portanto, medidas de inteligência fluida são altamente correlacionadas com medidas independentes deste constructo (McGrew et al., 2023; Tourva; Spanoudis, 2020).

Figura 1: Modelo Componencial Hipotético das Funções Executivas



Fonte: Diamond A., 2013.

Historicamente, pesquisadores das FEs têm se concentrado mais em estudar pensamentos, atenção e ações e, portanto, mais se debruçam em observar o córtex pré-frontal lateral dorso e ventrolateral (Rolls, 2019). No entanto, alguns teóricos da área comportamental se dedicam ao estudo da influência das emoções e da autorregulação na inteligência fluida, concentrando-se especialmente no córtex pré-frontal medial e no sistema nervoso parassimpático; para eles, a autorregulação refere-se a processos que nos permitem manter níveis ótimos de excitação emocional, motivacional e cognitiva (Baggetta; Alexander, 2016; Christensen; Sutton; Bicknell, 2019; Nigg, 2017).

Conforme ilustrado na figura 1, a autorregulação sobrepõe-se ao CI, referindo-se principalmente ao controle e regulação das emoções (Diamond, 2013). A abordagem da autorregulação adota a relevância da motivação e do interesse como respostas emocionais úteis para alcançar um determinado objetivo. Já a abordagem das FEs entende as emoções como problemas a serem inibidos (Diamond, 2020; Dias et al., 2018). Independente da abordagem, o

componente de atenção parece convergir para ser um determinante de mais altos níveis de FEs manifestas nos “outputs” de raciocínio, planejamento e resolução de problemas.

2.2 ENVELHECIMENTO E FUNÇÕES EXECUTIVAS

O declínio cognitivo em idosos está associado a alterações estruturais no cérebro, e a diminuição do volume cerebral com o envelhecimento afeta principalmente o hipocampo, lobo temporal e cerebelo (Beard et al., 2016; Bhattacharyya et al., 2021; Kramer; Colcombe, 2018). Há evidências claras de uma diminuição na substância branca e cinzenta cerebral, e alterações também são observadas na concentração de neurotransmissores – mais especificamente, uma diminuição da densidade de receptores de dopamina (Herold et al., 2019). A diminuição do fluxo sanguíneo cerebral também contribui para este processo e, em especial, pode resultar na redução da capacidade de atenção e deterioração das FEs devido à redução do suprimento de oxigênio para o córtex pré-frontal; além disso, fatores fisiológicos, de expressão gênica e alterações hormonais também desempenham um papel significativo no declínio cognitivo relacionado à idade (Lipowski et al., 2019).

Outras estruturas cerebrais também são comprometidas com declínio cognitivo em função do tempo. O giro frontal inferior, giro dorsal anterior cingulado e giro pré-frontal dorsolateral cerebrais são áreas que estão envolvidos no CI (Lightbourne; Arnsten, 2017); especificamente, o giro pré-frontal, giro frontal inferior e área pré-motora lateral e suplementar (medial) estão associados às habilidades executivas, atencionais, e de CI motor, respectivamente. Em contraste, o giro dorsal anterior cingulado, juntamente com uma porção do córtex anterior cingulado, é responsável pela regulação emocional e tomada de decisão (McGillivray et al., 2021).

O CI diminui de modo importante durante o envelhecimento saudável, especialmente na capacidade de inibir distrações visuais e auditivas (Reuter-Lorenz; Festini; Jantz, 2021). Pesquisas com idosos que apresentam percepção natural dos estímulos, mas menor uso ou mesmo nenhuma supressão dos estímulos a serem ignorados, fornecem evidências robustas de déficit de controle da inibição na senescência (Caixeta et al., 2017; Drew et al., 2017; Kundu et al., 2018; Mahmoud; Abdel gawad, 2018). Preparados ou não para lidar com distratores, independentemente de quanto tempo leve para a percepção do estímulo, adultos mais velhos são substancialmente piores do que os adultos mais jovens na supressão de informações irrelevantes (Dias et al., 2018).

Já a memória envolve principalmente o córtex pré-frontal, cerebelo, amígdala e hipocampo (Christensen; Sutton; Bicknell, 2019). A memória explícita é codificada no sistema límbico do hipocampo, córtex entorrinal, e córtex perirrinal (Lightbourne; Arnsten, 2017). Além disso, amígdala é responsável por fornecer um contexto emocional para uma memória armazenada, criada no hipocampo (Rolls, 2019). Em contraste, acredita-se que o armazenamento e a recuperação da memória implícita sejam locais para o cerebelo e os gânglios da base, entre outras regiões. O cerebelo em conjunto com o córtex pré-frontal desempenha um papel fundamental na memória processual e no aprendizado motor (McGillivray et al., 2021). É também conhecido que a capacidade de memória diminui durante o envelhecimento, especialmente a MT, fato que está altamente correlacionado com o declínio da velocidade de processamento. Muito disso parece ser devido ao declínio do CI, tornando os idosos mais vulneráveis à interferência proativa e retroativa e à distração (Diamond, 2013, 2020; Diamond; Ling, 2016).

Apesar destes processos de CI e memória de trabalho tenderem a ter sua eficiência diminuída com o avançar da idade, não se sabe ao certo em que momento as FEs começam a declinar (Dias et al., 2018). O desenvolvimento das FEs parece se diferenciar e aumentar sua eficiência nas primeiras duas décadas de vida, atinge um platô, e após algum tempo de estabilidade, inicia-se um declínio gradual das FEs (Kundu et al., 2018). Também, compreende-se pouco sobre quando esse declínio se torna verdadeiramente impactante, do ponto de vista funcional, com o avançar da idade; no entanto, sabe-se que o declínio cognitivo pode ser influenciado por diversos fatores biológicos e ambientais, tais como abuso sexual, violência, uso de drogas ilícitas, baixo nível socioeconômico, privação social e cultural, aposentadoria, dentre outras variáveis (Cunha et al., 2015; Dias et al., 2018). Por fim, diversas condições clínicas, neuropsiquiátricas e/ou neurodegenerativas, tais como a doença renal crônica, diabetes, Alzheimer, depressão e transtorno bipolar também podem impactar o funcionamento executivo (Caixeta et al., 2017; Drew et al., 2017; Mahmoud; Abdel gawad, 2018).

2.3 FOCO ATENCIONAL E FUNÇÕES EXECUTIVAS

A atenção pode ser modulada em três componentes funcionalmente inter-relacionados, mas anatomicamente distintos: na função que se relaciona com a obtenção e manutenção de um estado de alerta; na função que permite a seleção de informações a partir de inputs sensoriais,

e na função de resolução de conflitos (Zivony; Erel; Levy, 2020). Pode-se ainda fazer uma distinção entre a modulação do foco de atenção interno e externo, onde a manipulação do foco interno envolve direcionar a atenção da execução de uma tarefa para o próprio corpo do executante, enquanto a manipulação do foco externo refere-se a direcionar a atenção para o efeito da tarefa a ser executada no ambiente (Porter et al., 2010; Zivony; Erel; Levy, 2020).

Para explicar o mecanismo do foco atencional, Wulf *et al.* (2021), fundamentados na hipótese da ação restrita, propuseram que quando o executante se concentra no movimento corporal (foco interno) e controla conscientemente o corpo para completar uma tarefa motora, o sistema de controle automático que depende de um ajuste inconsciente e espontâneo pode ser perturbado. Por outro lado, quando o executante se concentra nos efeitos do movimento (por exemplo, em um aparelho) (foco externo), ele permite que o sistema de controle automático controle os movimentos, resultando em maior automaticidade e padrões de movimento mais eficientes (Chua et al., 2021; Porter et al., 2010). No geral, tarefas que exigem controle motor exploram mecanismos visuoespaciais, de atenção, de planejamento, de programação, de estratégia e de adesão às regras que compõem os processos das FEs (Drigas; Karyotaki, 2017).

No modelo multicomponente das FEs, o ‘Centro Executivo’ é um recurso atencional de domínio geral que regula a função e o conteúdo de sistemas de armazenamento auditivo-verbal e visuoespacial temporários específicos da memória de curto prazo (Gürdere et al., 2023). Esse tipo de memória operacional, tal como conceituado no modelo multicomponente, têm seu correspondente no modelo hipotético da MT (Baddeley, 2012). Esse componente “executivo” ou “controle da atenção” da MT reflete um recurso atencional geral que visa manter, ativamente, as representações neurais relevantes para determinados objetivos (por exemplo, contexto motivacional, regras de tarefa, associações estímulo-resposta, características/atributos do objeto). O modelo funciona como um “conjunto atencional” ou “recurso atencional” que interfere nos processos perceptivos, cognitivos e comportamentais (Baddeley, 2012; Gürdere et al., 2023; Hofmann; Schmeichel; Baddeley, 2012).

Contudo, os mecanismos dissociáveis de manutenção da atenção (atenção focal) e desengajamento da atenção (atenção seletiva), compõem o construto atenção executiva (Pak; McLaughlin; Engle, 2024). Esses processos cognitivos exibem fortes associações entre as medidas de MT e de inteligência geral (Thompson et al., 2020). O foco atencional também está associado ao movimento mais eficiente e à aprendizagem, e por isso, a manipulação da atenção pode interferir nas respostas de desempenho motor. Um foco atencional interno restringe ou interfere nos processos de CI que normalmente regulariam o movimento, enquanto um foco externo facilita o desempenho eficiente da tarefa, permitindo que o sistema motor se organize

mais naturalmente (Chua et al., 2021; Porter et al., 2010). Compreender as nuances subjacentes ao controle da atenção pode ter implicações práticas relevantes no campo da saúde mental; assim, a atenção poderia tornar-se a base comum sobre a qual o funcionamento executivo dos indivíduos poderia ser melhorado de uma forma sistêmica e holística (De Melker Worms et al., 2017).

2.4 EXERCÍCIO FÍSICO E FUNÇÕES EXECUTIVAS

Há pelo menos duas décadas a literatura científica tenta mostrar que há relação entre atividade física e desempenho cognitivo, e desde 1989 já se tem registros da correlação entre o exercício físico e diversos domínios das FEs (Clarkson-Smith; Hartley, 1989). Já nessa época, esses e outros autores demonstravam em seus estudos que, mesmo quando controlados pela idade, educação e desempenho em vocabulário, existia correlação entre estilo de vida ativo, raciocínio, memória e tempo de reação (Clarkson-Smith; Hartley, 1989; Hultsch; Hammer; Small, 1993). Anos mais tarde, mais pesquisas explicavam que o processo cognitivo seria mais rápido e eficiente em indivíduos fisicamente ativos por causa de alterações decorrentes do exercício aeróbico sobre o sistema nervoso central, melhora na circulação cerebral, alteração na síntese e degradação de neurotransmissores, diminuição da pressão arterial, dos níveis de LDL, triglicerídeos, e de agregação plaquetária (McAuley et al., 1995; Van Boxtel et al., 1997).

Todos estes fatores sistêmicos sempre incluem a melhora do condicionamento físico geral, da composição corporal, da sensibilidade insulínica e do suprimento sanguíneo para o tecido cerebral, como fatores que parecem favorecer a melhora do desempenho cognitivo, principalmente em indivíduos idosos (Christoforetti et al., 2008; Erickson et al., 2019b; Kemoun et al., 2010). Embora o treinamento físico tenha efeitos fisiológicos conhecidos na cognição, desfechos nos processos de controle executivo (como planejamento e agendamento de tarefas, e a capacidade de lidar com ambiguidade) e na MT, parecem ser mais pronunciados (Vivar; Van Praag, 2013). Até presente momento, as interações entre a cognição melhorada e a regulação cerebrovascular como resultado do exercício aeróbico é o que mais tem sido estudadas e demonstradas (Li et al., 2024).

Quanto aos exercícios de resistência, há evidências que este tipo de treinamento também parece provocar alterações funcionais nas áreas frontais do cérebro (Fortes et al., 2018). Estas alterações, específicas do tecido cerebral, incluem o aumento nos níveis de neurogênese e complexidade das conexões sinápticas, aumento da espessura do tecido cinzento, aumento dos níveis do metabolismo da fosfocreatina, alterações da funcionalidade da conexão e aumento

dos níveis de fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) (Kujawski et al., 2022). Os níveis de BDNF, em especial, também tem sido correlacionado positivamente com os resultados dos testes cognitivos em participantes idosos (Fortes et al., 2018; Kujawski et al., 2022). Níveis de fator neurotrófico tecidual podem facilmente penetrar a barreira hematoencefálica e mediar o impacto positivo do exercício físico resistido no funcionamento cognitivo (Cavalcante et al., 2020).

Uma única sessão aguda de exercícios resistidos de carga moderada melhora a velocidade de processamento e as FEs (Naderi et al., 2019). No entanto, poucos estudos empregaram métodos de neuroimagem para investigar a relação dose-resposta com a carga dos exercícios de resistência (Vonk et al., 2019). Por esse motivo, ainda há a necessidade de investigações futuras para elucidar os mecanismos neurobiológicos subjacentes, tendo em vista que comumente os estudos não quantificam os marcadores neurotróficos (Fortes et al., 2018). Apesar disso, já se sabe que com relação ao número de séries, uma maior quantidade parece apresentar melhorias no CI; já quanto a frequência, ainda não foi possível comparações fidedignas com os escassos estudos que contém protocolos com mais de duas vezes por semana (Li et al., 2024, 2018).

Embora não seja convencionalmente classificável como treinamento de resistência, o MP é uma modalidade de atividade física estruturada, que demonstra melhorar a resistência muscular, em populações jovens e de meia-idade (Bullo et al., 2015). No geral, diversas revisões da literatura indicam que o treinamento com o MP pode ser considerado benéfico para melhorar a força muscular, o equilíbrio dinâmico, desempenho da caminhada, os níveis de dependência, a qualidade de vida, o estado de humor, bem como recomendado para reduzir o risco de quedas e a velocidade do declínio cognitivo em indivíduos idosos (Bueno de Souza et al., 2018; Kruisbrink et al., 2021; Moreno-Segura et al., 2018; Pucci; Neves; Saavedra, 2019a). O MP parece incorporar os componentes do treinamento de força, flexibilidade e equilíbrio das recomendações da *American College of Sports Medicine* para idosos (Teixeira et al., 2017). Como uma outra forma e possibilidade de exercício estruturado, o MP apresenta uma perspectiva atrativa e encorajadora para preencher as necessidades de aumento dos níveis de atividade física desta população (Teixeira et al., 2017; Zhang; Liu; Gao, 2022).

Quanto aos parâmetros de treinamento, Wells et al (2012) afirmam que sua revisão não foi capaz de fornecer detalhes sobre a interpretação das características dos exercícios de MP em diferentes contextos devido à falta de pesquisas relevantes. Engers et al (2016) afirmam ainda que são escassos os estudos de revisão sistemática, em especial aqueles que avaliam a qualidade metodológica das pesquisas, no sentido de verificar se as evidências para tomadas de decisões

sobre o uso do MP nos programas de atividades físicas voltadas para a saúde dos idosos são relevantes; concluem ainda que apesar dos estudos apontarem para benefícios do MP em idosos, não podem afirmar que o método é ou não efetivo (Engers et al., 2016).

Contudo, apesar da estreita associação entre maiores níveis de aptidão física e o desempenho cognitivo já ter sido relativamente demonstrada, a eficácia do treinamento físico nas funções cognitivas em indivíduos idosos não é unanimemente apoiada pelas evidências científicas. Young et al. (2015), em uma meta-análise não revelaram evidências sólidas de que atividades físicas tenham efeitos positivos na cognição de idosos saudáveis. E até mesmo em estudos cujo treinamento físico seja combinado com tarefas cognitivas, os resultados parecem não apoiar as hipóteses dos efeitos de transferência, sugerindo apenas efeitos muito pequenos do treinamento físico e psíquico combinado na cognição (Lauenroth; Ioannidis; Teichmann, 2016).

Pesquisas que examinaram a associação entre estrutura e função do cérebro humano e aptidão, o fizeram em estudos transversais e observacionais (Erickson et al., 2019a). Embora esses tipos de pesquisas sejam importantes para revelar relações potenciais, estudos futuros são necessários para estabelecer ainda mais a causalidade entre a saúde do cérebro e o condicionamento físico. Por exemplo, Sink et al. (2015) conduziram um estudo de 24 meses no qual quase 1.500 indivíduos, de 70 a 89 anos de idade, com alto risco de incapacidade de mobilidade, que foram randomizados ou para um programa híbrido de centro/casa, ou para um grupo de educação em saúde. Nenhum benefício diferencial foi encontrado para as duas medidas cognitivas primárias para o grupo de exercício versus o grupos de educação em saúde durante o período (Sink et al., 2015).

Devido ao baixo número de estudos específicos sobre os efeitos do treinamento com o MP sobre a cognição, bem como a heterogeneidade dos resultados dos ensaios clínicos, mais pesquisas devem ser realizadas para aumentar as evidências científicas sobre a potencial eficácia do treinamento com o método, especialmente em variáveis onde os cálculos de poder estatístico não foram realizados (Engers et al., 2016). Tomando como base os resultados existentes, pode-se perguntar por que benefícios cognitivos robustos ainda não foram encontrados nos grupos de intervenção com exercícios de Pilates (Da Silva; Shiel; McIntosh, 2021; Fleming; Coote; Herring, 2021). Segundo Kramer e Colcombe (2018), existem várias explicações: a avaliação da cognição sem métodos de neuroimagem, sem avaliação de alterações na aptidão cardiorrespiratória, sem controle dos parâmetros de treinamento, e intervenções de curto prazo. Neste sentido, faz-se necessário uma quantidade maior de informações metodológicas e conceituais adicionais sobre os efeitos do exercício e dos níveis

de aptidão física na saúde cognitiva e cerebral (Kramer; Colcombe, 2018). Há ainda uma infinidade de perguntas sem respostas sobre os mecanismos e o planejamento de programas de exercícios eficazes para indivíduos ao longo da vida e para indivíduos com diferentes doenças. Como o exercício interage com a dieta, com o engajamento social e com o engajamento intelectual para manter cérebros e mentes saudáveis? Como podemos ampliar o que aprendemos em estudos de laboratório bem controlados para programas de exercícios baseados na comunidade? Qual a melhor forma de incentivar a manutenção da atividade física ao longo da vida?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP no desempenho das FEs de mulheres idosas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP nos desfechos do CI de mulheres idosas;
- b) Avaliar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP nos desfechos da MT de mulheres idosas;
- c) Avaliar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP nos desfechos da FC de mulheres idosas.
- d) Avaliar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP nos desfechos da cognição global de mulheres idosas.

4. ARTIGO 1: TREINAMENTO COM O MÉTODO PILATES MELHORA AS FUNÇÕES EXECUTIVAS DE MULHERES IDOSAS INDEPENDENTE DA MANIPULAÇÃO DO FOCO ATENCIONAL

4.1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento prejudica as funções executivas (FEs), indicando comprometimento do controle inibitório (CI), memória de trabalho (MT) e flexibilidade cognitiva (FC) (Pantoja-Cardoso et al., 2023). O CI é essencial para as tarefas diárias (Rabi et al., 2022), permitindo a manutenção do foco atencional na tarefa a ser cumprida (Kang; Wang; Malvaso, 2022). A MT armazena informações para serem manipuladas e compreendidas, sendo essencial em tarefas de linguagem (Sattari et al., 2019). FC é o processo executivo que combina os domínios supracitados para adaptar o curso de pensamentos ou ações a situações com processos mutáveis e instruções pouco claras (Pieruccini-Faria et al., 2019), promovendo adaptabilidade em decisões sob pressão (Mahmoudpour et al., 2023).

Exercícios físicos melhoram a cognição (Li et al., 2018; Xu et al., 2023) e atenuam as disfunções executivas em diversas populações sem comprometimento cognitivo (Erickson et al., 2019a). O exercício aeróbico favorece a irrigação sanguínea e a nutrição do tecido cerebral (Northey et al., 2018) especialmente no hipocampo, essencial à memória e aprendizado (Tari et al., 2025). Já o treinamento resistido promove a regeneração vascular e do volume de massa cinzenta do cérebro (Cheng et al., 2022).

Modalidades de exercício físico como natação (Dunlap et al., 2024), ciclismo (Scholes-Robertson, 2024), caminhada/corrida (Langoni et al., 2019), treinamento resistido (Farrukh et al., 2023), e de exercícios combinados (Ding et al., 2025; Yan et al., 2023) favorecem FEs de pré-adolescentes (Barha et al., 2017) e de adultos a partir dos cinquenta anos (De Greeff et al., 2018). Populações idosas quando submetidas a intervenções com programas de treinamento em dupla tarefa apresentam melhorias no desempenho das FES (Ali et al., 2022) e na cognição global (Baek et al., 2024). Isso porque, componentes de inibição, planejamento e execução da resposta motora, que ativam as FEs necessárias para responder a estímulos externos, podem gerar ganhos cognitivos adicionais quando exigidos concomitantemente com a demanda física (Tait et al., 2017).

A cognição pode ser influenciada não só pela modalidade de treinamento, mas também pela forma como os exercícios são orientados (Gottwald; Davies; Owen, 2023). Instruções precisas fornecidas durante a realização de uma tarefa motora direcionam a atenção para

diferentes estímulos, modulando a eficiência cognitiva e, consequentemente, o desempenho motor (Zhou et al., 2019). O foco atencional é chamado de percepção seletiva de foco externo quando voltado ao ambiente e de percepção seletiva de foco interno quando direcionado às ações do próprio corpo (Mückel; Mehrholz, 2014; Porter et al., 2010).

Manipular o foco atencional por meio de instruções pode melhorar o desempenho físico e cognitivo (Chen et al., 2023), especialmente em idosos, com impacto positivo na execução de tarefas diárias e na saúde geral (Chua et al., 2021; De Melker Worms et al., 2017). Para Chua et al. (2021), direcionar a atenção de tarefas motoras para um foco externo mostra-se mais eficaz em várias medidas de aprendizagem.

Similar ao treinamento de dupla tarefa o Método Pilates (MP) refere-se a uma modalidade que combina tarefas motoras e cognitivas em uma mesma sessão de treinamento, o que demanda instruções de execução específicas que direcionam o foco atencional do praticante (Da Silva et al., 2022). Sabe-se que o MP melhora o equilíbrio, a força e a resistência muscular, a flexibilidade, a capacidade aeróbica e composição corporal (Pucci; Neves; Saavedra, 2019b); no entanto, ainda são escassos estudos com variáveis cognitivas (Carrasco-Poyatos et al., 2019) e permanece incerto se o MP é efetivo para mitigar o declínio cognitivo em idosos (García-Garro et al., 2020a). Até onde sabemos nenhum estudo que envolve desfechos cognitivos em intervenções com o MP testou a manipulação do foco atencional. Além disso, as pesquisas com MP também divergem sobre o tempo mínimo de duração dos programas de exercícios capaz de atenuar disfunções executivas e consolidar as adaptações de melhora cognitiva induzidas pelo treinamento em pessoas idosas (Babaei; Azari, 2022; Gkatzamanis; Magriplis; Panagiotakos, 2022).

Sendo assim, investigar os efeitos da manipulação do foco atencional no desempenho nas FEs de idosos praticantes do MP, em programas de longo prazo, pode ter importantes implicações clínicas no campo da saúde mental (De Melker Worms et al., 2017). O objetivo deste estudo foi verificar a influência da manipulação do foco atencional, durante 24 semanas de treinamento com o MP, no desempenho das FEs de mulheres idosas. Hipotetiza-se que após o treinamento haverá melhorias no desempenho das FEs, e que os desfechos cognitivos são dependentes da instrução que direcione a atenção para o foco atencional externo.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

4.2.1 Desenho Do Estudo

Trata-se de um estudo quase-experimental de medidas repetidas (pré-intervenção, intra-intervenção, e pós-intervenção), com dois grupos paralelos de intervenção alocados de forma randomizada (**Figura 2**)

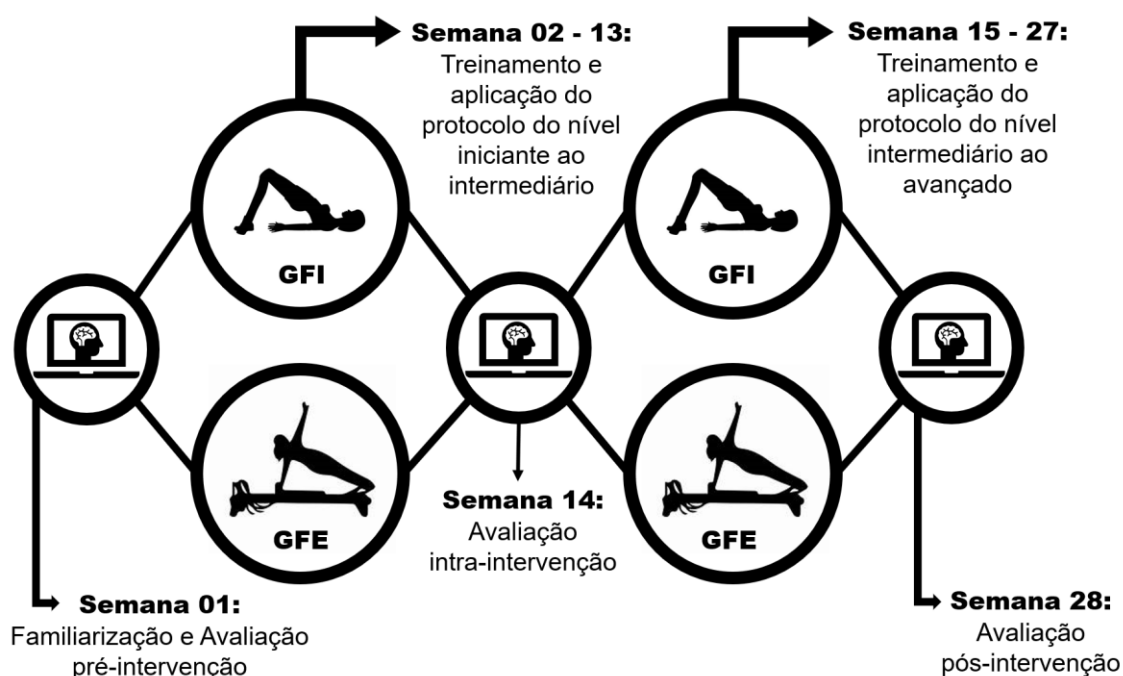


Figura 2 - Delineamento experimental. *Nota.* **GFE:** Grupo de manipulação do foco atencional externo, **GFI:** Grupo de manipulação do foco atencional interno.

4.2.2 Aspectos éticos

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia sob o parecer nº 6.065.403 (**Anexo 1**), e seguiu as diretrizes da Declaração de Helsinque para pesquisa com seres humanos.

4.2.3 População, amostra e campo de estudo

Trinta e sete idosas do projeto de extensão Fluir Movimento da Universidade Federal da Bahia foram convidadas a participar do estudo. Os critérios de inclusão foram: mulheres com mais de sessenta anos, aptas a realizar exercícios físicos sem supervisão médica, alfabetizadas e capazes de responder aos questionários do estudo. Os critérios de exclusão foram: participantes com problemas físico-motores e/ou intelectuais, doenças neurológicas e/ou psiquiátricas, baixa acuidade visual e/ou diagnóstico de deficiência visual, auditiva e/ou motora fina. A participação específica no programa de treinamento com MP foi condicionada à apresentação de atestado médico de saúde cardiovascular, apresentação de cartão vacinal com comprovação de no mínimo duas doses da vacina protetora contra o vírus da Covid-19, e a viabilidade autorrelatada da presença nos dias de adicionais de avaliação antropométrica e cognitiva, sendo estes os critérios de exclusão do estudo.

Todas as participantes do projeto se candidataram e concordaram em participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após a triagem, trinta e sete participantes preencheram os requisitos dos critérios de seleção, e foram alocadas por sorteio em dois grupos experimentais: grupo de manipulação do foco atencional interno (GFI) e o grupo de manipulação do foco atencional externo (GFE). A randomização foi feita por equipe independente que não participou da coleta de dados, da intervenção ou da análise dos resultados conforme ilustra a **figura 3**.

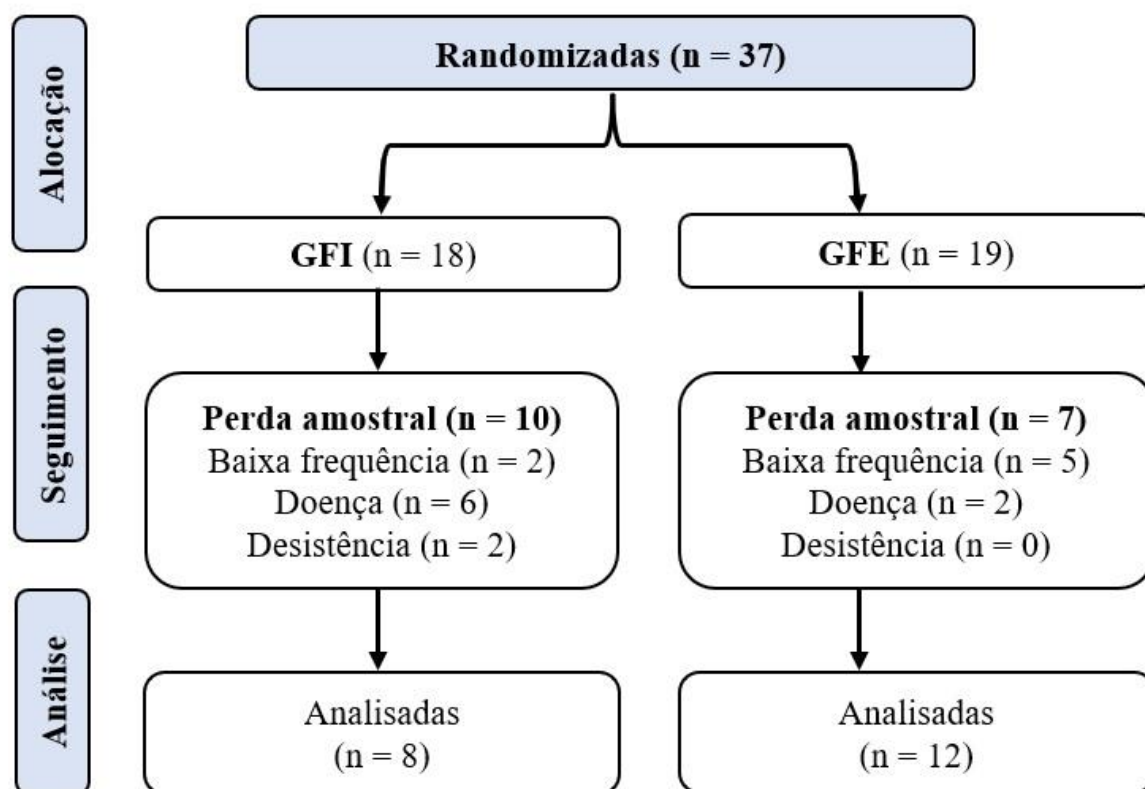


Figura 3 - Fluxograma da triagem e alocação das participantes

4.2.4 Instrumentos de avaliação

4.2.4.1 Caracterização da amostra:

Para a caracterização da amostra foi realizada uma anamnese (**Anexo 2**) e uma entrevista com questões sociodemográficas (**Apêndice 1**). Os dados coletados incluíram idade, massa corporal total, estatura, história médica e tempo de estudo. A massa corporal total foi aferida com balança digital da marca BMax® (modelo BM-A13, precisão de 0,1g). A estatura foi medida com estadiômetro portátil Welmy® (campo de uso de 20cm até 2,00m, precisão de 1mm). Os valores de IMC foram obtidos pela razão entre o peso corporal (kg) e a estatura² (m²), e interpretados pelo sistema de classificação da Organização Mundial de Saúde (BULL et al., 2020).

4.2.4.2 Questionário de engajamento subjetivo do foco atencional:

Para monitorar o engajamento no foco atencional interno ou externo foi utilizado um questionário de engajamento subjetivo do foco atencional (Porter et al., 2010). O questionário foi aplicado ao final de cada sessão e continha a seguinte pergunta: *“no que você estava pensando durante a aula?”* (**Apêndice 2**). A pergunta era feita de maneira individual por um avaliador independente cegado que não participava da intervenção, e o discurso obtido como resposta foi registrado na íntegra em uma planilha Excel.

4.2.4.3 Variáveis do estudo:

Foram considerados desfechos primários: 1) CI, medido pelo tempo médio de resposta (TR) nas condições incongruente e congruente, e pelo efeito stroop do Stroop Word Color Teste (SWCT) (Barzykowski et al., 2021); 2) MT, medida pelo número de ensaios, escore simples e escore composto do Corsi Block Test (CBT) (Corsi, 1972; Vandierendonck et al., 2004); e 3) FC, medida pelo tempo médio de execução do Trail Making Test – versão B (TMT) (Bowie e Harvey, 2006). A variável de desfecho secundária foi a cognição global avaliada pelo escore total obtido pelo Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (Nasreddine et al., 2005). Os dois primeiros foram realizados em um monitor de computador de 16 polegadas no software PsychoPy ® versão 2022 1.3. Os demais foram utilizados uma versão impressa (**Anexo 3, Anexo 4**).

4.2.4.4 Stroop Word Color Task (SWCT):

A Tarefa de Stroop é um método experimental que objetiva medir a eficácia do CI quanto à inibição da resposta pré-potente, cuja versão clássica consiste em apresentar os nomes de várias cores aos participantes (por exemplo, “vermelho”, “verde”, “preto” etc.) escritos em fontes coloridas num papel (Macleod, 1991) e os participantes são convidados a nomear a cor da tinta, ignorando o significado da palavra. O protocolo utilizado neste experimento foi um teste computacional que consistiu em ler as palavras “verde”, “amarelo”, “azul” e “vermelho” em um monitor de computador de 16 polegadas. 120 ensaios programados no software

PsychoPy ® versão 2022 1.3 para aparecerem um de cada vez no centro da tela a cada 500ms, devendo a avaliada apertar num teclado de computador (adaptado com 4 teclas coloridas) o botão correspondente a cor em que a palavra estava pintada e o mais rápido possível, ignorando seu significado. Na condição congruente da tarefa, a cor da fonte correspondia ao significado da palavra (e.g., palavra: “vermelho” escrita em vermelho); na condição incongruente, não correspondia (e.g., palavra “vermelho” escrita em verde). O “efeito Stroop” é dado pela diferença do TR da condição congruente para a incongruente e representa o resultado do aumento da necessidade de recursos cognitivos, porque a condição incongruente exige que as participantes inibam adicionalmente a reação automática de ler o nome da palavra (Barzykowski et al., 2021).

4.2.4.5 Corsi Block Test (CBT):

Este teste avalia a MT visuoespacial (Arce et al. 2021). Esse teste computacional consistiu na avaliada visualizar nove quadrados azuis dispersos aleatoriamente num monitor de 16 polegadas. Duas sequências de cada comprimento foram programadas no software PsychoPy ® versão 2022 1.3 para que um a um desses quadrados mudassem para a cor amarela (e imediatamente voltassem para a cor azul) em uma sequência previamente estabelecida, com intervalos de 500ms entre os estímulos, iniciando com dois quadrados de extensão, e aumentando em mais um quadrado a cada dois ensaios assertivos consecutivos em que a avaliada memorizava e apontava na tela a ordem exata do surgimento (Corsi, 1972; Vandierendonck *et al.*, 2004).

4.2.4.6 Trail Making Test (TMT):

Este teste avalia a FC (Bowie e Harvey, 2006) e mensura a capacidade de ligar uma ordem de números no papel, agilidade motora, estratégias de busca e mudança de alvo. Neste teste se usa lápis e papel. O teste possui duas etapas: A e B, na parte A é importante a conexão entre as letras de forma crescente, tendo como premissa o seguimento da linha, os números vão de 1 a 25 que estão no círculo, distribuídos de forma aleatória na folha de papel. No que tange à parte B, há maior processamento cognitivo, já que nesta etapa devesse ligar números e letras. (1, A, 2, B, 3, C, etc.). O teste deve ser executado o mais rápido possível e não pode tirar o lápis do papel (Milner, 1982).

4.2.4.7 Montreal Cognitive Assesment (MoCA):

É um instrumento sensível aos estágios mais leves e mais adequados para rastreios cognitivos da população com escolaridade mais elevada (Nasreddine et al., 2005). Domínios

Cognitivos que serão examinados: atenção e concentração, funções executivas, memória, linguagem, habilidades visuoespaciais, conceitualização, cálculo e orientação. Sua faixa de pontuação máxima é 0 de 30 pontos; consideramos ponto de corte o escore de 12 pontos. A aplicação varia de 10 a 12 minutos, e os avaliadores foram devidamente treinados para aplicação (Cesar et al., 2019).

4.2.5 Coleta de dados

Os testes cognitivos foram realizados sempre no mesmo laboratório, em ambiente climatizado, silencioso, com iluminação neutra, em dias úteis de rotina comum das participantes, nos turnos matutino e vespertino, e aplicados sempre pelo mesmo avaliador. Antes de cada teste cognitivo foi realizado uma sessão de familiarização inicial. As instruções para cada tarefa cognitiva foram fornecidas verbalmente e por escrito na tela do computador.

Para o SCWT a participante realizou 10% das tentativas para familiarização com o experimento, resultando em 12 ensaios de um total de 120. Em seguida, os participantes completaram 120 tentativas, 60 congruentes e 60 incongruentes. Durante o teste, as participantes foram orientadas a responder o mais rápido possível usando as letras A, D, J, L, com adesivos amarelos, azuis, verdes e vermelhos para executar comandos. O teste foi considerado válido quando a participante obteve acurácia de pelo menos 80%.

Para o CBT foram quatro tentativas de familiarização com apenas dois quadrados. Em seguida, eram apresentados nove quadrados (2 cm x 2 cm) na cor azul, e a cada 500ms um quadrado piscava aleatoriamente na cor amarela. Solicitou-se à participante que indicasse os quadrados que mudaram de cor na mesma sequência em que as mudanças ocorreram (ordem direta). As participantes não receberam feedback sobre os sucessos e erros no teste. Se o participante acertasse a sequência, o teste progredia aumentando o número de quadrados; por outro lado, se a participante cometesse um erro duas vezes seguidas, o teste era encerrado. Neste teste, o aplicador ajudou os participantes usando o mouse para selecionar a sequência que eles indicaram.

O teste de trilhas do experimento utilizou somente a versão B, e consistiu em cada participante ligar com um lápis o mais rápido possível, numa sequência alternada e crescente, números e letras dispostos aleatoriamente dentro de pequenos círculos numa folha de papel ofício, tendo como premissa o seguimento de uma linha contínua sem remover o marcador do ofício impresso (ex.: letra A para número 1, número 1 para a letra B, e assim sucessivamente).

Um avaliador independente mensurou o tempo com um cronômetro eletrônico digital profissional de mão (modelo esportivo), iniciando a contagem após sinalização verbal à avaliada e finalizando a contagem assim que a avaliada alcança o último círculo da sequência. Os erros não foram contabilizados e quando ocorriam, o avaliador indicava que a participante deveria retornar ao último número/letra para continuar a execução do teste.

Cada participante visitou individualmente o mesmo laboratório. As visitas tiveram um tempo médio de 30 minutos, ocorreram nos mesmos turnos. Todas as avaliações foram realizadas por um avaliador experiente em sala reservada com temperatura constante.

4.2.6 Intervenção

O treinamento seguiu as especificações registradas no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) - UTN: U1111-1228-6206, sob o identificador RBR-4ym2j4 -, e o mesmo protocolo descrito em um estudo anteriormente publicado (Brito et al., 2023). Foi conduzido em duas sessões por semana, com duração de 60 minutos, que incluíam exercícios com faixas elásticas, bolas, plataformas instáveis, equipamentos específicos do MP e que utilizava o próprio peso corporal das participantes. As sessões semanais alternaram entre exercícios direcionados às cadeias musculares ântero-medial e pósterio-lateral. A faixa de repetições variou semanalmente conforme a capacidade física enfatizada, seguindo a seguinte ordem: 8–12 repetições para força, 6–8 repetições para coordenação, 4–6 repetições para equilíbrio e até 5 repetições para flexibilidade. A intensidade dos exercícios foi ajustada com base na percepção subjetiva de esforço (PSE) dos participantes (**Anexo 6**). Todas as tarefas seguiram rigorosamente os princípios centrais do treinamento mente-corpo: respiração, concentração, fluidez, precisão, controle, centralização e vitalidade. A complexidade das tarefas foi progressivamente adaptada aos níveis de treinamento dos participantes, caracterizada por baixa exigência combinatória no nível iniciante (até três princípios enfatizados simultaneamente), exigência moderada no nível intermediário (quatro a cinco princípios) e alta exigência no nível avançado (seis ou mais princípios aplicados simultaneamente). O programa de treinamento foi estruturado em níveis progressivos com base no número de sessões realizadas: iniciante (1–12 sessões), intermediário (13–32 sessões) e avançado (33–48 sessões). Além disso, cada nível de treinamento foi dividido em duas fases: a fase 1 correspondeu à primeira metade das sessões e a fase 2 à segunda metade, o que significa que, no nível iniciante, a fase 1 correspondeu da

primeira à sexta sessão e a fase 2 da sétima à décima segunda sessão, conforme ilustrado na tabela 1:

Tabela 1. Características do treinamento com o MP

	Iniciante S1 a S12	Intermediário S13 a S25	Avançado S26 a S48
Percepção subjetiva de esforço (Escala de Borg)			
Fase 1	2 - 4	5 - 6	6 - 7
Fase 2	5	6	6 - 7
Complexidade (número de princípios enfatizados)			
Fase 1	1 - 2	4	6
Fase 2	2 - 3	4 - 5	6 - 7
Variabilidade do treinamento (% exercícios alterados)			
Fase 1	-	-	-
Fase 2	20 - 80	20 - 100	5 - 40

Nota: S: sessão; Fase 1: primeira metade das sessões de treinamento em cada nível; Fase 2: segunda metade das sessões de treinamento em cada nível.

Para a manipulação do foco atencional as participantes de cada grupo receberam instruções distintas para realização de uma mesma tarefa. Por exemplo, para fazer o exercício alongamento lateral no aparelho Reformer o grupo FI recebeu a seguinte instrução: “Ative o Power House, mantenha a coluna neutra e o crescimento axial, inspire no relaxamento e execute o movimento na expiração, afastando as pernas com os joelhos estendidos. Em seguida, retorne à posição inicial”; em contrapartida, o grupo FE foi instruído da seguinte forma: “Mantenha o olhar neste ponto, segure o bastão com os braços estendidos e mantenha-o na posição horizontal, agora empurre e puxe o carrinho”.

Todas os testes cognitivos aplicados pré-intervenção foram repetidas após 12 e 24 semanas de treinamento. As reavaliações de cada participante foram executadas sempre no mesmo horário da agenda da avaliação pré-intervenção. Não houve sessão de familiarização nas coletas intra-intervenção e pós-intervenção; no entanto, antes de cada coleta as participantes foram novamente instruídas para a execução dos testes computacionais, e realizaram alguns ensaios recordatórios.

4.2.7 Análise de dados

Todos os dados foram analisados utilizando-se o Software Jamovi®, versão 2.3.16. A normalidade dos dados foi testada utilizando-se o Teste de Shapiro-Wilk. A confiabilidade das medidas repetidas do SCWT, CBT e TMT foi testada em toda a população do estudo, apresentando de moderada à boa confiabilidade das medidas repetidas em todas as variáveis analisadas (Pantoja et al., 2023). A estatística descritiva baseou-se em médias marginais estimadas, desvios-padrão e intervalos de confiança de 95% para variáveis contínuas, frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. Testes T de Student emparelhados ou testes W de Wilcoxon foram utilizados para comparação entre os grupos na linha de base.

A frequência subjetiva de engajamento individual em cada tipo de foco atencional foi determinada por dois pesquisadores cegados e independentes com base nas informações tabuladas do questionário de engajamento do foco atencional de todas as sessões de treinamento. Cada pesquisador construiu uma tabela de contingência 2x2 e realizou análise qualitativa do discurso de cada participante considerando como positivo para engajamento no foco interno qualquer resposta fornecida que mencionasse uma parte do corpo, e positivo para foco externo qualquer resposta fornecida que não mencionasse uma parte do corpo. As divergências de interpretação foram dirimidas por um terceiro pesquisador cego e independente. A análise dos dados dicotômicos foi feita pelo Teste de McNemar de medidas repetidas para comparar as frequências relativas de indivíduos engajados especificamente no foco de atenção interno em ambos os grupos de treinamento. A diferença entre as proporções foi considerada significativa com valor de $p < 0,05$ para o modelo estatístico sem correção de continuidade.

Para analisar a relação entre a manipulação do foco atencional em cada grupo de intervenção e o tempo de treinamento com o MP foi utilizada estatística inferencial de modelos lineares generalizados mistos (GLM). O modelo utilizado adotou função de ligação de identidade linear e distribuição Gamma, estabelecendo $p < 0,05$ como critério de significância estatística. Quando o efeito significativo era observado, comparações pareadas foram feitas usando o ajuste de Bonferroni. Adicionalmente, calculamos o d de Cohen para as principais comparações, interpretando os tamanhos de efeito em trivial ($< 0,2$), pequeno ($0,2$ a $0,49$), moderado ($0,50$ a $0,79$) e grande ($\geq 0,80$) (Lenhard; Lenhard, 2022). Além disso, mensuramos o escore total do Moca para avaliação da cognição global como variável de desfecho secundário.

Para todos os desfechos foram excluídos da análise os dados de participantes que não superaram 75% de frequência mínima no protocolo de intervenção.

4.3 RESULTADOS

A **tabela 2** fornece uma visão geral das características antropométricas, sociodemográficas, de nível de escolaridade, de histórico médico, e do engajamento no foco atencional das participantes, separados por grupo de manipulação do foco atencional. Não houve diferenças significativas na linha de base inicial entre os grupos.

Tabela 2. Caracterização da amostra

	GFI (8) Média DP	GFE (12) Média DP	p-Valor
Idade (anos)	68,3 (5,4)	68,3 (5,0)	0,55
Massa corporal (kg)	66,0 (12,3)	69,7 (13,0)	0,58
IMC (kg/m ²)	27,3 (4,0)	27,2 (5,0)	0,95
Tempo de estudo (anos)	12,3 (4,8)	14,4 (4,7)	0,44
História médica (frequência absoluta e relativa)			
Hipertensão (%)	66,7 (5)	42,1 (5)	0,79
Diabetes (%)	33,4 (3)	21,1 (3)	0,77
Contingência por amostra pareada			
Engajamento na manipulação do foco atencional (%)	55,3	69,6	0,32

GFI: Grupo de manipulação do foco atencional interno; **GFE:** Grupo de manipulação do foco atencional externo; **DP:** desvio padrão; **IMC:** índice de massa corporal.

As tabelas a seguir apresentam a síntese dos resultados das variáveis de desfecho primário e secundário, com as suas respectivas relevâncias clínicas, considerando o efeito exclusivo do treinamento com o MP em função do tempo (**tabela 3**), e o efeito da manipulação do foco atencional em cada grupo por período (**tabela 4**):

Tabela 3. Síntese dos resultados do treinamento com Método Pilates

Funções Executivas		Estatística e tamanho de efeito do fator tempo									
Testes	Domínios / Condição	Pré-intervenção				Intra-intervenção			Pós-intervenção		
		p	p _{bonferroni}	d	[IC95%]	p _{bonferroni}	d	[IC95%]	p _{bonferroni}	d	[IC95%]
SWCT	congruente (ms)	0,00*	0,00*	0,73 ^b	[-1,36; 0,08]	0,00*	0,86 ^a	[0,20; 1,49]	1,00	0,13	[-0,75; 0,49]
	incongruente (ms)	0,00*	0,00*	0,60 ^b	[-1,23; 0,04]	0,00*	0,70 ^b	[0,06; 1,33]	1,00	0,09	[-0,71; 0,53]
	efeito Stroop	0,04*	0,08	0,50 ^b	[-0,62; 0,62]	0,06	0,50 ^b	[-0,62; 0,62]	0,78	0,00	[-0,62; 0,62]
CBT	nº de ensaios	0,50		0,35	[-0,25; 1,00]		0,30	[-0,30; 0,95]		0,05	[-0,67; 0,57]
	escore simples	0,00*	0,00*	0,60 ^b	[-0,04; 1,23]	0,12	0,33	[-0,29; 0,96]	0,44	0,27	[-0,89; 0,35]
	escore composto	0,02*	0,02*	0,51 ^b	[-0,12; 1,14]	0,42	0,22	[-0,40; 0,85]	0,32	0,29	[-0,92; 0,33]
TMT	versão B (s)	0,68		0,08	[-0,54; 0,70]		0,03	[-0,65; 0,59]		0,10	[-0,72; 0,52]
MoCA	cognição global	0,02*	1,00	0,11	[-0,51; 0,74]	0,02*	0,34	[-0,28; 0,97]	0,23	0,23	[-0,39; 0,85]

SWCT: Stroop Word Color Test; **CBT:** Corsi Block Test; **TMT:** Trail Making Test; **MoCA:** Montreal Cognitive Assessment; * $p < 0,05$; **d:** tamanho de efeito para medidas repetidas; ^aefeito grande; ^befeito moderado; **IC:** intervalo de confiança.

Tabela 4. Síntese dos resultados da manipulação foco atencional na intervenção

Funções Executivas				Estatística e tamanho de efeito do fator interação grupo-tempo								
Testes	Domínios / Condição	p	Pré-intervenção			Intra-intervenção			Pós-intervenção			
			p _{bonferroni}	d	[IC95%]	p _{bonferroni}	d	[IC95%]	p _{bonferroni}	d	[IC95%]	
SWCT	congruente (ms)	0,30	GFI		0,79 ^b	[-1,81; 0,23]		1,10 ^a	[0,07; 2,17]		0,31	[-1,30; 0,68]
			GFE		0,71 ^b	[-1,53; 0,12]		0,67	[-1,49; 0,16]		0,05	[-0,76; 0,85]
	incongruente (ms)	0,04*	GFI	0,14	0,65 ^b	[-1,66; 0,35]	0,00*	1,07 ^a	[0,02; 2,10]	1,00	0,42	[-1,41; 0,57]
			GFE	0,02*	0,56 ^b	[-1,37; 0,26]	0,45	0,40	[-1,22; 0,40]	1,00	0,16	[-0,65; 0,96]
	efeito Stroop	0,08	GFI		0,51 ^b	[-1,51; 0,48]		0,51 ^b	[-1,51; 0,48]		0,00	[-0,98; 0,98]
			GFE		0,51 ^b	[-1,34; 0,29]		0,00	[-0,80; 0,80]		0,51 ^b	[-0,29; 1,34]
CBT	nº de ensaios	0,91	GFI		0,36	[-0,63; 1,35]		0,42	[-0,57; 1,42]		0,06	[-0,95; 1,01]
			GFE		0,36	[-0,45; 1,17]		0,19	[-0,61; 0,99]		0,17	[-0,98; 0,63]
	escore simples	0,69	GFI		0,51 ^b	[-0,48; 1,51]		0,22	[-0,77; 1,20]		0,30	[-1,29; 0,68]
			GFE		0,72 ^b	[-0,11; 1,55]		0,48	[-0,33; 1,29]		0,24	[-1,05; 0,56]
	escore composto	0,31	GFI		0,29	[-0,69; 1,28]		0,03	[-0,95; 1,01]		0,26	[-1,25; 0,72]
			GFE		0,71 ^b	[-1,03; 0,58]		0,42	[-0,40; 1,22]		0,31	[-1,11; 0,50]
TMT	versão B (s)	0,06	GFI		0,32	[-0,67; 1,30]		0,02	[-1,01; 0,96]		0,34	[-1,33; 0,65]
			GFE		0,15	[-0,96; 0,65]		0,03	[-0,83; 0,77]		0,13	[-0,67; 0,93]
MoCA	cognição global	0,03*	GFI	1,00	0,19	[-0,80; 1,17]	1,00	0,09	[-0,89; 1,07]	1,00	0,09	[-1,07; 0,89]
			GFE	1,00	0,07	[-0,73; 0,87]	0,02*	0,61 ^b	[-0,21; 1,43]	<0,05*	0,53 ^b	[-0,28; 1,35]

SWCT: Stroop Word Color Test; **CBT:** Corsi Block Test; **TMT:** Trail Making Test; **MoCA:** Montreal Cognitive Assessment; **GFI:** Grupo de manipulação do foco atencional interno; **GFE:** Grupo de manipulação do foco atencional externo; * $p < 0,05$; **d:** tamanho de efeito para medidas repetidas; ^aefeito grande; ^befeito moderado; **IC:** intervalo de confiança.

Para a tarefa de SWCT, na condição incongruente, houve efeito de tempo ($\chi^2 (2) = 24,188$; $p < 0,001$), demonstrando que o treinamento melhorou o TR (**Figura 4**); observou-se também interação grupo*tempo ($\chi^2 (2) = 6,196$; $p < 0,045$), com moderado tamanho de efeito na comparação pré e intra do GFE ($d = 0,557$; $p = 0,024$), e grande tamanho de efeito na comparação pré e pós do GFI ($d = 1,070$; $p < 0,01$).

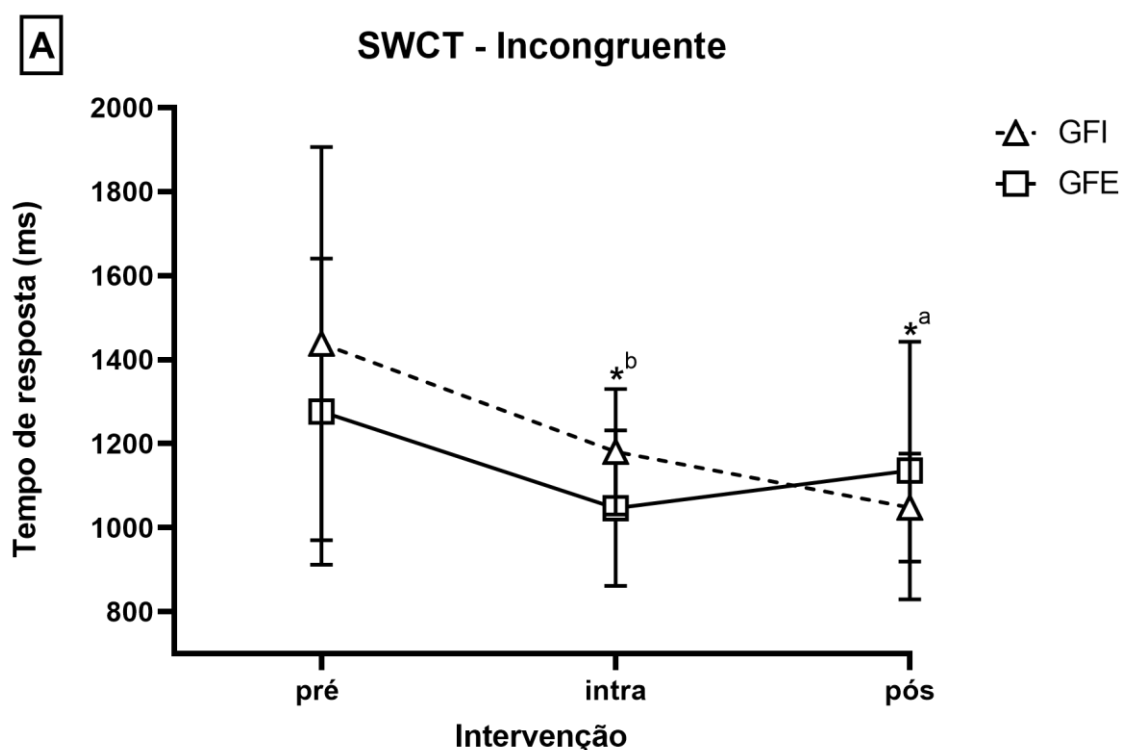


Figura 4 - Efeito da intervenção na condição incongruente do SWCT. Os valores representam o TR num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (*) interação grupo-tempo em relação ao momento pré-intervenção; (a) GFI (* $p=0,00$); (b) GFE (* $p=0,02$); (ms) milissegundos.

Já na condição congruente, houve apenas efeito de tempo ($\chi^2 (2) = 36,618$; $p < 0,001$), demonstrando também melhora no TR (**Figura 5**). O efeito Stroop também demonstrou somente o efeito de tempo ($\chi^2 (2) = 6,50325$; $p = 0,039$), sem interação ($\chi^2 (2) = 5,10782$; $p = 0,078$) (**Figura 6**).

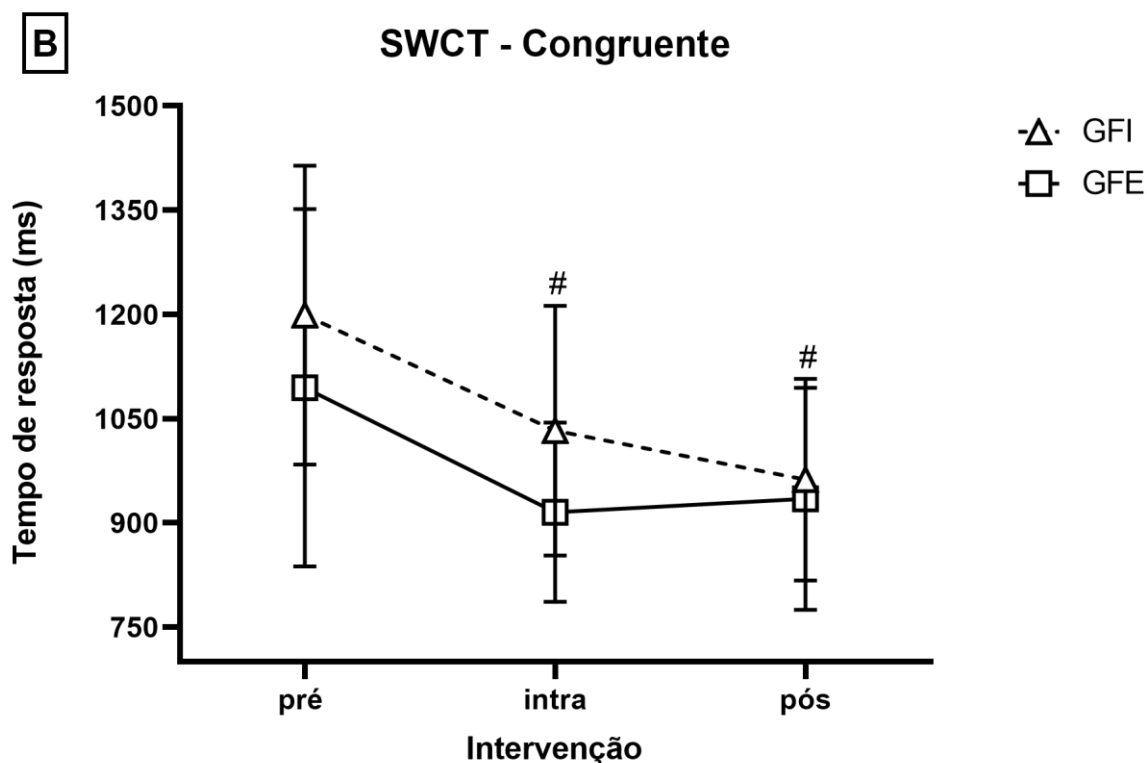


Figura 5 - Efeito da intervenção na condição congruente do SWCT. Os valores representam o TR num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (#) diferença entre tempos em relação ao momento pré-intervenção ($p=0,00$); (ms) milissegundos.

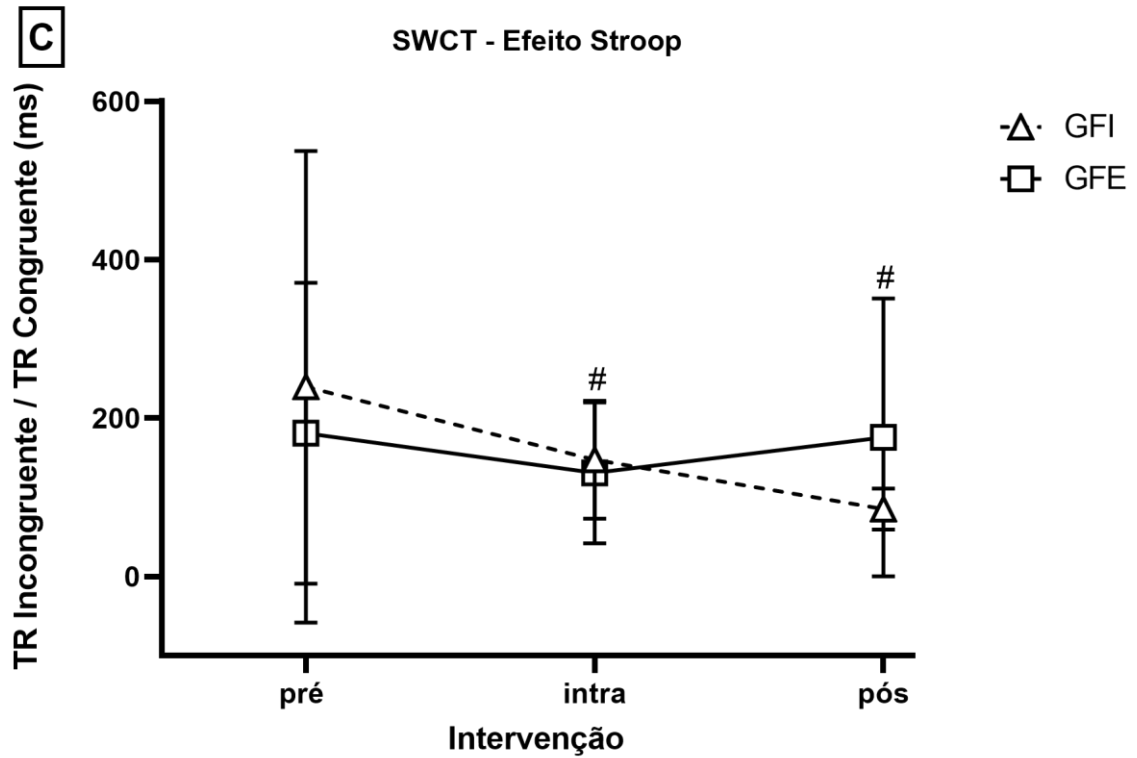


Figura 6 - Efeito da intervenção no efeito Stroop do SWCT. Os valores representam o TR num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (#) diferença entre tempos em relação ao momento pré-intervenção ($p=0,04$); (ms) milissegundos.

Em relação ao CBT, nossos resultados não demonstraram efeitos para o número de ensaios (**Figura 7**), na análise de tempo ($\chi^2(2) = 1,382$; $p = 0,501$), nem na análise de interação grupo*tempo ($\chi^2(2) = 0,193$; $p = 0,908$). No entanto, houve efeito de tempo para o escore simples ($\chi^2(2) = 12,734$; $p < 0,002$) e para o escore composto ($\chi^2(2) = 7,623$; $p = 0,022$), demonstrando maior número de blocos memorizados por extensão (**Figuras 8 e 9**).

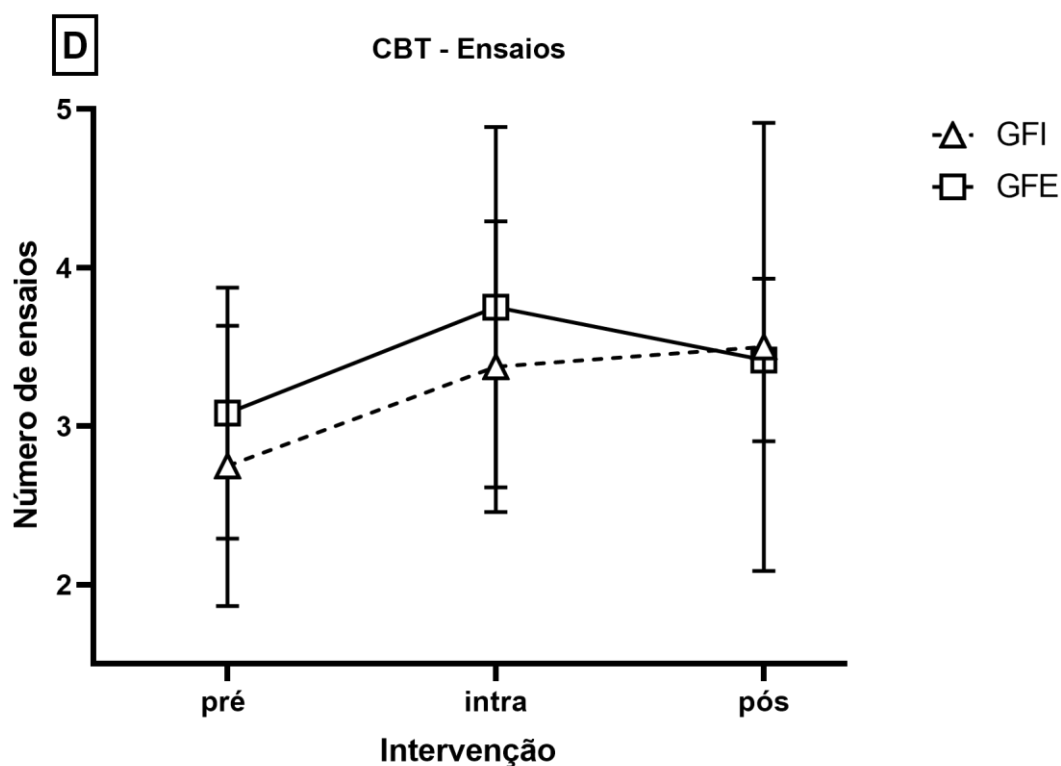


Figura 7 - Efeito da intervenção no número de ensaios do CBT. Os valores representam a média de sequências num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama.

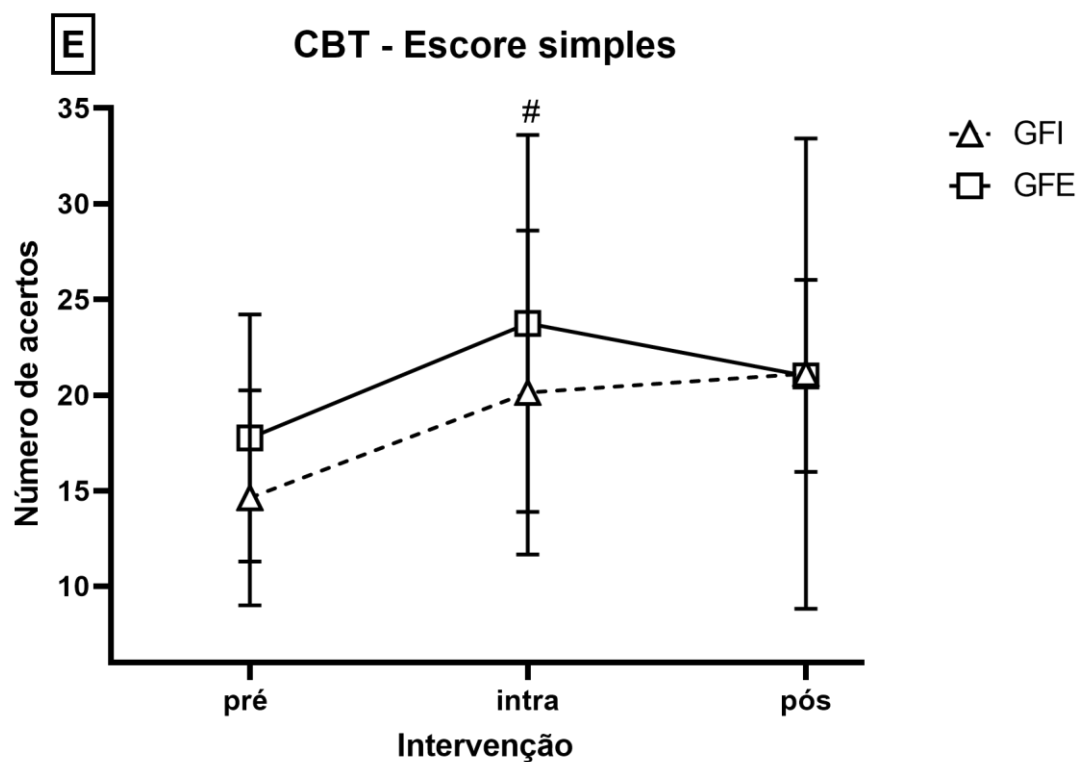


Figura 8 - Efeito da intervenção no escore simples do CBT. Os valores representam a média de acertos num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (#) diferença entre tempos em relação ao momento pré-intervenção ($p=0,001$); (*ms*) milissegundos.

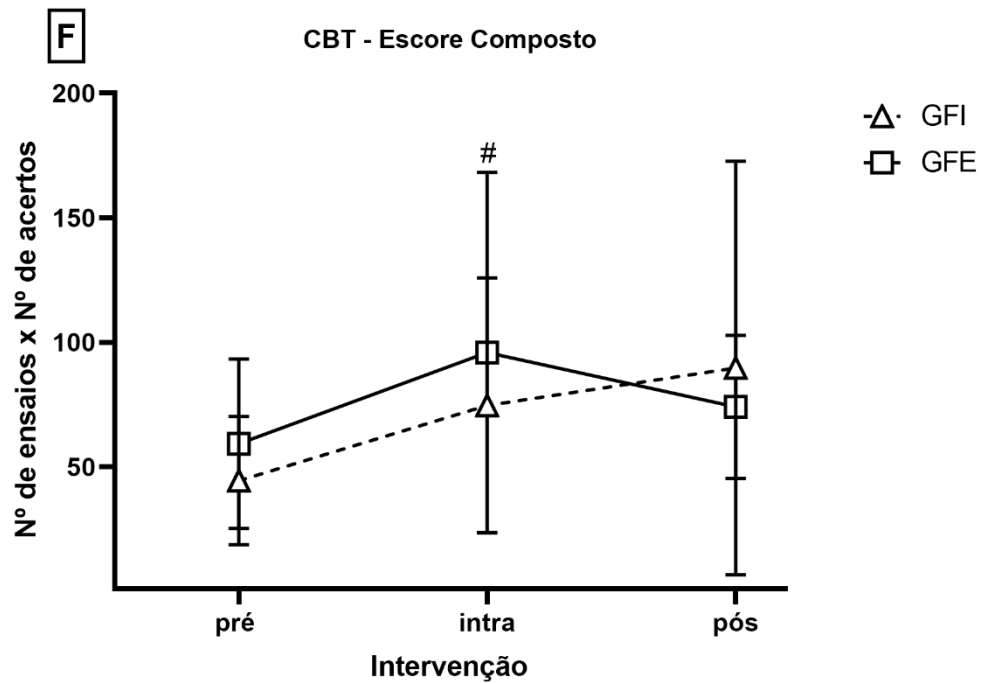


Figura 9 - Efeito da intervenção no escore composto do CBT. Os valores representam a média do produto da multiplicação de sequências e escores simples num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (#) diferença entre tempos em relação ao momento pré-intervenção ($p=0,019$); (ms) milissegundos.

Também para TMT, não detectamos nenhum efeito de tempo ($\chi^2(2) = 0,933$; $p < 0,627$), nem efeito de interação grupo*tempo ($\chi^2(2) = 5,759$; $p < 0,056$) para os dados analisados (Figura 10).

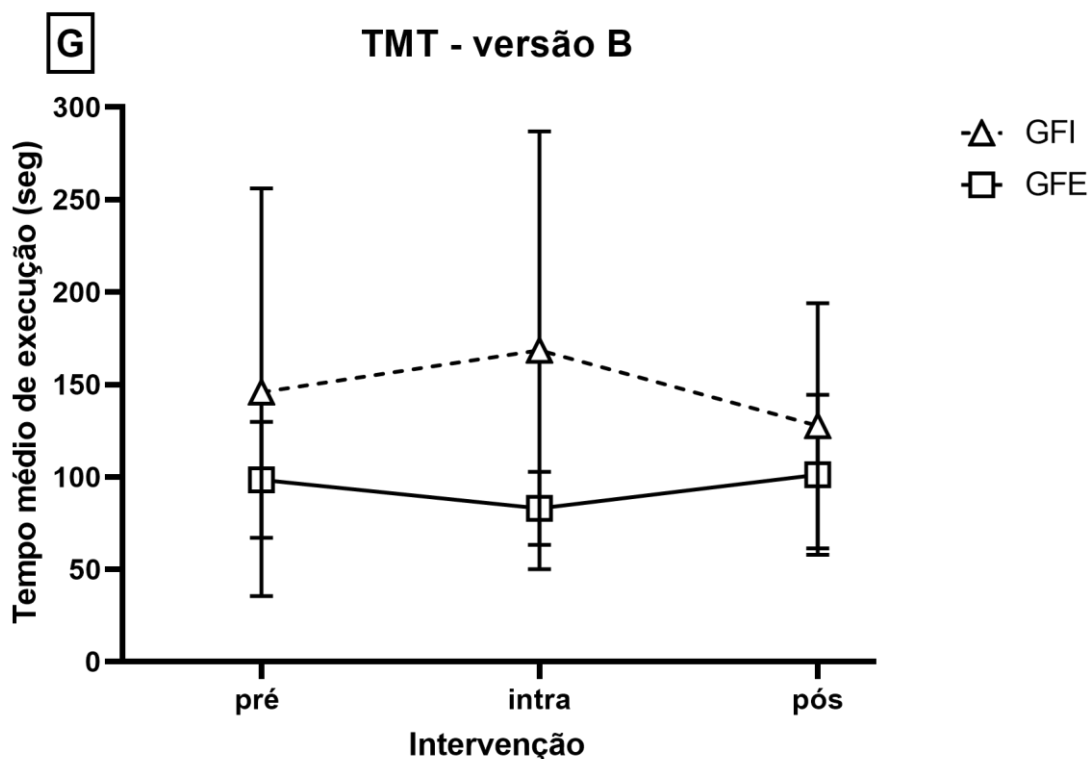


Figura 10 - Efeito da intervenção no tempo de execução do TMT. Os valores representam a média do TR num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (*ms*) milissegundos.

Por fim, para o MoCA observou-se efeito de tempo ($\chi^2 (2) = 7,43$; $p = 0,024$), e efeito de interação grupo*tempo ($\chi^2 (2) = 6,85$; $p < 0,032$), com moderado tamanho de efeito na comparação pré - pós ($d = 0,61$; $p < 0,016$) e na comparação intra - pós ($d = 0,53$; $p < 0,048$) do GFE (Figura 11).

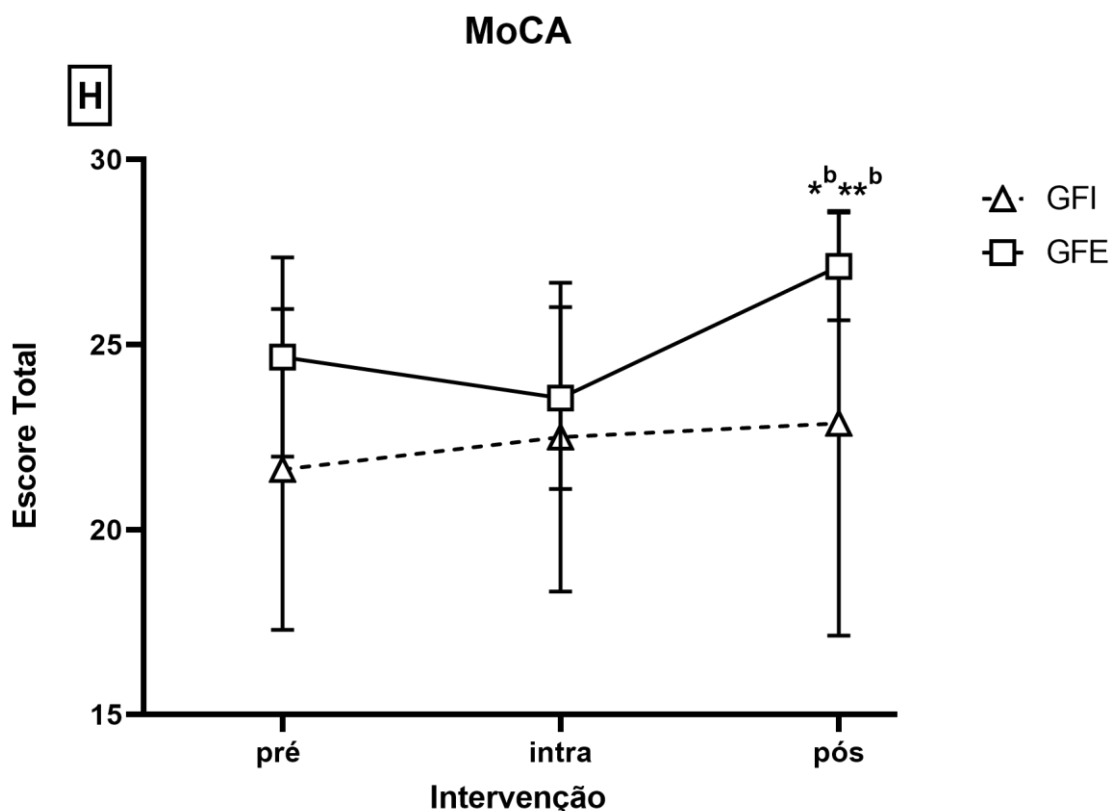


Figura 11 - Efeito da intervenção na cognição global. Os valores representam a média do escore total do MoCA num IC de 95%. Os efeitos são derivados de modelos mistos generalizados usando distribuição Gama. (*) interação grupo-tempo em relação ao momento pré-intervenção; (**) interação grupo-tempo em relação ao momento intra-intervenção; (b) GFE (* $p=0,02$; ** $p<0,05$); (ms) milissegundos.

Para nenhum dos desfechos citados houve efeito isolado de grupo, demonstrando homogeneidade das unidades amostrais em todas as análises realizadas.

4.4 DISCUSSÃO

Objetivou-se verificar a influência da manipulação do foco atencional, durante 24 semanas de treinamento com o MP, no desempenho das FEs de mulheres idosas. Houve melhora em função do tempo para todas as condições do domínio cognitivo de CI, para os escores simples e composto do domínio cognitivo MT, e na cognição global. Além disso, houve interação grupo-tempo em 12 semanas de intervenção no GFE para a condição incongruente do CI, com um efeito de tamanho moderado, e interação grupo-tempo em 24 semanas de intervenção no GFI, com um efeito de tamanho grande para esta mesma condição. Os achados deste estudo corroboram parcialmente com a hipótese elencada, tendo em vista que o treinamento crônico com o MP é capaz de melhorar o desempenho das FEs em mulheres idosas, porém não sofrem impacto do foco atencional externo.

É importante destacar que proporcionalmente houve maior engajamento do GFE (69,6%) quanto comparada ao GFI (55,3%). Pesquisas sugerem que benefícios cognitivos nas FEs são observados em experimentos cuja taxa de engajamento seja superior à 65% em ambas as condições de foco atencional (Becker; Fairbrother, 2019; Porter et al., 2010; Wulf; Lewthwaite, 2016). Além disso, McKay et al. (2024) sugerem que os efeitos benéficos da manipulação do foco atencional externo na cognição, bem como os efeitos deletérios da manipulação do foco interno, têm sido questionadas (McKay et al., 2024). Sendo assim, é possível que outros desfechos mediados pela manipulação do foco atencional interno não tenham sido observados no nosso estudo devido à baixa taxa relativa de engajamento no GFI.

Ainda assim, nosso estudo demonstrou que houve influência da manipulação do foco atencional no CI em 12 semanas de intervenção para o GFE, e em 24 semanas de intervenção para o GFI. Cabral et al. (2019) investigando os mecanismos dose-dependente do exercício na cognição global, afirmam que protocolos de treinamento que alcançam efeitos significativos podem ser classificados em intervenções de curta duração (de 1 dia a 16 semanas), de média duração (de 24 a 40 semanas) e de longa duração (a partir de 52 semanas). Nossos achados de curta e média duração sugerem que intervenções de diferentes períodos podem ter efeitos clínicos em vários domínios das FEs, que não são só dependentes do tempo, mas também do tipo de instrução dada ao executante nas sessões de treinamento com o MP.

Chua *et al.* (2021), em sua última revisão sistemática com meta-análise sobre o impacto da manipulação do foco atencional em tarefas motoras, demonstraram que o foco atencional externo tende a ser mais eficaz que o foco atencional interno sobre as variáveis de desempenho motor (g de Hedges = 0,264; IC 95% [0,217, 0,310]), independente da faixa etária e do nível de

habilidade inicial. A aquisição de novas habilidades motoras é acompanhada pela formação de novas estruturas de representação da tarefa na memória de longo prazo, e podem ser facilitadas pela ancoragem da ação motora ao foco atencional externo (Chua et al., 2021; Porter et al., 2010). Sendo assim, é possível que a taxa de incremento de novos exercícios, significativamente maior nas primeiras doze semanas em comparação à segunda metade do nosso estudo, justifique a melhora do CI do GFE somente neste período. Por outro lado, Becker e Fairbrother (2019) destacam que, em tarefas motoras com alta de demanda de equilíbrio, o foco atencional interno é capaz de promover maior *input* somatossensorial para um *feedback* contínuo e preciso do controle postural. Considerando que nosso protocolo foi estruturado para aumentar progressivamente a dificuldade das tarefas após doze semanas de intervenção, enquanto reduzia gradualmente o percentual de substituições e incremento de exercícios novos, é provável que o aumento da complexidade das sessões associada à maior exigência das demandas de equilíbrio explique o surgimento do efeito de interação para o GFI, bem como o desaparecimento do efeito no GFE após as 24 semanas de intervenção no CI.

Li et al. (2020), em sua revisão sistemática com meta-análise, discorrem que uma possível explicação para os efeitos benéficos de exercícios crônicos no domínio cognitivo do CI pode estar associada à realização de tarefas mais complexas, e justifica que, apesar dos mecanismos de ação fisiológicos ainda não estarem totalmente elucidados, tarefas mais complexas exigem uma seleção não automática de processos cognitivos, o que favorece a melhora no desempenho das FEs. Do mesmo modo, Kaya et. al. (2022) aplicaram, ao longo de quatro semanas de treinamento, exercícios do MP semelhantes aos da segunda metade do nosso protocolo de intervenção no que se refere à complexidade. Estes autores também encontraram resultados significativos de melhora no desempenho do CI, com tamanho de efeito moderado (p valor médio $\leq 0,001$, d de Cohen médio = 0,65). Considerando que os autores realizaram um programa de treinamento com intensidade similar ao da segunda metade do nosso estudo, mas em um curto período, e progrediram em níveis de controle atencional para exercícios com maior exigência cognitiva e menor suporte musculoesquelético em tarefas que dispndia equilíbrio, seus resultados também reforçam a hipótese de que a complexidade das sessões seja uma mediadora de desfechos nas FEs independente do tempo de intervenção. Além disso, nossos resultados estão de acordo com os achados dos autores para a condição incongruente da tarefa de Stroop, utilizando treinamento com o MP em homens e mulheres jovens por um período de 4 semanas ($p < 0,001$, d de Cohen = 0,60). Para além da população e do tempo de intervenção, o treinamento descrito pelos autores se diferenciou do nosso estudo também pela frequência semanal (3 dias/semana) e pela falta de padronização da instrução.

Já em relação à MT, nosso estudo foi capaz de demonstrar efeito de tempo significativo após doze semanas de intervenção tanto nas variáveis de escore simples ($p < 0,022$, d de Cohen = 1,09), quanto de escore composto ($p < 0,001$, d de Cohen = 0,81). Isso sugere que, diferente de outras modalidades de treinamento combinado, o MP parece influenciar em desfechos positivos neste domínio cognitivo em mulheres idosas. Nossos resultados distinguem-se dos achados de Pantoja et al. (2024) os quais não encontraram qualquer efeito de tempo em dezesseis semanas de treinamento funcional aplicados numa mesma população. Os autores relatam apenas diferenças de tamanho de efeito entre seus grupos experimentais na variável de escore composto, onde o grupo de treinamento com dupla tarefa demonstrou efeito pequeno ($p < 0,001$, d de Cohen = 0,47) e o grupo de treinamento funcional apresentou efeito trivial ($p < 0,001$, d de Cohen = 0,09). Possivelmente a MT não seja igualmente sensível aos diferentes tipos de treinamento combinado, devido ao fato de que o efeito de transferência para melhores resultados neste domínio cognitivo pode se dar nos aspectos da manutenção, do processamento e/ou da própria atualização da informação (Chainay; Joubert; Massol, 2021). É possível também que haja interferência da intensidade e complexidade das intervenções mediando os desfechos na MT (Jardim et al., 2021).

Quanto à FC, nosso estudo não revelou diferença significativa de tempo em nenhum dos períodos avaliados. Em contraste (García-Garro et al., (2020b) encontraram melhora do desempenho do TMT-B em mulheres menopausadas após 12 semanas de intervenção com o MP ($p < 0,001$, d de Cohen = 0,45). Apesar das diversas semelhanças com nosso protocolo de intervenção, o registro do ensaio clínico do estudo não deixa claro sobre quantos exercícios foram executados por sessão, e como foi planejado o incremento da intensidade e complexidade das tarefas. Encontramos em nosso estudo um tamanho de efeito pequeno após 12 semanas para esta variável apenas no GFI (d de Cohen = 0,32) que parece se manter após vinte e quatro semanas de intervenção (d de Cohen = 0,34). Isto sugere que o tipo de instrução pode influenciar nos desfechos de FC e que aumentar demandas intensidade e complexidade pode exigir maior ancoragem no foco atencional interno. Essa teoria é explicada pelo modelo de alocação do foco atencional relacionada ao esforço proposta por Tenenbaum (2008) no qual os autores discorrem que à medida que o esforço progride em carga física de trabalho, o controle voluntário do foco atencional é consideravelmente limitado e o foco é restrito a aspectos internos do desempenho (Bigliassi, 2021; Schücker et al., 2013).

Garcia-Garro et al. (2020b) também não encontraram diferenças significativas na variável de cognição global em comparação ao grupo controle, e os escores médios dos momentos pré-intervenção e pós-intervenção evidenciaram efeito de tamanho desprezível

($p=0,07$, d de Cohen = 0,03). Nossos resultados estão de acordo com os autores para o mesmo período de 12 semanas, porém encontramos efeito significativo para o GFE em 24 semanas de intervenção com um efeito de tamanho moderado ($p=0,02$, d de Cohen = 0,61). Isto sugere que a cognição global pode sofrer influência do tempo de intervenção e do tipo manipulação do foco atencional.

Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a manipular foco atencional através da instrução em mulheres idosas submetidas a um programa de treinamento com o MP. Um ponto forte do nosso estudo foi demonstrar que a manipulação para o foco atencional interno em 24 semanas de intervenção revelou melhorar o controle inibitório nessa população ($p=0,00$, d de Cohen = 1,07). Isso porque a alocação da atenção em um foco atencional interno, durante exercícios de alta intensidade, tem sido descrita como nociva para diversos efeitos fisiológicos em outras populações (Aghdaei et al., 2021; Neumann et al., 2020). Além disso, não nos concentramos apenas em medidas de desempenho cognitivo e incluímos teste de retenção do foco atencional para análises dos desfechos considerando o real engajamento da amostra estudada. Acreditamos que esses achados possam ter implicações clínicas relevantes que reforçam a recomendação da prática do MP como um tipo de treinamento adequado para mitigar efeitos de declínio cognitivo em pessoas idosas.

Contudo, nosso estudo tem limitações que não permitem inferências populacionais, tais como a amostragem por conveniência, e ausência de um grupo controle. Por esse motivo, mais pesquisas com o MP são necessárias para elucidar os efeitos da manipulação do foco atencional através da instrução nos domínios das FEs. Sugerimos, como perspectiva futura, que os novos estudos investiguem populações similares e distintas em ensaios clínicos randomizados e controlados. Adicionalmente, faz-se relevante investigar a influência da variabilidade incremental de novas tarefas motoras, por período de intervenção, num programa de treinamento com o MP que ancore a atenção num foco atencional externo. Recomendamos a utilização de protocolos padronizados e comparáveis para que seja possível corroborar ou refutar a repetibilidade dos nossos resultados.

4.5 CONCLUSÃO

Duas sessões semanais de treinamento com o MP durante 12 semanas consecutivas parecem ser suficientes para melhorar o CI e a MT das FEs de mulheres idosas, independente do engajamento em um foco atencional específico. Além disso, continuidade da participação num programa de treinamento com o MP, por pelo menos 24 semanas, parece aprimorar o desempenho do CI nessa população. A manipulação do foco atencional através da instrução nas sessões de treinamento com o MP parece exercer influência sobre o CI, com um efeito clínico significativo que aumenta em função do tempo de prática. De igual modo, diferentes tipos de instrução e níveis de complexidade das tarefas propostas para um treinamento com o MP pode influenciar os desfechos em cada domínio das FEs. Avancamos no conhecimento de que o MP também contribui para a melhora do CI das FEs de mulheres idosas mesmo com uma frequência semanal reduzida. Nossos achados também reforçam a influência da manipulação do foco atencional externo através da instrução na cognição global e acrescenta ainda que a atenção direcionada para o foco atencional interno pode influenciar o CI de mulheres idosas, especialmente quando o treinamento com o MP progride em tempo e complexidade.

REFERÊNCIAS

- AGHDAEI, Mahin *et al.* The Effects of an Associative, Dissociative, Internal, and External Focus of Attention on Running Economy. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 9, n. 3, p. 483–495, 1 dez. 2021.
- BAEK, Ji-Eun *et al.* Effects of dual-task resistance exercise on cognition, mood, depression, functional fitness, and activities of daily living in older adults with cognitive impairment: a single-blinded, randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 369, 24 abr. 2024.
- BARHA, Cindy. *et al.* Sex differences in exercise efficacy to improve cognition: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in older humans. **Frontiers in Neuroendocrinology**, v. 46, p. 71–85, jul. 2017.
- BECKER, Kevin; FAIRBROTHER, Jeffrey. The use of multiple externally directed attentional focus cues facilitates motor learning. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 14, n. 5, p. 651–657, 18 out. 2019.
- BIGLIASSI, Marcelo. Neural basis of attentional focus during endurance exercise. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 14, n. 1, p. 74–101, 1 jan. 2021.

CABRAL, Danylo. *et al.* Exercise for Brain Health: An Investigation into the Underlying Mechanisms Guided by Dose. **Neurotherapeutics**, v. 16, n. 3, p. 580–599, jul. 2019.

CESAR, K. G. *et al.* MoCA Test: normative and diagnostic accuracy data for seniors with heterogeneous educational levels in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 77, n. 11, p. 775–781, nov. 2019.

CARRASCO-POYATOS, María *et al.* Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: A randomized controlled trial. **Physiology & Behavior**, v. 201, p. 157–164, mar. 2019.

CHAINAY, Hanna; JOUBERT, Clémence; MASSOL, Stéphanie. Behavioural and ERP Effects of Cognitive and Combined Cognitive and Physical Training on Working Memory and Executive Function in Healthy Older Adults. **Advances in Cognitive Psychology**, v. 17, n. 1, p. 58–69, mar. 2021.

CHEN, Ting *et al.* Attentional Focus Strategies to Improve Motor Performance in Older Adults: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 5, p. 4047, 24 fev. 2023.

CHUA, Lee-Kuen *et al.* Superiority of external attentional focus for motor performance and learning: Systematic reviews and meta-analyses. **Psychological Bulletin**, v. 147, n. 6, p. 618–645, jun. 2021.

DA SILVA, Daniel *et al.* Pilates and Cognitive Stimulation in Dual Task an Intervention Protocol to Improve Functional Abilities and Minimize the Rate of Age-Related Cognitive Decline in Postmenopausal Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13333, 16 out. 2022.

DE GREEFF, Johannes. *et al.* Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n. 5, p. 501–507, mai. 2018.

DE MELKER WORMS, Jonathan. *et al.* Effects of attentional focus on walking stability in elderly. **Gait & Posture**, v. 55, p. 94–99, jun. 2017.

DING, Liang *et al.* The regular effects of concurrent aerobic and resistance exercise on global cognition in healthy elderly populations: A systematic review with meta-analysis of randomized trials. **Experimental Gerontology**, v. 200, p. 112652, fev. 2025.

ERICKSON, Kirk. *et al.* Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51, n. 6, p. 1242–1251, jun. 2019.

FARRUKH, Shahrukh *et al.* Association of exercise, brain-derived neurotrophic factor, and cognition among older women: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 114, p. 105068, nov. 2023.

GARCÍA-GARRO, Patricia Alexandra *et al.* Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 10, p. 3580, 20 may 2020.

GKOTZAMANIS, Viktor; MAGRIPLIS, Emmanuella; PANAGIOTAKOS, Demosthenes. The effect of physical activity interventions on cognitive function of older adults: A systematic review of clinical trials. **Psychiatriki**, v. 33, n. 4, p. 291-300, feb. 2022.

GOTTWALD, Victoria; DAVIES, Marianne; OWEN, Robin. Every story has two sides: evaluating information processing and ecological dynamics perspectives of focus of attention in skill acquisition. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, 24 mai. 2023.

JARDIM, Naina *et al.* Dual-Task Exercise to Improve Cognition and Functional Capacity of Healthy Older Adults. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, 16 fev. 2021.

KANG, Weixi; WANG, Junxin; MALVASO, Antonio. Inhibitory Control in Aging: The Compensation-Related Utilization of Neural Circuits Hypothesis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, 28 jul. 2022.

KAYA, Begum; ALPOZGEN, Ayse. Comparing the Cognitive Functioning Effects of Aerobic and Pilates Exercises for Inactive Young Adults: A Randomized Controlled Trial. **Perceptual and Motor Skills**, v. 129, n. 1, p. 134–152, 15 fev. 2022.

LI, Zhihui *et al.* The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 11, p. 1259–1273, 13 nov. 2018.

LIU, Shijie *et al.* Effects of Acute and Chronic Exercises on Executive Function in Children and Adolescents: A Systemic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 17 dez. 2020.

BRITO, Dejair *et al.* Segurança e eficácia do Método Pilates sobre parâmetros físicos, funcionais e dor musculoesquelética em mulheres idosas. Impacto do Método Pilates nas funções e dor. **Cuadernos de Psicología del Deporte**, v. 23, n. 2, 25 abr. 2023.

MAHMOUDPOUR, Abdolbaset *et al.* Cognitive flexibility and emotional self-regulation of the elderly with Empty nest syndrome: Benefits of acceptance and commitment therapy. **Health Science Reports**, v. 6, n. 7, 6 jul. 2023.

MCKAY, Brad *et al.* Reporting bias, not external focus: A robust Bayesian meta-analysis and systematic review of the external focus of attention literature. **Psychological Bulletin**, v. 150, n. 11, p. 1347–1362, nov. 2024.

MÜCKEL, Simone; MEHRHOLZ, Jan. Immediate effects of two attention strategies on trunk control on patients after stroke. A randomized controlled pilot trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 7, p. 632–636, 22 jul. 2014.

NORTHEY, Joseph Michael *et al.* 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, p. 154–160, fev. 2018.

PANTOJA-CARDOSO, Alan *et al.* Reproducibility of inhibitory control, working memory, and cognitive flexibility measures in older women. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 22, n. 1, p. e225470, 27 jun. 2023a.

PANTOJA-CARDOSO, Alan *et al.* Functional Training and Dual-Task Training Improve the Executive Function of Older Women. **Geriatrics**, v. 8, n. 5, p. 83, 22 ago. 2023b.

PIERUCCINI-FARIA, Frederico *et al.* Mental Flexibility Influences the Association Between Poor Balance and Falls in Older People – A Secondary Analysis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 11, 12 jun. 2019.

PUCCI, Gabrielle; NEVES, Eduardo; SAAVEDRA, Francisco. Effect of pilates method on physical fitness related to health in the elderly: a systematic review. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 76–87, fev. 2019.

RABI, Rahel *et al.* The Effects of Aging and Time of Day on Inhibitory Control: An Event-Related Potential Study. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, 11 mar. 2022.

SATTARI, Negin *et al.* Does working memory improvement benefit from sleep in older adults? **Neurobiology of Sleep and Circadian Rhythms**, v. 6, p. 53–61, jan. 2019.

TAIT, Jamie L. *et al.* Influence of sequential vs. simultaneous dual-task exercise training on cognitive function in older adults. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 9, p. 368, 7 nov. 2017.

TARI, Atefe *et al.* Neuroprotective mechanisms of exercise and the importance of fitness for healthy brain ageing. **The Lancet**, v. 405, n. 10484, p. 1093–1118, mar. 2025.

XU, Liya *et al.* The Effects of Exercise for Cognitive Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 2, p. 1088, 7 jan. 2023.

ZHOU, Zhi-Wei *et al.* The Inter-Regional Connectivity Within the Default Mode Network During the Attentional Processes of Internal Focus and External Focus: An fMRI Study of Continuous Finger Force Feedback. **Frontiers in Psychology**, v. 10, 26 set. 2019.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo central verificar a influência da manipulação do foco atencional durante 24 semanas de treinamento com o MP no desempenho das FEs de mulheres idosas. A relevância desta produção se sustenta na crescente demanda por estratégias não farmacológicas que promovam o envelhecimento saudável, com ênfase na prevenção do declínio cognitivo. Os dados obtidos neste estudo apontam que o treinamento prolongado com o Método Pilates pode exercer efeitos benéficos sobre FEs de mulheres idosas, e que o foco atencional pode ser um mediador de bons desfechos cognitivos nesta população. No entanto, os resultados também indicam que estudos com manipulação de foco atencional requerem delineamento experimental cuidadoso para que seus efeitos isolados sejam melhor compreendidos.

Do ponto de vista prático, os achados deste estudo reforçam o potencial do MP como modalidade de treinamento efetivo para programas de prevenção de agravos e promoção da saúde cognitiva de idosos. Adicionalmente, evidenciam também a necessidade de maior atenção às estratégias de ensino adotadas durante as sessões de treinamento com o MP, visto que a forma como as instruções são formuladas pode interferir nos processos de aprendizagem motora e cognitiva. Como perspectiva futura, recomenda-se o aprofundamento das investigações sobre os mecanismos neurobiológicos mediados por diferentes tipos de instrução. Além disso, faz-se necessário o desenvolvimento de novos estudos com maior poder inferencial, e que contenham variáveis neurofisiológicas, funcionais e psicossociais. A integração de indicadores do estado fisiológico, do desempenho motor, e do desempenho cognitivo, avaliados num contexto ecológico, permitirá uma compreensão mais abrangente sobre os impactos das intervenções com o MP no envelhecimento humano.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para o avanço do conhecimento científico na área de reabilitação cognitiva em idosos, bem como amplie as possibilidades de aplicação do MP como intervenção terapêutica de relevância clínica. Estima-se que os resultados apresentados forneçam subsídios para que os profissionais das áreas da saúde adotem abordagens baseadas em evidências ao intervirem com exercícios característicos do MP na população idosa. Além disso, espera-se que tais contribuições favoreçam a construção de políticas públicas e a implementação de práticas interdisciplinares voltadas à promoção da saúde cerebral em contextos de envelhecimento ativo.

REFERÊNCIAS

- AGHDAEI, Mahin *et al.* The Effects of an Associative, Dissociative, Internal, and External Focus of Attention on Running Economy. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 9, n. 3, p. 483–495, 1 dez. 2021.
- ALI, N. *et al.* The Effects of Dual-Task Training on Cognitive and Physical Functions in Older Adults with Cognitive Impairment; A Systematic Review and Meta-Analysis. **The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease**, v. 9, n. 2, p. 359–370, abr. 2022.
- BABAEI, Parvin; AZARI, Helya Bolouki. Exercise Training Improves Memory Performance in Older Adults: A Narrative Review of Evidence and Possible Mechanisms. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 15, 27 jan. 2022.
- BADDELEY, Alan. Working Memory: Theories, Models, and Controversies. **Annual Review of Psychology**, v. 63, n. 1, p. 1–29, 10 jan. 2012.
- BAEK, Ji-Eun *et al.* Effects of dual-task resistance exercise on cognition, mood, depression, functional fitness, and activities of daily living in older adults with cognitive impairment: a single-blinded, randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 369, 24 abr. 2024.
- BAGGETTA, Peter; ALEXANDER, Patricia A. Conceptualization and Operationalization of Executive Function. **Mind, Brain, and Education**, v. 10, n. 1, p. 10–33, 18 mar. 2016.
- BARHA, Cindy K. *et al.* Sex differences in exercise efficacy to improve cognition: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in older humans. **Frontiers in Neuroendocrinology**, v. 46, p. 71–85, jul. 2017.
- BATISTA, Jaqueline Pontes *et al.* Efeito agudo do Mat Pilates sobre a variabilidade da pressão arterial ambulatorial em mulheres após a menopausa. **Revista Brasileira de Fisiologia do exercício**, v. 19, n. 5, p. 409–420, 15 out. 2021.
- BATISTA, Jaqueline Pontes *et al.* The Influence of Mat Pilates Training on Cardiometabolic Risk Factors in Postmenopausal Women with Single or Multiple Cardiometabolic Diseases. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 22, n. 1, p. 56, 2 jan. 2025.
- BEARD, John R. *et al.* The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. **The Lancet**, v. 387, n. 10033, p. 2145–2154, maio 2016.
- BECKER, Kevin A.; FAIRBROTHER, Jeffrey T. The use of multiple externally directed attentional focus cues facilitates motor learning. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 14, n. 5, p. 651–657, 18 out. 2019.
- BHATTACHARYYA, Kallol Kumar *et al.* Movement-based mind-body practices and cognitive function in middle-aged and older adults: Findings from the Midlife in the United States (MIDUS) study. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 60, p. 102751, ago. 2021.

BIGLIASSI, Marcelo. Neural basis of attentional focus during endurance exercise. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 14, n. 1, p. 74–101, 1 jan. 2021.

BUENO DE SOUZA, Roberta Oliveira *et al.* Effects of Mat Pilates on Physical Functional Performance of Older Adults. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 97, n. 6, p. 414–425, jun. 2018.

BULL, Fiona C. *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451–1462, dez. 2020.

BULLO, V. *et al.* The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. **Preventive Medicine**, v. 75, p. 1–11, jun. 2015.

CABRAL, Danylo F. *et al.* Exercise for Brain Health: An Investigation into the Underlying Mechanisms Guided by Dose. **Neurotherapeutics**, v. 16, n. 3, p. 580–599, jul. 2019.

CAIXETA, Leonardo *et al.* Executive function is selectively impaired in old age bipolar depression. **Frontiers in Psychology**, v. 8, n. FEB, 13 fev. 2017.

CARRASCO-POYATOS, María *et al.* Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: A randomized controlled trial. **Physiology & Behavior**, v. 201, p. 157–164, mar. 2019.

CASTILLO-VEJAR, L. *et al.* Instrucciones con foco atencional durante el ejercicio terapéutico en personas con trastornos musculoesqueléticos. Una revisión de alcance. **Rehabilitación**, v. 56, n. 4, p. 344–352, out. 2022.

CAVALCANTE, Bruno Remígio *et al.* Effects of Resistance Exercise with Instability on Cognitive Function (REI Study): A Proof-Of-Concept Randomized Controlled Trial in Older Adults with Cognitive Complaints. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 77, n. 1, p. 227–239, 1 set. 2020.

CESAR, K. G. *et al.* MoCA Test: normative and diagnostic accuracy data for seniors with heterogeneous educational levels in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 77, n. 11, p. 775–781, nov. 2019.

CHAINAY, Hanna; JOUBERT, Clémence; MASSOL, Stéphanie. Behavioural and ERP Effects of Cognitive and Combined Cognitive and Physical Training on Working Memory and Executive Function in Healthy Older Adults. **Advances in Cognitive Psychology**, v. 17, n. 1, p. 58–69, mar. 2021.

CHEN, Ting Ting *et al.* Attentional Focus Strategies to Improve Motor Performance in Older Adults: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 5, p. 4047, 24 fev. 2023.

CHENG, Aijie *et al.* The physiological mechanism and effect of resistance exercise on cognitive function in the elderly people. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 22 nov. 2022.

CHRISTENSEN, Wayne; SUTTON, John; BICKNELL, Kath. Memory systems and the control of skilled action. **Philosophical Psychology**, v. 32, n. 5, p. 692–718, 4 jul. 2019.

CHRISTOFOLETTI, Gustavo *et al.* A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. **Clinical Rehabilitation**, v. 22, n. 7, p. 618–626, 1 jul. 2008.

CHUA, Lee-Kuen *et al.* Superiority of external attentional focus for motor performance and learning: Systematic reviews and meta-analyses. **Psychological Bulletin**, v. 147, n. 6, p. 618–645, jun. 2021.

CLARKSON-SMITH, Louise; HARTLEY, Alan A. Relationships between physical exercise and cognitive abilities in older adults. **Psychology and Aging**, v. 4, n. 2, p. 183–189, 1989.

CUBILLOS, Claudio; RIENZO, Antonio. Digital Cognitive Assessment Tests for Older Adults: Systematic Literature Review. **JMIR Mental Health**, v. 10, p. e47487, 8 dez. 2023.

CUNHA, Fabiana Carla Matos da *et al.* Functional decline in elderly people with mild cognitive impairment. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 25, n. 3, 2015.

DA SILVA, Daniel José Fontel *et al.* Pilates and Cognitive Stimulation in Dual Task an Intervention Protocol to Improve Functional Abilities and Minimize the Rate of Age-Related Cognitive Decline in Postmenopausal Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13333, 16 out. 2022.

DA SILVA, Larissa Donatoni; SHIEL, Agnes; MCINTOSH, Caroline. Pilates Reducing Falls Risk Factors in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Medicine**, v. 8, 1 set. 2021.

DE GREEFF, Johannes W. *et al.* Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n. 5, p. 501–507, maio 2018.

DE MELKER WORMS, Jonathan L. A. *et al.* Effects of attentional focus on walking stability in elderly. **Gait & Posture**, v. 55, p. 94–99, jun. 2017.

DIAMOND, Adele. Executive Functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, n. 1, p. 135–168, 3 jan. 2013.

DIAMOND, Adele. Executive functions. *In: [S.l.: S.n.]*. p. 225–240.

DIAMOND, Adele; LING, Daphne S. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. **Developmental Cognitive Neuroscience**, v. 18, p. 34–48, abr. 2016.

DIAS, Bruna Fulgêncio *et al.* Relationship between visuospatial episodic memory, processing speed and executive function: are they stable over a lifespan? **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 76, n. 2, p. 89–92, fev. 2018.

DREW, David A. *et al.* Cognitive Decline and Its Risk Factors in Prevalent Hemodialysis Patients. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 69, n. 6, p. 780–787, jun. 2017.

DRIGAS, Athanasios; KARYOTAKI, Maria. Attentional Control and other Executive Functions. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)**, v. 12, n. 03, p. 219, 27 mar. 2017.

DUNLAP, Emily *et al.* Aquatic Cognitive-Motor Exercise Training on Cognition and Neurotrophic Factors in Older Adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 105, n. 4, p. e180, abr. 2024.

ENGERS, Patrícia Becker *et al.* The effects of the Pilates method in the elderly: a systematic review. **Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)**, v. 56, n. 4, p. 352–365, jul. 2016.

ERICKSON, KIRK I. *et al.* Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51, n. 6, p. 1242–1251, jun. 2019a.

ERICKSON, KIRK I. *et al.* Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51, n. 6, p. 1242–1251, jun. 2019b.

FARRUKH, Shahrukh *et al.* Association of exercise, brain-derived neurotrophic factor, and cognition among older women: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 114, p. 105068, nov. 2023.

FLEMING, Karl M.; COOTE, Susan B.; HERRING, Matthew P. Home-based Pilates for symptoms of anxiety, depression and fatigue among persons with multiple sclerosis: An 8-week randomized controlled trial. **Multiple Sclerosis Journal**, v. 27, n. 14, p. 2267–2279, 19 dez. 2021.

FORTES, Leonardo de Sousa *et al.* Effect of volume in resistance training on inhibitory control in young adults: A randomized and crossover investigation. **Frontiers in Psychology**, v. 9, n. OCT, 29 out. 2018.

GARCÍA-GARRO, Patricia Alexandra *et al.* Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 10, p. 3580, 20 maio 2020a.

GARCÍA-GARRO, Patricia Alexandra *et al.* Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 10, p. 3580, 20 maio 2020b.

GKOTZAMANIS, Viktor; MAGRIPLIS, Emmanuella; PANAGIOTAKOS, Demosthenes. The effect of physical activity interventions on cognitive function of older adults: A systematic review of clinical trials. **Psychiatriki**, fev. 2022.

GOTTWALD, Victoria; DAVIES, Marianne; OWEN, Robin. Every story has two sides: evaluating information processing and ecological dynamics perspectives of focus of attention in skill acquisition. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, 24 maio 2023.

GÜRDERE, Ceren *et al.* Do executive functions predict physical activity behavior? A meta-analysis. **BMC Psychology**, v. 11, n. 1, p. 33, 2 fev. 2023.

HEROLD, Fabian *et al.* Functional and/or structural brain changes in response to resistance exercises and resistance training lead to cognitive improvements – a systematic review. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 16, n. 1, p. 10, 10 dez. 2019.

HOFMANN, Wilhelm; SCHMEICHEL, Brandon J.; BADDELEY, Alan D. Executive functions and self-regulation. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 16, n. 3, p. 174–180, mar. 2012.

HULTSCH, D. F.; HAMMER, M.; SMALL, B. J. Age Differences in Cognitive Performance in Later Life: Relationships to Self-Reported Health and Activity Life Style. **Journal of Gerontology**, v. 48, n. 1, p. P1–P11, 1 jan. 1993.

JARDIM, Naina Yuki Vieira *et al.* Dual-Task Exercise to Improve Cognition and Functional Capacity of Healthy Older Adults. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, 16 fev. 2021.

KANG, Weixi; WANG, Junxin; MALVASO, Antonio. Inhibitory Control in Aging: The Compensation-Related Utilization of Neural Circuits Hypothesis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, 28 jul. 2022.

KAYA, Begum Kara; ALPOZGEN, Ayse Zengin. Comparing the Cognitive Functioning Effects of Aerobic and Pilates Exercises for Inactive Young Adults: A Randomized Controlled Trial. **Perceptual and Motor Skills**, v. 129, n. 1, p. 134–152, 15 fev. 2022.

KEMOUN, Gilles *et al.* Effects of a Physical Training Programme on Cognitive Function and Walking Efficiency in Elderly Persons with Dementia. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, v. 29, n. 2, p. 109–114, 2010.

KRAMER, Arthur F.; COLCOMBE, Stanley. Fitness Effects on the Cognitive Function of Older Adults: A Meta-Analytic Study—Revisited. **Perspectives on Psychological Science**, v. 13, n. 2, p. 213–217, 29 mar. 2018.

KRUISBRINK, Marlot *et al.* Intervention Characteristics Associated With a Reduction in Fear of Falling Among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-

analysis of Randomized Controlled Trials. **The Gerontologist**, v. 61, n. 6, p. e269–e282, 13 ago. 2021.

KUJAWSKI, Sławomir *et al.* Effects of Sitting Callisthenic Balance and Resistance Exercise Programs on Cognitive Function in Older Participants. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 22, p. 14925, 13 nov. 2022.

KUNDU, Prantik *et al.* The integration of functional brain activity from adolescence to adulthood. **Journal of Neuroscience**, v. 38, n. 14, p. 3559–3570, 4 abr. 2018.

LANGONI, Chandra da Silveira *et al.* Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 42, n. 2, p. E15–E22, abr. 2019.

LAUENROTH, Andreas; IOANNIDIS, Anestis E.; TEICHMANN, Birgit. Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. **BMC Geriatrics**, v. 16, n. 1, p. 141, 18 dez. 2016.

LENHARD, Wolfgang; LENHARD, Alexandra. **Computation of Effect Sizes**. , 2022.

LI, Si-Jia *et al.* Association of cognitive performance with overall, dosage, intensity, and domain physical activity in aging: NHANES 2011–2014. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 910, 5 nov. 2024.

LI, Zhihui *et al.* The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 11, p. 1259–1273, 13 nov. 2018.

LIGHTBOURNE, Taber C.; ARNSTEN, Amy F. T. The Cellular Mechanisms of Executive Functions and Working Memory. *In: Executive Functions in Health and Disease*. [S.l.]: Elsevier, 2017. p. 21–40.

LIPOWSKI, Mariusz *et al.* Improvement of attention, executive functions, and processing speed in elderly women as a result of involvement in the nordic walking training program and vitamin D supplementation. **Nutrients**, v. 11, n. 6, 2019.

LIU, Shijie *et al.* Effects of Acute and Chronic Exercises on Executive Function in Children and Adolescents: A Systemic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 17 dez. 2020.

MAHMOUD, Hend Fawzy; ABDEL GAWAD, Marwa Abdel Azim. The effect of glycemic control on executive functions in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. **Journal of Mental Health and Aging**, v. 02, n. 02, 2018.

MAHMOUDPOUR, Abdolbaset *et al.* Cognitive flexibility and emotional self-regulation of the elderly with Empty nest syndrome: Benefits of acceptance and commitment therapy. **Health Science Reports**, v. 6, n. 7, 6 jul. 2023.

MARQUES, Karen Adriana Pastana *et al.* Pilates for rehabilitation in patients with multiple sclerosis: A systematic review of effects on cognition, health-related physical fitness, general symptoms and quality of life. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 24, n. 2, p. 26–36, abr. 2020.

MCAULEY, E. *et al.* Physique Anxiety and Exercise in Middle-aged Adults. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 50B, n. 5, p. P229–P235, 1 set. 1995.

MCGILLIVRAY, Joshua E. *et al.* The Effect of Exercise on Neural Activation and Cognition: A Review of Task-Based fMRI Studies. **Critical Reviews in Biomedical Engineering**, v. 49, n. 2, p. 21–52, 2021.

MCGREW, Kevin S. *et al.* A Psychometric Network Analysis of CHC Intelligence Measures: Implications for Research, Theory, and Interpretation of Broad CHC Scores “Beyond g”. **Journal of Intelligence**, v. 11, n. 1, p. 19, 16 jan. 2023.

MCKAY, Brad *et al.* Reporting bias, not external focus: A robust Bayesian meta-analysis and systematic review of the external focus of attention literature. **Psychological Bulletin**, v. 150, n. 11, p. 1347–1362, nov. 2024.

MORENO-SEGURA, Noemi *et al.* The Effects of the Pilates Training Method on Balance and Falls of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 26, n. 2, p. 327–344, abr. 2018.

MORLEY, John E. An Overview of Cognitive Impairment. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 34, n. 4, p. 505–513, nov. 2018.

MÜCKEL, Simone; MEHRHOLZ, Jan. Immediate effects of two attention strategies on trunk control on patients after stroke. A randomized controlled pilot trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 7, p. 632–636, 22 jul. 2014.

NADERI, Aynollah *et al.* Effects of low and moderate acute resistance exercise on executive function in community-living older adults. **Sport, Exercise, and Performance Psychology**, v. 8, n. 1, p. 106–122, fev. 2019.

NEUMANN, David L. *et al.* Specific internal and external attentional focus instructions have differential effects on rowing performance. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 50, p. 101722, set. 2020.

NIGG, Joel T. Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 58, n. 4, p. 361–383, 30 abr. 2017.

NORTHEY, Joseph Michael *et al.* 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, p. 154–160, fev. 2018.

PAK, Richard; MCLAUGHLIN, Anne Collins; ENGLE, Randall. The Relevance of Attention Control, Not Working Memory, in Human Factors. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 66, n. 5, p. 1321–1332, 28 maio 2024.

PANTOJA-CARDOSO, Alan *et al.* Functional Training and Dual-Task Training Improve the Executive Function of Older Women. **Geriatrics**, v. 8, n. 5, p. 83, 22 ago. 2023.

PIERUCCINI-FARIA, Frederico *et al.* Mental Flexibility Influences the Association Between Poor Balance and Falls in Older People – A Secondary Analysis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 11, 12 jun. 2019.

PORTER, Jared M. *et al.* Directing Attention Externally Enhances Agility Performance: A Qualitative and Quantitative Analysis of the Efficacy of Using Verbal Instructions to Focus Attention. **Frontiers in Psychology**, v. 1, 2010a.

PORTER, Jared M. *et al.* Directing Attention Externally Enhances Agility Performance: A Qualitative and Quantitative Analysis of the Efficacy of Using Verbal Instructions to Focus Attention. **Frontiers in Psychology**, v. 1, 2010b.

PUCCI, Gabrielle Critine Moura Fernandes; NEVES, Eduardo Borba; SAAVEDRA, Francisco José Félix. EFFECT OF PILATES METHOD ON PHYSICAL FITNESS RELATED TO HEALTH IN THE ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 76–87, fev. 2019a.

PUCCI, Gabrielle Critine Moura Fernandes; NEVES, Eduardo Borba; SAAVEDRA, Francisco José Félix. EFFECT OF PILATES METHOD ON PHYSICAL FITNESS RELATED TO HEALTH IN THE ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 76–87, fev. 2019b.

RABI, Rahel *et al.* The Effects of Aging and Time of Day on Inhibitory Control: An Event-Related Potential Study. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, 11 mar. 2022.

REUTER-LORENZ, Patricia A.; FESTINI, Sara B.; JANTZ, Tiffany K. Executive functions and neurocognitive aging. *In: Handbook of the Psychology of Aging*. [S.l.]: Elsevier, 2021. p. 67–81.

RODRÍGUEZ-FUENTES, Gustavo *et al.* Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 3, p. 683, 28 jan. 2022.

ROLLS, Edmund T. The cingulate cortex and limbic systems for emotion, action, and memory. **Brain Structure and Function**, v. 224, n. 9, p. 3001–3018, 26 dez. 2019.

SATTARI, Negin *et al.* Does working memory improvement benefit from sleep in older adults? **Neurobiology of Sleep and Circadian Rhythms**, v. 6, p. 53–61, jan. 2019.

SCHOLES-ROBERTSON, Nicole. Exercise and Cognition in People with Chronic Kidney Disease. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 19, n. 11, p. 1357–1358, nov. 2024.

SCHÜCKER, Linda *et al.* On the optimal focus of attention for efficient running at high intensity. **Sport, Exercise, and Performance Psychology**, v. 2, n. 3, p. 207–219, ago. 2013.

SINK, Kaycee M. *et al.* Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults. **JAMA**, v. 314, n. 8, p. 781, 25 ago. 2015.

TAIT, Jamie L. *et al.* **Influence of sequential vs. simultaneous dual-task exercise training on cognitive function in older adults.** **Frontiers in Aging Neuroscience** Frontiers Media S.A., , 7 nov. 2017.

TARI, Atefe R. *et al.* Neuroprotective mechanisms of exercise and the importance of fitness for healthy brain ageing. **The Lancet**, v. 405, n. 10484, p. 1093–1118, mar. 2025.

TEIXEIRA DE CARVALHO, Fabiana *et al.* Pilates and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Methods Induce Similar Strength Gains but Different Neuromuscular Adaptations in Elderly Women. **Experimental Aging Research**, v. 43, n. 5, p. 440–452, 20 out. 2017.

TENENBAUM, Gershon; CONNOLLY, Cathleen T. Attention allocation under varied workload and effort perception in rowers. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 9, n. 5, p. 704–717, set. 2008.

THOMPSON, Paul M. *et al.* ENIGMA and global neuroscience: A decade of large-scale studies of the brain in health and disease across more than 40 countries. **Translational Psychiatry**, v. 10, n. 1, p. 100, 20 mar. 2020.

TOURVA, Anna; SPANOUDIS, George. Speed of processing, control of processing, working memory and crystallized and fluid intelligence: Evidence for a developmental cascade. **Intelligence**, v. 83, p. 101503, nov. 2020.

VAN BOXTEL, MARTIN P. J. *et al.* Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 29, n. 10, p. 1357–1365, out. 1997.

VIVAR, Carmen; VAN PRAAG, Henriette. Functional circuits of new neurons in the dentate gyrus. **Frontiers in Neural Circuits**, v. 7, 2013.

VONK, Matthew *et al.* Similar changes in executive function after moderate resistance training and loadless movement. **PLOS ONE**, v. 14, n. 2, p. e0212122, 22 fev. 2019.

WELLS, Cherie; KOLT, Gregory S.; BIALOCERKOWSKI, Andrea. Defining Pilates exercise: A systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 20, n. 4, p. 253–262, ago. 2012.

WULF, Gabriele; LEWTHWAITE, Rebecca. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 23, n. 5, p. 1382–1414, 29 out. 2016.

XU, Liya *et al.* The Effects of Exercise for Cognitive Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 2, p. 1088, 7 jan. 2023.

YAN, Jiamin *et al.* Effect of Multicomponent Exercise on Cognition, Physical Function and Activities of Daily Life in Older Adults With Dementia or Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 104, n. 12, p. 2092–2108, dez. 2023.

YOUNG, Jeremy *et al.* Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2015, n. 4, 22 abr. 2015.

ZHANG, Ting; LIU, Wei; GAO, Song. Effects of mind-body exercises on cognitive impairment in people with Parkinson's disease: A mini-review. **Frontiers in Neurology**, v. 13, 1 set. 2022.

ZHOU, Zhi-Wei *et al.* The Inter-Regional Connectivity Within the Default Mode Network During the Attentional Processes of Internal Focus and External Focus: An fMRI Study of Continuous Finger Force Feedback. **Frontiers in Psychology**, v. 10, 26 set. 2019.

ZIVONY, Alon; EREL, Hadas; LEVY, Daniel A. Predictivity and Manifestation Factors in Aging Effects on the Orienting of Spatial Attention. **The Journals of Gerontology: Series B**, v. 75, n. 9, p. 1863–1872, 16 out. 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Questionário Socioeconômico

NOME: _____

DATA DE NASCIMENTO: _____ IDADE: _____

ESTADO CIVIL: _____

QUANTOS ANOS VOCÊ ESTUDOU? _____

QUANTAS PESSOAS RESIDEM COM VOCÊ? _____

QUAL A SUA RENDA FAMILIAR? _____

DE QUE MATERIAL É FEITA A SUA CASA? _____

NA SUA CASA POSSUI ABASTECIMENTO DE ÁGUA? _____

NA SUA CASA POSSUI ENERGIA ELÉTRICA? _____

NA SUA CASA POSSUI FOSSA SÉPTICA? _____

QUANTO TEMPO VOCÊ UTILIZA OS SERVIÇOS DESTA UBS? _____

QUAIS SERVIÇOS VOCÊ MAIS PROCURA AQUI? _____

APÊNDICE 2

Questionário de verificação da manipulação da atenção

Pergunta: “No que a senhora estava pensando durante as aulas?”

ANEXOS

ANEXO 1

ESCOLA DE ENFERMAGEM
DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA - UFBA

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

Foram anexados 6 documentos ao protocolo de pesquisa na Plataforma Brasil em sua segunda versão. Conforme solicitado no parecer consubstanciado 6.012.313, houve adequações na documentação.

Recomendações:

- Ajustar a informação do início da Avaliação e Intervenção 1 do cronograma de execução do Formulário de Informações Básicas na Plataforma Brasil, considerando o fluxo de apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP);
- Apresentar, como notificação, via Plataforma Brasil, os relatórios do projeto, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa, conforme a Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo de pesquisa atende aos preceitos éticos emanados das Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Assim, sugere-se parecer de aprovação. Entretanto, destaca-se a importância do atendimento à recomendação de ajuste no cronograma de execução do Formulário de Informações Básicas na Plataforma Brasil.

Considerações Finais a critério do CEP:

Colegiado homologa parecer de aprovação, com base na relatoria.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2089384.pdf	01/05/2023 19:45:04		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	01/05/2023 19:44:04	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_DETALHADO_CORRIGIDO.pdf	01/05/2023 19:43:36	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	D_PESQUISADOR_ALTERADO.pdf	01/05/2023 19:42:49	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_FACED_abril_2023_alterado.pdf	01/05/2023 19:40:39	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_alterado.pdf	01/05/2023	LEANDRO BORGES	Aceito
Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_alterado.pdf	19:39:54	DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Outros	email_cepee.pdf	20/03/2023 12:58:10	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoFACED.pdf	17/03/2023 19:07:47	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	D_INSTITUICAO.pdf	17/03/2023 11:56:45	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	D_PESQUISADOR.pdf	17/03/2023 11:56:09	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	T_C_L_E.pdf	17/03/2023 10:10:22	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_DETALHADO.pdf	15/03/2023 16:35:29	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	15/03/2023 16:11:55	LEANDRO BORGES DA CRUZ DE DEUS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 17 de Maio de 2023

Assinado por:**Anderson Reis de Sousa****(Coordenador(a))**

ANEXO 2

PAR Q - *Physical Activity Readiness Questionnaire*

Este questionário tem objetivo de identificar a necessidade de avaliação clínica antes do início da atividade física. Caso você marque mais de um sim, é aconselhável a realização da avaliação clínica. Contudo, qualquer pessoa pode participar de uma atividade física de esforço moderado, respeitando as restrições médicas.

Por favor, assinale “sim” ou “não” as seguintes perguntas:

1. Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema de coração e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?
☐ sim ☐ não
2. Você sente dor no peito causada pela prática de atividade física?
☐ sim ☐ não
3. Você sentiu dor no peito no último mês? ☐ sim ☐ não
4. Você tende a perder a consciência ou cair como resultado do treinamento?
☐ sim ☐ não
5. Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas?
☐ sim ☐ não
6. Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle de sua pressão arterial ou condição cardiovascular?
☐ sim ☐ não
7. Você tem consciência, através de sua própria experiência e/ou de aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça a realização de atividades físicas?
☐ sim ☐ não

Gostaria de comentar algum outro problema de saúde seja de ordem física ou psicológica que impeça a sua participação na atividade proposta?

Nome do participante: _____

Nome do responsável se menor de 18 anos: _____

Data

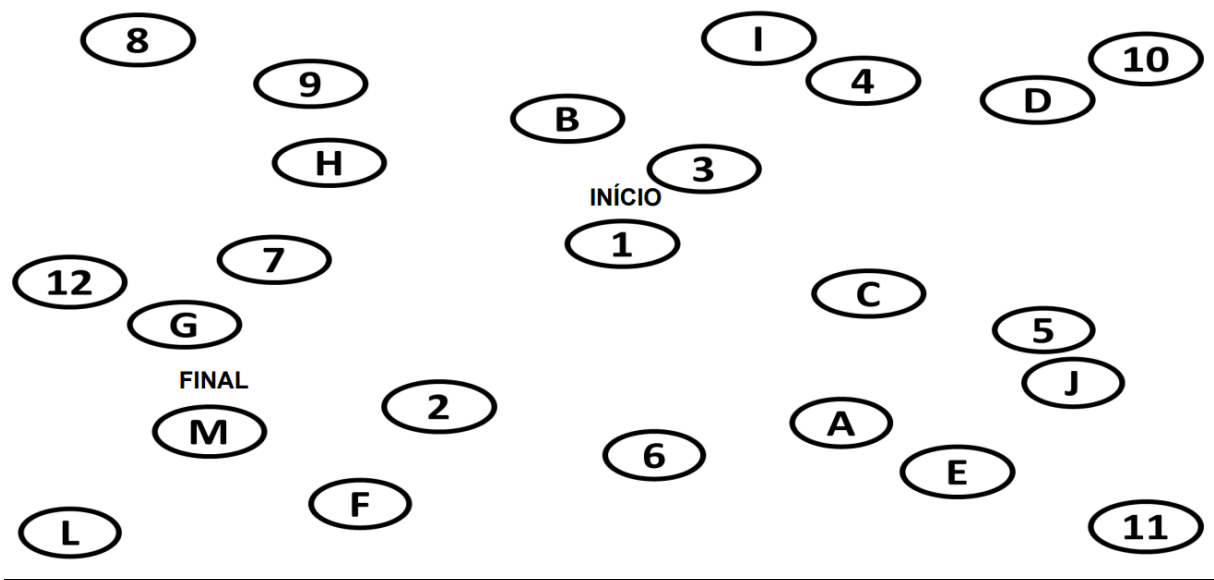
Assinatura

ANEXO 3

Trail Making Test – B

Nome: _____

Tempo: _____



ANEXO 4

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT - BASIC
(MoCA-B)

Versão Brasileira

 Nome _____
 Sexo _____ Idade _____
 Escolaridade _____ Data _____
 Administrado por _____

FUNÇÕES EXECUTIVAS						PONTUAÇÃO																																				
						HORÁRIO DE INÍCIO _____ (/1)																																				
EVOCAÇÃO IMEDIATA Realize 2 tentativas mesmo que a 1ª tenha sido bem sucedida						Não pontua																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TOMATE</th> <th>SOFÁ</th> <th>JOELHO</th> <th>AZUL</th> <th>COLHER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER	1ª tentativa						2ª tentativa																								
	TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER																																					
1ª tentativa																																										
2ª tentativa																																										
FLUÊNCIA Diga o maior número de FRUTAS que conseguir em 1 minuto Nº _____						(/2)																																				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td rowspan="2">2 pontos se ≥ 13 1 ponto se 8-12 0 pontos se ≤ 7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						1	2	3	4	5	6	2 pontos se ≥ 13 1 ponto se 8-12 0 pontos se ≤ 7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																		
1	2	3	4	5	6	2 pontos se ≥ 13 1 ponto se 8-12 0 pontos se ≤ 7																																				
7	8	9	10	11	12																																					
13	14	15	16	17	18																																					
ORIENTAÇÃO [] horário (± 2h) [] dia da semana [] mês [] ano [] local [] cidade						(/6)																																				
CÁLCULO Diga 3 formas de pagar por um produto que custa R\$ 13: usando moedas de R\$ 1, notas de R\$ 5 e notas de R\$ 10. [] 1. [] 2. [] 3.						(/3)																																				
ABSTRAÇÃO A que categorias essas palavras pertencem? (e.g. laranja - banana = frutas) [] trem - barco [] norte - sul [] tambor - flauta						(/3)																																				
EVOCAÇÃO TARDIA						(/5)																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TOMATE</th> <th>SOFÁ</th> <th>JOELHO</th> <th>AZUL</th> <th>COLHER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evocação livre</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Pontos são atribuídos às evocações livres (1 ponto para cada item)</td> <td>Evocação com pista</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td>Reconhecimento</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>tipo de legume</td> <td>peça de mobília</td> <td>parte do corpo</td> <td>cor</td> <td>utensílio de cozinha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>tomate/cebola/batata</td> <td>mesa/sofá/cama</td> <td>perna/joelho/braço</td> <td>azul/marrom/verde</td> <td>garfo/faca/colher</td> </tr> </tbody> </table>							TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER	Evocação livre	[]	[]	[]	[]	[]	Pontos são atribuídos às evocações livres (1 ponto para cada item)	Evocação com pista	[]	[]	[]	[]	Reconhecimento	[]	[]	[]	[]		tipo de legume	peça de mobília	parte do corpo	cor	utensílio de cozinha		tomate/cebola/batata	mesa/sofá/cama	perna/joelho/braço	azul/marrom/verde	garfo/faca/colher		
	TOMATE	SOFÁ	JOELHO	AZUL	COLHER																																					
Evocação livre	[]	[]	[]	[]	[]																																					
Pontos são atribuídos às evocações livres (1 ponto para cada item)	Evocação com pista	[]	[]	[]	[]																																					
	Reconhecimento	[]	[]	[]	[]																																					
	tipo de legume	peça de mobília	parte do corpo	cor	utensílio de cozinha																																					
	tomate/cebola/batata	mesa/sofá/cama	perna/joelho/braço	azul/marrom/verde	garfo/faca/colher																																					
PERCEPÇÃO VISUAL						(/3)																																				
Identifique as figuras. Máximo de 60 segundos. (folha de estímulos)						<table border="1"> <tbody> <tr> <td>tesoura</td> <td>camiseta</td> <td>banana</td> <td>abajur</td> <td>vela</td> </tr> <tr> <td>relógio</td> <td>xícara</td> <td>folha</td> <td>chave</td> <td>colher</td> </tr> </tbody> </table> 3 pontos se 9-10 2 pontos se 6-8 1 ponto se 4-5 0 pontos se 0-3		tesoura	camiseta	banana	abajur	vela	relógio	xícara	folha	chave	colher																									
tesoura	camiseta	banana	abajur	vela																																						
relógio	xícara	folha	chave	colher																																						
NOMEAÇÃO Identifique os animais. (folha de estímulos) [] zebra [] pavão [] tigre [] borboleta						(/4)																																				
ATENÇÃO Diga os números nos círculos. (folha de estímulos)						(/1)																																				
Diga os números nos círculos e quadrados: (folha de estímulos)						(/2)																																				
1 5 8 3 9 2 0 3 9 4 0 2 1 6 8 7 4 6 7 5						Nº DE ERROS _____ Não pontua se ≥ 2 erros																																				
3 8 5 1 3 0 2 9 2 0 4 9 7 8 6 1 5 7 6 4						Nº DE ERROS _____ 2 pontos se ≤ 2 erros 1 ponto se 3 erros 0 pontos se ≥ 4 erros																																				
1 5 8 3 9 2 0 3 9 4 0 2 1 6 8 7 4 6 7 5						HORÁRIO FINAL _____																																				
Adapted by : Daniel Apolinario MD Copyright : Z. Nasreddine MD						PONTUAÇÃO TOTAL (/30) Some 1 ponto se escolaridade < 4 anos + 1 ponto se analfabeto(a)																																				

ANEXO 5

Protocolo da intervenção

SEMANA	SESSÃO	INTENSIDADE	CADEIA MUSCULAR	CAPACIDADE FÍSICA-ÊNFASE	VOLUME REPS	NÍVEL	% INCREMENTO SESSÃO
1	1	2-4	ANTEROMEDIAL	FORÇA	8-12	BÁSICO	
	2		POSTEROLATERAL	FORÇA	8-12		
2	3		ANTEROMEDIAL	COORD.	6-8		
	4		POSTEROLATERAL	COORD.	6-8		
3	5	5-7	ANTEROMEDIAL	EQUILÍBRIO	4-6		
	6		POSTEROLATERAL	EQUILÍBRIO	4-6		20
4	7		ANTEROMEDIAL	FLEX	Até 5		
	8		POSTEROLATERAL	FLEX	Até 5		40
5	9		ANTEROMEDIAL	FORÇA	8-12		
	10		POSTEROLATERAL	FORÇA	8-12		60
6	11		ANTEROMEDIAL	COORD.	6-8		
	12		POSTEROLATERAL	COORD.	6-8		80
7	13		ANTEROMEDIAL	EQUILÍBRIO	4-6	INTERMEDIÁRIO	
	14		POSTEROLATERAL	EQUILÍBRIO	4-6		
8	15		ANTEROMEDIAL	FLEX	Até 5		
	16		POSTEROLATERAL	FLEX	Até 5		20
9	17		ANTEROMEDIAL	FORÇA	8-12		
	18		POSTEROLATERAL	FORÇA	8-12		
10	19		ANTEROMEDIAL	COORD.	6-8		
	20		POSTEROLATERAL	COORD.	6-8		40
11	21		ANTEROMEDIAL	EQUILÍBRIO	4-6		
	22		POSTEROLATERAL	EQUILÍBRIO	4-6		
12	23		ANTEROMEDIAL	FLEX	Até 5		
	24		POSTEROLATERAL	FLEX	Até 5		60

	25		ANTEROMEDIAL	FORÇA	8-12		
13	26		POSTEROLATERAL	FORÇA	8-12		
	27		ANTEROMEDIAL	COORD.	6-8		
14	28		POSTEROLATERAL	COORD.	6-8		80
	29		ANTEROMEDIAL	EQUILÍBRIO	4-6		
	30		POSTEROLATERAL	EQUILÍBRIO	4-6		
	31		ANTEROMEDIAL	FLEX	Até 5		
16	32		POSTEROLATERAL	FLEX	Até 5		100
	33		ANTEROMEDIAL	FORÇA	8-12		
	34		POSTEROLATERAL	FORÇA	8-12		
	35		ANTEROMEDIAL	COORD.	6-8		
18	36		POSTEROLATERAL	COORD.	6-8		10
	36		ANTEROMEDIAL	EQUILÍBRIO	4-6		
19	38		POSTEROLATERAL	EQUILÍBRIO	4-6		15
	39		ANTEROMEDIAL	FLEX	Até 5		
20	40		POSTEROLATERAL	FLEX	Até 5		20
	41		ANTEROMEDIAL	FORÇA	8-12		
21	42		POSTEROLATERAL	FORÇA	8-12		25
	43		ANTEROMEDIAL	COORD.	6-8		
22	44		POSTEROLATERAL	COORD.	6-8		30
	45		ANTEROMEDIAL	EQUILÍBRIO	4-6		
23	46		POSTEROLATERAL	EQUILÍBRIO	4-6		35
	47		ANTEROMEDIAL	FLEX	Até 5		
24	48		POSTEROLATERAL	FLEX	Até 5		40

AVANÇADO

ANEXO 6

Escala de percepção subjetiva de esforço de Borg

ESCALA DE BORG ADAPTADA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO		
0	REPOUSO	
1	DEMASIADO LEVE	
2	MUITO LEVE	
3	MUITO LEVE-LEVE	
4	LEVE	
5	LEVE-MODERADO	
6	MODERADO	
7	MODERADO-INTENSO	
8	INTENSO	
9	MUITO INTENSO	
10	EXAUSTIVO	