



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

SALVIANO RESENDE SILVA

**EFEITOS DOS TREINAMENTOS FUNCIONAL E AERÓBICO NA
FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL DE MULHERES
IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE: UM
ESTUDO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

SÃO CRISTÓVÃO

2025

SALVIANO RESENDE SILVA
EFEITOS DOS TREINAMENTOS FUNCIONAL E AERÓBICO NA FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE: UM ESTUDO CONTROLADO E RANDOMIZADO
2025

SALVIANO RESENDE SILVA

**EFEITOS DOS TREINAMENTOS FUNCIONAL E AERÓBICO NA
FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL DE MULHERES
IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE: UM
ESTUDO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de Sergipe como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências Fisiológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marzo Edir Da Silva Grigoletto

SÃO CRISTÓVÃO

2025

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S586e Silva, Salviano Resende
Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na função cognitiva e aptidão funcional de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve : um estudo controlado e randomizado / Salviano Resende Silva ; orientador Marzo Edir da Silva Grigoletto. – São Cristóvão, SE, 2025.
94 f. : il.

Dissertação (mestrado em Ciências Fisiológicas) –
Universidade Federal de Sergipe, 2025.

1. Envelhecimento. 2. Exercícios físicos. 3. Idosas - Saúde. 4. Estado funcional. 5. Autonomia pessoal – Mulheres. 6. Disfunção cognitiva. I. Grigoletto, Marzo Edir da Silva, orient. II. Título.

CDU 612.67-055.2:796

SALVIANO RESENDE SILVA

**EFEITOS DOS TREINAMENTOS FUNCIONAL E AERÓBICO NA
FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL DE MULHERES
IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE: UM
ESTUDO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de Sergipe como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciências Fisiológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marzo Edir Da Silva Grigoletto

1º Examinador: Prof. Dr. José Ronaldo dos Santos

2º Examinador: Prof. Dr. José Carlos Aragão Santos

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é a conclusão de um trabalho árduo, impulsionado pelo sonho de contribuir para a saúde pública, com uma pesquisa relevante que auxiliará profissionais da área a tratar e compreender alterações cognitivas em pessoas idosas. Tudo isso, através de um recurso tão simples quanto o exercício físico. Ao optar por mudar a linha de pesquisa, eu estava ciente dos possíveis contratempos que poderiam surgir, mas sempre estive disposto a enfrentar o processo. Não apenas pela conquista do título de mestre, mas, sobretudo, pelo desejo de ser um verdadeiro professor, pesquisador e, acima de tudo, uma pessoa que faça a diferença.

Para chegar ao final deste processo, agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve ao meu lado, guiando minhas escolhas e propondo desafios que me proporcionaram um amadurecimento inexplicável.

À minha família, que me ofereceu todo o suporte necessário para seguir em frente e a segurança de um lar forte e acolhedor, onde pude recarregar as energias. Meu muito obrigado à Lu (mãe), Zé (pai), Cosme, Maicon e Grazy (irmãos), Ana Clesia (cunhada), Guilherme, Lucas e Eitor (sobrinhos). À minha companheira, amiga e namorada, Mylena Ribeiro, por estar ao meu lado durante todos esses meses de estresse intenso; sem você, tudo seria muito diferente. Sou grato por tê-los em minha vida. Aos meus amigos, Vinício e Francismário, companheiros de longa data que sempre me encorajaram a seguir em frente e a enfrentar o processo de cabeça erguida; Thainá e Lara, que me tranquilizaram e orientaram sobre as possíveis alternativas.

Ao falar de amigos, não posso deixar de mencionar todos aqueles que estiveram comigo durante as intervenções do projeto "Mais Viver", acordando cedo e saindo do conforto de suas casas para me apoiar, defender o projeto e oferecer o seu melhor a cada manhã. Meu muito obrigado a todos os membros do *Functional Training Group* (FTG) por todo suporte durante as sessões, avaliações e fora do contexto acadêmico: Ingrid, Ariely, Marco, Camila, Milena, Hermano, Allyson, Washington, Jennifer, Bressane, Breno, Kleyton, Vitória, Beatriz, Júlia, Maria Clara, Victória, Helena, Arthur, Eduardo, Lucas, Bruna, Luis, Brena, Taty, Brenda, Rafaela, Yasmin, Laerte, Nayane, Marcos Rafael, Leury Max, André, Diego, Laíza, Newton, Poliana, Alan Bruno e Alan Pantoja, e em especial a José Carlos, meu primeiro coorientador nas reuniões semanais. Ao Professor Marzo E. da Silva Grigoletto, pela orientação precisa ao longo de todo o processo, e ao Professor Antônio Gomes de Rezende, pelo acompanhamento atento e pela constante disponibilidade em cada etapa deste trabalho. O meu muito obrigado a todos.

Aos colaboradores, à Professora Dulce Marta Schimieguel, líder do Laboratório de Hematologia da UFS e seus alunos, em especial José Lucas, além do Professor José Ronaldo dos Santos, líder do Laboratório de Neurobiologia Comportamental e Evolutiva, agradeço por sempre estarem disponíveis e prestativos para auxiliar nas coletas e análises dos resultados desta dissertação. Por fim, agradeço ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas por toda a dedicação e sabedoria transmitida, em especial ao professor Enilton Camargo e aos membros da PROASA, professora Cristiane Bani, professor Alan Bruno e professor José Ronaldo. Por fim, elementos fundamentais para o início, desenvolvimento e fim desse projeto, deixo aqui meu agradecimento as senhoras que se voluntariaram para essa pesquisa científica; sem elas, essa pesquisa seria impossível.

Dedico esse trabalho à memória do Professor Doutor Roberto Jerônimo, amigo e professor que sempre me incentivou a buscar novos ares e desafios.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, com que se sintam humildes.”

Leonardo da Vinci

RESUMO

Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na função cognitiva e aptidão funcional em mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve: um estudo controlado e randomizado. Salviano Resende Silva, São Cristóvão, 2025. Introdução: Para contrapor o declínio cognitivo e funcional relacionado ao envelhecimento, a eficácia de diferentes métodos de treinamento tem sido testada, visando adaptações multissistêmicas no corpo. Nesse sentido, o Treinamento Funcional (TF) tem demonstrado resultados relevantes na aptidão física de pessoas idosas. No entanto, pouco se sabe sobre o seu impacto na função cognitiva e aptidão funcional de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve (CCL). **Objetivo:** Comparar os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na função cognitiva e na aptidão funcional de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve. **Métodos:** Sessenta e oito mulheres idosas completaram uma intervenção de 16 semanas, distribuídas em três grupos: 1) TF ($n = 28$; $67,5 \pm 4,8$ anos; $29,29 \pm 4,39$ kg/m²), 2) TA ($n = 22$; $66,3 \pm 4,6$ anos; $28,71 \pm 4,68$ kg/m²) e 3) Grupo Controle (GC: $n = 18$; $67,5 \pm 4,6$ anos; $29,07 \pm 6,13$ kg/m²). As sessões de treinamento ocorreram três vezes por semana, com duração de 50 minutos por sessão para ambos os grupos exercitados. A carga de treinamento foi quantificada diariamente no grupo de TF. A função cognitiva, os níveis séricos do Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) e a aptidão funcional foram avaliados pré e pós-intervenção. **Resultados:** Os grupos TF e TA apresentou aumento no estado cognitivo (TF: $d = 0,99$, $p \leq 0,001$; TA: $d = 0,97$, $p \leq 0,001$) e na memória semântica (TF: $d = 0,95$, $p < 0,001$; TA: $d = 0,97$, $p < 0,001$). Contudo, apenas o TF levou a aumento na função executiva ($d = 0,63$, $p = 0,043$) e nos níveis séricos de BDNF ($d = 0,95$, $p = 0,011$). Em relação à aptidão funcional, ambos os grupos aumentaram a capacidade de marcha e de levantar-se, bem como na aptidão cardiorrespiratória. No entanto, apenas o TF aumentou a habilidade de destreza e a força dos membros superiores. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos TF e TA nas variáveis de desfecho. **Conclusão:** Tanto o TF quanto o TA melhoraram a função cognitiva e a aptidão funcional em mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve. No entanto, apenas o TF gerou resultados significativos na habilidade de destreza e na força de membros superiores, além de aumentar a concentração periférica do BDNF após 16 semanas de intervenção.

Palavras-chave: Envelhecimento; Exercício; Saúde; Estado Funcional; Autonomia Pessoal.

ABSTRACT

Effects of functional and aerobic training on cognitive function and functional fitness in older women with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. Salviano Resende Silva, São Cristóvão, 2025.

Introduction: To counteract age-related cognitive and functional decline, the effectiveness of various training methods has been tested to promote multisystemic adaptations in the body. In this regard, Functional Training (FT) has shown relevant results in the physical fitness of older adults. However, little is known about its impact on the cognitive and functional fitness of older women with mild cognitive impairment (MCI).

Objective: To compare the effects of functional and aerobic training on the cognitive function and functional fitness of older women with mild cognitive impairment. **Methods:** Sixty-eight older women completed a 16-week intervention, distributed into three groups: 1) FT ($n = 28$; 67.5 ± 4.8 years; 29.29 ± 4.39 kg/m²), 2) AT ($n = 22$; 66.3 ± 4.6 years; 28.71 ± 4.68 kg/m²), and 3) Control Group (CG: $n = 18$; 67.5 ± 4.6 years; 29.07 ± 6.13 kg/m²). Training sessions occurred three times per week, with a duration of 50 minutes per session for both exercise groups. Training load was quantified daily in the FT group. Cognitive function, serum levels of Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), and functional fitness were assessed pre- and post-intervention. **Results:** Both the FT and AT groups showed an increase in cognitive status (FT: $d = 0.99$, $p \leq 0.001$; AT: $d = 0.97$, $p \leq 0.001$) and semantic memory (FT: $d = 0.95$, $p < 0.001$; AT: $d = 0.97$, $p < 0.001$). However, only FT led to an increase in executive function ($d = 0.63$, $p = 0.043$) and serum BDNF levels ($d = 0.95$, $p = 0.011$). Regarding functional fitness, both groups increased their gait and stand-up capacity, as well as cardiorespiratory fitness. Nevertheless, only FT increased dexterity and upper limb strength. No statistically significant differences were observed between the FT and AT groups in the outcome variables. **Conclusion:** Both FT and AT improve cognitive function and functional fitness in older women with mild cognitive impairment. However, only FT produced significant results in dexterity and upper limb strength, in addition to increasing peripheral BDNF concentration after a 16-week intervention.

Keywords: Ageing; Exercise; Health; Functional Status; Personal Autonomy.

RESUMO PARA COMUNIDADE

Sabemos que envelhecer mexe com a cabeça, o corpo, o jeito de viver... e às vezes a memória começa a falhar, o corpo fica mais lento. Pra reduzir esses problemas, alguns cientistas estão testando tipos de exercício pra ver o que mais ajuda as pessoas idosas. Um tipo de exercício que vem sendo bastante praticado é o treinamento funcional. Ele ajuda as pessoas idosas a ficarem mais fortes e ágeis, mas queríamos saber se ele também ajuda as mulheres com um problema na cognição, chamado Comprometimento Cognitivo Leve (CCL). Pra descobrir, selecionamos 68 mulheres com CCL que foram separadas em três grupos: um fez treinamento funcional, outro fez treinamento aeróbico e o terceiro fez exercícios de alongamento com baixa intensidade. Depois de 16 semanas, nós avaliamos a memória, a força, o equilíbrio e a agilidade delas, além de uma proteína importante pro cérebro chamada BDNF. Ao final, observamos que tanto o treinamento funcional quanto o aeróbico melhoraram a memória e a força das mulheres. Mas o treinamento funcional foi ainda melhor, porque ele também aumentou a tal proteína BDNF no sangue delas. Ou seja, os dois tipos de exercício são bons pra memória e pro corpo, mas o treinamento funcional parece ser ainda melhor, porque dá um empurrãozinho extra pro cérebro.

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Tabela 1. Características das participantes dos grupos Treinamento Funcional (TF), Treinamento Aeróbico (TA) e Grupo Controle (GC) no início da intervenção	35
Tabela 2. Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico sobre memória de curto prazo, memória de trabalho, memória semântica e função executiva em mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve	38
Tabela 3. Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na aptidão funcional para atividades da vida diária de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve	40
Quadro 1. Descrição da estrutura da sessão e progressões realizadas durante as 16 semanas de Treinamento Funcional	29
Quadro 2. Descrição da estrutura da sessão do grupo Treinamento Aeróbico	32
Quadro 3. Cálculo amostral para as principais variáveis do estudo	33
Figura 1. Representação esquemática dos processos de triagem, alocação e intervenção do estudo	19
Figura 2. Delineamento experimental	20
Figura 3. Quantificação da carga e monitoramento da intensidade de treinamento. a) Volume-load (nº de repetições x séries x intensidade); b) Média e desvio padrão do comportamento da frequência cardíaca de reserva.....	34
Figura 4. Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico no a) estado cognitivo e b) concentração plasmática do BDNF de mulheres idosas com Comprometimento Cognitivo Leve.....	36

LISTA DE ABEVIATURAS E SIGLAS

AIVD - Atividades Instrumentais da Vida Diária

Akt - *Protein kinase B*

AMPA - *α -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionate*

AMPK - *Adenosine Monophosphate-activated Protein Kinase*

APOE ϵ 4 - *Apolipoproteína E4*

BDNF – Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro

BPM - Batimento Por Minuto

CCL - Comprometimento Cognitivo Leve

C10m - Caminhada de 10 metros

CDD - Contagem de Dígitos Direta

CDI - Contagem de Dígitos Indireta

EDTA - *Ethylenediamine Tetraacetic Acid*

ELISA - *Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*

ES - *Effect Size*

FCres - Frequência Cardíaca de Reserva

FCmáx – Frequência Cardíaca Máxima

FPM - Força de Prensão Manual

FV_QAgru - Fluência Verbal Quantidade de Agrupamentos

FV_QAni - Fluência Verbal Quantidade de Animais

GC - Grupo Controle

GDS-15 - *Geriatric Depression Scale - 15*

GJST - *Gallon Jug Shelf Transfer*

HIIT - *High Intensity Interval Training*

IC - Intervalo de Confiança

ICC - *Intraclass Correlation Coefficient*

IMC - Índice Massa Corporal

Kg - Quilograma

LS - *Levantar do Solo*

LTD - *Long-Term Depression*

LTP - *Long-Term Potentiation*

MAPK - *Mitogen-Activated Protein*

MoCA - *Montreal Cognitive Assessment*

MMSE – *Mini-Mental State Examination*

NMDA - *N-methyl-D-aspartate receptors*

NT-3 - *Neurotrophin 3*

NT-4 - *Neurotrophin 4*

PGC1 α - *Peroxisome Proliferator Receptor Gamma 1-alpha Coactivator*

PI3K - *Phosphoinositide 3-Kinase*

PLC γ - *Phospholipase C- γ*

SL5r - Sentar e Levantar em 05 repetições

SNC - Sistema Nervoso Central

SNP - Sistema Nervoso Periférico

TA - Treinamento Aeróbico

TC6 - Teste de Caminhada por 06 minutos

TF - Treinamento Funcional

TrkB - *Protein tyrosine kinase B*

TUG - *Timed Up And Go*

VO²máx - Consumo Máximo de Oxigênio

VTC - Vestir e Tirar a Camisa

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1.	ENVELHECIMENTO E COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE	7
2.2.	FATORES NEUROTÓFICOS, EXERCÍCIO FÍSICO E FUNÇÃO COGNITIVA.....	8
2.3.	TREINAMENTO AERÓBICO, FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL EM PESSOAS IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE	12
2.4.	TREINAMENTO FUNCIONAL, FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL EM PESSOAS IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE	14
3.	OBJETIVO	18
3.1.	GERAL	18
3.2.	ESPECÍFICOS.....	18
4.	HIPÓTESE	19
5.1.	PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM.....	20
5.2.	DESENHO EXPERIMENTAL	22
5.3.	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS	22
5.3.1.	Questionários.....	22
5.3.2.	Antropometria	23
5.3.3.	Função cognitiva	23
5.3.3.1.	<i>Montreal Cognitive Assessment (MoCA).....</i>	<i>23</i>
5.3.3.2.	Contagem de dígitos.....	23
5.3.3.3.	Fluência verbal categórica	24
5.3.4.	Aptidão funcional.....	24
5.3.4.1.	Habilidade de levantar-se	24
5.3.4.1.1.	 <i>Sentar e levantar em 5 repetições</i>	<i>24</i>
5.3.4.1.2.	 <i>Levantar do solo</i>	<i>25</i>
5.3.4.2.	Habilidade de caminhar.....	25
5.3.4.2.1.	 <i>Timed Up and Go</i>	<i>25</i>
5.3.4.2.2.	 <i>Caminhada de 10 metros</i>	<i>26</i>
5.3.4.3.	Habilidade de destreza	27
5.3.4.3.1.	 <i>Gallon Jug Shelf Transfer</i>	<i>27</i>
5.3.4.3.2.	 <i>Vestir e tirar a camisa</i>	<i>27</i>

5.3.5.	Força de preensão manual.....	28
5.3.6.	Caminhada por 6 minutos	28
5.3.7.	Coleta de sangue	29
5.3.8.	Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF)	29
5.4.	PROTOCOLO DE TREINAMENTO	30
5.4.1.	Treinamento Funcional.....	30
5.4.2.	Treinamento Aeróbico	34
5.4.3.	Grupo Controle	35
5.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	36
7.	DISCUSSÃO	44
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49

1. INTRODUÇÃO

O Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) é um estado intermediário entre o envelhecimento cognitivo normal e a demência, caracterizado por alterações cognitivas que não afetam significativamente as atividades diárias do indivíduo (Altieri; Garramone; Santangelo, 2021). Tais alterações prejudicam as funções cognitivas importantes para a aquisição, processamento, armazenamento e utilização de informações, com uma taxa de conversão anual para demência de aproximadamente 15% (Gure et al., 2013). Esse declínio cognitivo está associado a uma redução na densidade e volume cerebral de aproximadamente 2,82% ao longo de um período de seis meses (Teixeira et al., 2018). Tal atrofia compromete a conectividade neuronal e a expressão de neurotrofinas cruciais para a neuroplasticidade, como o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) (Leal; Comprido; Duarte, 2014; Li et al., 2021), impactando negativamente a função cognitiva (Tolea; Morris; Galvin, 2015; Zahodne et al., 2013). Essa condição é prevalente em mulheres idosas devido à sua maior expectativa de vida e à redução na produção de hormônios sexuais durante o período pós-menopausa (Hägg; Jylhävä, 2021). Além disso, fatores como hipertensão arterial, obesidade e inatividade física podem acelerar esse declínio cognitivo (Erickson et al., 2022; Smid et al., 2022).

O exercício físico se destaca como a principal estratégia não farmacológica para combater a inatividade física (Erickson et al., 2022; Van Dyck et al., 2023). A exposição ao exercício aeróbico aprimora a capacidade cardiorrespiratória e a vascularização cerebral (HUANG et al., 2024), aumentando assim o suprimento de oxigênio e nutrientes às células neurais (Crichton et al., 2014). Consequentemente, observa-se uma maior conectividade cerebral (Holzschneider et al., 2012), melhorando o aprendizado (Ferrer-Uris et al., 2022) e desacelerando o declínio cognitivo (Hoffmann et al., 2016). Em paralelo, estímulos neuromusculares ativam continuamente áreas envolvidas no planejamento e na execução motora (Lee et al., 2024), impactando diretamente a conectividade cerebral (Grégoire et al., 2019; Hewston et al., 2021). Ambos os tipos de estímulos promovem a liberação de miocinas, interleucinas e neurotrofinas, favorecendo adaptações positivas decorrentes da prática de exercícios (Andronie-Cioara et al., 2023; Azevedo et al., 2023; Duarte Martins et al., 2024; Ferrer-Uris et al., 2022; Herold et al., 2019; Islam et al., 2021; Vints et al., 2023). A integração de componentes físicos e motores demonstra melhorias na cognição global, linguagem, função executiva, atenção e concentração (Huang et al., 2022; Rondão et al., 2022; Suzuki et al., 2012; Vaughan et al., 2014; Zhu et al., 2018). Em pessoas idosas saudáveis, existe uma associação positiva entre os níveis de atividade física e a função cognitiva, que consequentemente melhora

o desempenho de tarefas (Xu et al., 2024). Esses benefícios podem ser comprovados em indivíduos idosos com CCL (Wang et al., 2024; Z et al., 2024).

A primeira recomendação não farmacológica para intervir em pessoas idosas com CCL é o Treinamento Aeróbico (TA), considerada uma intervenção eficaz na prevenção e no tratamento de alterações cognitivas por estimular a liberação de miocinas que favorecem a plasticidade sináptica, neurogênese hipocampal e a angiogênese (Barad; Augusto; Kelly, 2023; Curtis et al., 2024). Os diferentes tipos de TA demonstram efeitos promissores na cognição, como a caminhada contínua (Chou et al., 2022; Khan et al., 2022), treinamento intervalado de alta intensidade (*HIIT*) (Mekari et al., 2020; Norling et al., 2024) e treinamento ritmado (Doi et al., 2017; Zhu et al., 2022). No entanto, os protocolos de TA apresentam menor magnitude de efeito na aptidão funcional de pessoas idosas quando comparado a outros métodos de treinamento voltados a estímulos neuromusculares (Altieri; Garramone; Santangelo, 2021; Gure et al., 2013). Pois há evidências consistentes de que um nível apropriado de força e potência muscular estão associados ao melhor desempenho cognitivo geral e nos subdomínios (Mavros et al., 2017).

Por outro lado, o treinamento funcional (TF) é uma abordagem multicomponente, multiplanar e multiarticular que enfatiza as atividades diárias e explora o princípio da especificidade. Isso é alcançado por meio da aplicação de estímulos que desenvolvem força e potência muscular em padrões funcionais básicos, como empurrar, puxar, carregar e agachar. Além disso, a sessão incorpora exercícios de aceleração e desaceleração, geralmente organizados em blocos (Da Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020). O TF demonstra efeitos significativos na aptidão funcional, com tamanhos de efeito variando de moderados a grandes (Aragão-Santos; De Resende-Neto; Da Silva-Grigoletto, 2020; Rocha et al., 2023). Contudo, seus impactos na função cognitiva de indivíduos idosos com CCL ainda não estão totalmente elucidados (Pantoja-Cardoso et al., 2023). Estudos prospectivos sugerem a utilização da complexidade motora e controle de dose nos protocolos de TF como uma alternativa para gerar adaptações cognitivas (Da Silva-Grigoletto et al., 2024).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ENVELHECIMENTO E COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE

O envelhecimento é um processo natural e irreversível que afeta o indivíduo, reduzindo a eficiência das estruturas e a comunicação entre os sistemas. Tais alterações negativas comprometem as funções físicas e cognitivas, refletindo nos aspectos sociais (Hägg; Jylhävä, 2021). Esses declínios prejudicam a função cognitivo e funcional da pessoa idosa, resultando em menor qualidade de vida e maior risco do surgimento de doenças crônicas (Cruz-Jentoft et al., 2019; Gure et al., 2013; Smid et al., 2022).

A cognição é caracterizada por um conjunto de processos mentais relacionados à aquisição, processamento, armazenamento e uso de informações, organizados em subdomínios inter-relacionados que sustentam a função cognitiva (Fellows, 2004). Os subdomínios como memória, função executiva, atenção, linguagem, concentração e velocidade de processamento, relacionam-se entre si para permitir que o indivíduo desempenhe tarefas diárias e se adapte ao ambiente. Alguns fatores como a idade, sexo, escolaridade e nível de atividade física, influenciam na velocidade do declínio desses subdomínios (Liu et al., 2020; Rondão et al., 2022; Tolea; Morris; Galvin, 2015). Um melhor desempenho na velocidade de processamento, memória episódica e operacional está positivamente associado à longevidade e autonomia (Andersen et al., 2022; Tolea; Morris; Galvin, 2015).

Quanto ao declínio anormal nos subdomínios cognitivos, a Academia Brasileira de Neurologia (2022) propôs alternativas para avaliar as alterações cognitivas. O CCL é uma condição clínica intermediária entre o declínio cognitivo normal e o patológico, caracterizada por sinais subjetivos ou avaliados que não interferem nas atividades diárias (Smid et al., 2022). Apesar de não impactar significativamente a rotina, o CCL apresenta uma taxa de progressão anual de cerca de 11%, podendo evoluir para demência, uma condição em que alterações cognitivas comprometem a execução das atividades da vida diária (Petersen et al., 1999; Pfeffer et al., 1982; Smid et al., 2022).

No Brasil, a prevalência do CCL é de 6,1%, podendo chegar à 19,5% em algumas regiões, dependendo dos critérios diagnósticos utilizados (César et al., 2016; Godinho et al., 2012). Fatores de risco como baixa escolaridade, tabagismo, diabetes, depressão, inatividade física, obesidade e hipertensão aumentam a probabilidade de progressão do CCL para demência (Etgen et al., 2011; Jones et al., 2024), com destaque para a inatividade física como fator modificável (Li et al., 2016). Além da inatividade física, outros fatores de estilo de vida, como

a dieta e o controle de comorbidades, também desempenham um papel crucial na atenuação do declínio cognitivo e na progressão do CCL. Dietas ricas em antioxidantes está associada à preservação cognitiva, à redução da inflamação cerebral e à diminuição do risco de desenvolvimento de demência (Morris et al., 2015; Trichopoulou et al., 2015). O controle de condições como hipertensão e diabetes também se mostrou relevante na prevenção da progressão do CCL, pois essas condições podem exacerbar os efeitos do envelhecimento sobre a função cognitiva (Kim; Park; An, 2019). Além disso, o uso de diferentes classes e a combinação (≥ 3) de medicamentos podem favorecer o aumento da velocidade do declínio cognitivo (Langa; Levine, 2014).

Para o diagnóstico clínico, além da história clínica detalhada, deve-se avaliar a presença de doenças sistêmicas, uso de medicações, realizar exame neurológico e avaliação cognitiva objetiva com pequeno declínio em relação ao nível cognitivo prévio do indivíduo em um ou mais domínios cognitivos (atenção complexa, função executiva, aprendizagem e memória, linguagem, perceptomotor ou cognição social), e não preenchendo os critérios diagnósticos para demência (Smid et al., 2022). No CCL, os déficits cognitivos não interferem na capacidade de ser independente nas atividades da vida diária, dessa forma, estão preservadas atividades instrumentais complexas da vida diária, como pagar contas ou controlar medicamentos, mas pode haver necessidade de mais esforço, estratégias compensatórias (Jones et al., 2024; Langa; Levine, 2014). A independência nas atividades da vida diária instrumentais distingue envelhecimento normal e CCL de demência. No entanto, comparado aos grupos controle, CCL tem desempenho significativamente inferior (Gold, 2012).

Esses declínios cognitivos resultam de alterações celulares e moleculares que se intensificam com o envelhecimento, levando à redução da densidade e do volume da massa encefálica (Gure et al., 2013; Teixeira et al., 2018). A conectividade entre diferentes regiões do cérebro é comprometida, afetando a função cognitiva e interferindo nas tarefas cotidianas (Falck et al., 2019). O aumento da idade, especialmente em indivíduos com CCL, demonstra correlação positiva com a redução da neuroplasticidade e eficácia da transmissão sináptica, dificultando a aquisição de informações e o aprendizado (Pang; Lu, 2004).

Já a aptidão funcional que se refere como a capacidade de realizar tarefas diárias habituais, como caminhar, levantar e resolver tarefas de destreza com segurança e independência, sem fadiga excessiva (Rikli & Jones, 1999). Por conceito, a aptidão funcional é derivada da aptidão física, que é um conjunto de atributos que as pessoas têm ou alcançam. Ser

fisicamente apto é definido como a capacidade de realizar tarefas diárias com vigor e alerta, sem fadiga excessiva e com energia suficiente para desfrutar de atividades de lazer e enfrentar emergências imprevistas, levando em consideração a efetividade das diferentes capacidades físicas e composição corporal (Caspersen; Powell; Christenson, 1985).

O envelhecimento gera alterações morfológicas que resultam no aumento gradual da incapacidade do indivíduo de se adaptar ao ambiente (Daskalopoulou et al., 2017). Este processo leva a uma diminuição da função neuromuscular e uma alteração das propriedades contráteis do músculo, resultando numa diminuição da capacidade funcional com consequente dependência física, fragilidade e sarcopenia, frequentemente associada a um aumento de quedas (Hunter; Pereira; Keenan, 2016). Além disso, a unidade motora reduz o líquido existente na fenda sináptica, alterando negativamente as propriedades das unidades motoras, e entrada alteradas dos centros periféricos, espinhais e supraespinhais (Hunter; Pereira; Keenan, 2016). Esse declínio parece ainda maior em homens e mulheres >80 anos, comprometendo a força, potência e flexibilidade muscular (Wrucke et al., 2023).

2.2. FATOR NEUOTRÓFICO, EXERCÍCIO FÍSICO E FUNÇÃO COGNITIVA

As neurotrofinas, incluindo o Fator de Crescimento Nervoso (NGF), a Neurotrofina-3 (NT-3), a Neurotrofina-4 (NT-4) e o BDNF, têm implicações significativas no Sistema Nervoso Central (SNC) e no Sistema Nervoso Periférico (SNP), com potenciais efeitos em diversas patologias (Chou et al., 2022; Costa et al., 2015; Harvey, 2019). Dentre as neurotrofinas citadas, o BDNF é a mais abundante e crucial na neuroproteção e neuroplasticidade, sendo sintetizado em diferentes tecidos periféricos e centrais que é facilmente transportada pela barreira hematoencefálica (De Assis; Almondes, 2017; Kohanpour; Peeri; Azarbayjani, 2017).

A interação do BDNF com seu receptor TrkB promove a dimerização e autofosforilação do receptor, iniciando uma cascata de sinalização que inclui a fosfolipase C- γ (PLC γ), a fosfoinositídeo 3-quinase (PI3K), a proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK) e as GTPases (Xu et al., 2006), alterando a excitabilidade celular e favorecendo a Potenciação de Longa Duração (LTP) (Roche et al., 1996). A baixa concentração periférica de BDNF está associada a diversas doenças neurodegenerativas, como Doença de Alzheimer (Zheng et al., 2016), doença de Parkinson (Altar; Vawter; Ginsberg, 2009) e Esclerose Múltipla (Sohrabji; Lewis, 2006), além de contribuir para declínios cognitivos anormais (García-Casares et al., 2021).

A neuroplasticidade, regulada pela LTP, aumenta a transmissão sináptica através de sinapses excitatórias, no entanto, a Depressão de Longo Prazo (LTD) reduz a transmissão sináptica (Lisman, 2001; Yang; Tang; Zucker, 1999). Indivíduos com CCL apresentam redução nos níveis de GABA e glutamato, o que intensifica o declínio da LTP e favorece a LTD, prejudicando a neuroplasticidade, a formação de novas memórias e o aprendizado (Martin; Grimwood; Morris, 2000; Oeltzschner et al., 2019; Ramdeo et al., 2023). Esse favorecimento à LTD está associado à diminuição da produção de neurotrofinas e à ativação excessiva de receptores que promovem a morte de neurônios (Chou et al., 2022; Wong et al., 2022).

A liberação do BDNF mediante a prática do exercício físico é uma resposta complexa, influenciada por uma série de componentes da dose, incluindo o tipo, intensidade, frequência, duração da sessão, volume e densidade (Gujral et al., 2024; Rodríguez-Gutiérrez et al., 2024; Venegas-Sanabria et al., 2022). O tipo de exercício é um fator determinante, com evidências sugerindo que tanto o exercício aeróbico (Dougherty et al., 2018; Gujral et al., 2024; Norling et al., 2024) quanto o treinamento de força (Borges Junior et al., 2024) podem aumentar as concentrações periféricas do BDNF. A intensidade do exercício tem sido um dos componentes mais estudados. Pesquisas indicam que exercícios de alta intensidade, como o *HIIT*, podem induzir um aumento mais agudo do BDNF em comparação com exercícios de intensidade moderada contínua (Gujral et al., 2024; Rodríguez-Gutiérrez et al., 2024). No entanto, o exercício de intensidade moderada e de longa duração também é eficaz no aumento da concentração periférica do BDNF, especialmente quando realizado de forma regular (Sanders et al., 2019). A frequência e o volume totais do treinamento são cruciais para as adaptações crônicas, pois um programa de exercício consistente é necessário para manter os níveis elevados de BDNF e promover efeitos neuroprotetores a longo prazo (De Assis; Almondes, 2017; Varela et al., 2012). A densidade do treinamento, definida pela relação entre o tempo de trabalho e o tempo de descanso, também influencia a resposta metabólica e hormonal, impactando indiretamente a liberação de neurotrofinas (Baharavar et al., 2025; Vints et al., 2023).

Essas modulações nos níveis do BDNF influenciadas pelo exercício físico têm uma forte correlação com a função cognitiva (Mruczyk et al., 2024). Ao longo do envelhecimento, dentre as alterações que ocasionam maiores perdas à autonomia dos idosos são aquelas que interferem com a função cognitiva desses indivíduos (Gure et al., 2013; Kato et al., 2024). Dessa maneira, a função cognitiva é atribuída a complexos mecanismos neuroendócrinos que se expressam por meio da memória, linguagem, orientação, atenção, cálculo, pensamento,

percepção, aplicabilidade e estado emocional, sendo todas relacionadas para permitir a interação e entendimento do mundo (Fernandes et al., 2000).

O aumento do BDNF no cérebro está associado a melhorias na plasticidade sináptica, na neurogênese no hipocampo e na proteção de neurônios contra o estresse oxidativo e a inflamação, mecanismos que são fundamentais para o aprendizado e a memória (Ramdeo et al., 2023; Zheng et al., 2016). Estudos longitudinais e de intervenção reforçam que programas de exercícios físicos bem planejados e individualizados são eficazes para melhorar o desempenho cognitivo, sendo a via do BDNF um dos principais mecanismos subjacentes a esses benefícios (Borde; Hortobágyi; Granacher, 2015; Sanders et al., 2019; Vásquez-Araneda et al., 2021). A quantificação da concentração periférica do BDNF é realizada através do soro, na grande maioria dos estudos, como também no plasma com coleta de sangue entre 24 a 48 horas após a última sessão do exercício, especialmente para estudos crônicos (Gavelin et al., 2021; Laske et al., 2010; Wang et al., 2024). A lógica por trás disso é diferenciar os efeitos agudos do exercício (aumento imediato e temporário do BDNF) das adaptações crônicas (mudanças basais e de longo prazo) (Edman et al., 2024; Huang et al., 2024; Rodríguez-Gutiérrez et al., 2024).

Outros mecanismos moleculares também são envolvidos no declínio cognitivo associado ao CCL. A neuroinflamação, um processo de ativação crônica da microglia, tem sido cada vez mais reconhecida como um fator chave no envelhecimento cerebral e nas doenças neurodegenerativas. A ativação excessiva da microglia pode prejudicar a função sináptica e contribuir para a morte neuronal, exacerbando o declínio cognitivo (Kaur et al., 2024; Saitgareeva et al., 2020). De fato, estudos indicam que a redução da neuroinflamação por meio de estratégias terapêuticas específicas poderia ser uma abordagem promissora para retardar o declínio cognitivo em pessoas idosas (Andronie-Cioara et al., 2023).

A genética também desempenha um papel significativo no risco de progressão do CCL para demência. Variantes genéticas, como o alelo da apolipoproteína E4 (APOE ε4), têm sido amplamente associadas ao aumento da vulnerabilidade ao CCL e à demência, particularmente entre as mulheres idosas (Makkar et al., 2020; Serrano-Pozo; Das; Hyman, 2021). No entanto, intervenções como treinamento físico, treinamento cognitivo e mudanças no estilo de vida, como dieta e controle de comorbidades, têm mostrado potencial para mitigar os efeitos negativos desses fatores genéticos, retardando o declínio cognitivo e melhorando a neuroplasticidade (Migliore; Coppedè, 2022). Essa interação entre fatores genéticos e ambientais pode fornecer insights importantes sobre estratégias de prevenção e tratamento para

o CCL. O processo de envelhecimento impacta de maneira natural a cognição, mas a inatividade física e hábitos considerados não saudáveis podem acelerar esse declínio.

2.3. TREINAMENTO AERÓBICO, FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL EM PESSOAS IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE

O TA é uma modalidade de exercício físico caracterizada por movimentos rítmicos, simultâneos e contínuos envolvendo grandes grupos musculares, resultando em alterações na frequência cardíaca e na ventilação. Seu objetivo principal é melhorar a eficiência cardiovascular e a capacidade do organismo em utilizar oxigênio de forma mais eficiente (Chodzko-Zajko et al., 2009; Ferguson, 2014; Heath, 2005). Uma justificativa central para a prática do TA é o aumento da capacidade cardiorrespiratória, que contribui para uma entrega mais eficiente de oxigênio e nutrientes ao cérebro, proporcionando energia essencial para a atividade neuronal e favorecendo a cognição (Crichton et al., 2014).

Em relação às adaptações do TA na função cognitiva, estudos de neuroimagem indicam que ele aumenta a capacidade máxima de captação de oxigênio em pessoas idosas saudáveis, reduzindo a atrofia cerebral relacionada à idade e aumentando a perfusão em regiões como o córtex pré-frontal e o hipocampo (Colcombe et al., 2004, 2006). Em mulheres pós-menopausadas, uma intervenção de seis meses, com duas sessões semanais, resultou em aumento significativo de ~4% do volume do hipocampo, beneficiando a memória verbal e o aprendizado (Brinke et al., 2015). Além disso, o TA demonstrou melhorias na memória de curto e longo prazo em comparação ao grupo controle (Chou et al., 2022).

Em pessoas idosas com CCL, estudos avaliaram os efeitos do TA nos subdomínios da cognição, buscando esclarecer a frequência e os tipos de estruturas cognitivas afetadas. Resultados apontam que seis meses de TA contínuo (bicicleta, caminhada, esteira), realizados quatro vezes por semana com intensidade entre 75% e 85% da frequência cardíaca de reserva, melhoraram o controle executivo, a flexibilidade cognitiva, a atenção seletiva e a eficiência no processamento de informações (Baker et al., 2010; Scarpina; Tagini, 2017).

Outras investigações mostraram que intervenções de TA com duração de 4 a 12 meses, realizadas duas a três vezes por semana, com sessões de 20 a 60 minutos, resultaram em melhorias no estado e na função cognitiva de pessoas idosas com CCL, avaliados por instrumentos como o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) e o *Mini-Mental State Examination* (MMSE) (Amjad et al., 2019; Hoffmann et al., 2016; Song; Yu, 2019). Protocolos

baseados em dança, utilizando ritmos variados e objetos como o step, promoveram ganhos na cognição, redução de sintomas depressivos e melhoria na qualidade de vida de mulheres idosas com CCL (Chang et al., 2021; Lazarou et al., 2017).

Programas de TA de curta duração, com intensidade moderada a intensa, também demonstraram benefícios no estado cognitivo, na flexibilidade cognitiva, na recordação tardia e na função executiva de indivíduos idosos com CCL (Amjad et al., 2019; HUANG et al., 2024). Em intervenções crônicas, como oito semanas de TA contínuo em esteira ergométrica com intensidade de 50% a 65% da frequência cardíaca máxima (FCmáx) e três sessões semanais, observou-se melhora na velocidade de processamento, na função executiva e na cognição global (Khan et al., 2023). Essas evidências reforçam que o TA contínuo promove alterações positivas na cognição de pessoas com CCL.

Nas últimas décadas, a influência do TA no cérebro tem sido mais investigada, proporcionando dados consistentes. Observa-se que, quando há uma sessão estruturada, planejada e recorrente, é possível encontrar melhorias substanciais na neuroplasticidade (Xing; Bai, 2020; Zhang et al., 2019), no desenvolvimento neural e na neurogênese do hipocampo em adultos (Arfanda; Aprilo, 2024; Lev-Vachnish et al., 2019). Esses processos são atribuídos ao aumento dos níveis periféricos e centrais do BDNF, tanto em modelos animais (Cassilhas et al., 2012) quanto em estudos clínicos (Huang et al., 2021; Ruiz-González et al., 2021).

O HIIT é outra abordagem do TA que apresentou maior eficiência em melhorar a aptidão cardiorrespiratória e a função executiva, com grandes tamanhos de efeito em comparação ao método contínuo (Mekari et al., 2020). Além disso, o HIIT promove alterações na função endotelial, neurogênese, sinaptogênese e no volume cerebral, contribuindo para uma saúde cognitiva otimizada (Calverley et al., 2020; Mekari et al., 2020).

A dança combina movimentos rítmicos com estímulos cognitivos, favorecendo a neuroplasticidade e melhorando a memória, a atenção, o aprendizado e a função executiva (Doi et al., 2017; Lazarou et al., 2017; Zhu et al., 2022). Esse tipo de exercício, por ser multidimensional, promove aumento significativo no volume do hipocampo e melhora a conectividade cerebral, o que favorece a melhora da qualidade de vida em indivíduos idosos com CCL (Hewston et al., 2021; Ji et al., 2017).

Essas adaptações são justificadas por mudanças estruturais no cérebro, como o aumento do volume do hipocampo e o fortalecimento da conectividade entre os dois hemisférios, que exigem ativações simultâneas das áreas motoras, somatossensoriais e cognitivas (Hewston et

al., 2021; Ji et al., 2017). Uma sessão com duração de 35 minutos de movimentos rítmicos, com intensidade moderada e frequência de três sessões por semana, foi capaz de melhorar a memória, a velocidade de processamento e a função cognitiva, além de proporcionar melhorias na qualidade de vida das participantes após 12 semanas (Chang et al., 2021; Zhu et al., 2022).

Quando nos referimos às adaptações geradas pelo TA e seus diferentes tipos em pessoas idosas com CCL, são demonstradas melhorias significativas na flexibilidade, equilíbrio, velocidade de marcha, saúde cardiorrespiratória e força muscular (Enette et al., 2020; Qi et al., 2019; Rodrigues-Krause et al., 2018, 2021; Zhu et al., 2018). No entanto, outros estudos mostram que, quando comparado a outros métodos de treinamento, o TA apresenta valores triviais a pequenos em termos de tamanho de efeito (Ballesta-García et al., 2019; De Resende-Neto et al., 2021).

Com base nos resultados revisados sobre o TA, observa-se uma influência significativa e bem estabelecida sobre a função cognitiva, promovendo melhorias na performance dos subdomínios da cognição. No entanto, a mesma magnitude do efeito não parece se manter nas variáveis físicas, especialmente quando comparada a estudos que abordam características de força. Outro aspecto a ser considerado é a utilização do TA como uma intervenção para retardar a progressão do declínio cognitivo, sendo considerado por muitos pesquisadores como o método principal para abordar esse desafio.

2.4. TREINAMENTO FUNCIONAL, FUNÇÃO COGNITIVA E APTIDÃO FUNCIONAL EM PESSOAS IDOSAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE

O TF é amplamente reconhecido por sua abordagem multicomponente, que combina diferentes capacidades físicas em uma única sessão. Esse tipo de treinamento utiliza exercícios multissegmentares, multiarticulares e multiplanares, frequentemente acompanhados de perturbações constantes, o que requer a ativação de músculos responsáveis pelo controle postural e estabilidade, especialmente na região do core (Resende-Neto et al., 2016; Silva-Grigoletto; Brito; Heredia, 2014). Além disso, os movimentos do TF têm alta transferência para as atividades da vida diária, como agachar, transportar, empurrar e puxar, promovendo maior funcionalidade.

No contexto do envelhecimento, esses benefícios são particularmente relevantes, uma vez que pessoas idosas enfrentam perdas significativas na força muscular, equilíbrio e autonomia funcional, o que aumenta o risco de quedas e declínio da qualidade de vida

(Fiatarone Singh et al., 2014; Rodrigues et al., 2023). Esses padrões não apenas melhoram a função física, mas também impactam positivamente os aspectos mental e social dos praticantes (Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020).

Embora as evidências sobre a influência do TF na função cognitiva ainda sejam limitadas. Um estudo que utilizou o TF como intervenção durante 16 semanas mostrou melhorias na função executiva de mulheres idosas, com três sessões semanais de 50 minutos cada. Além disso, o estudo destacou que o TF ajudou a atenuar o declínio da função executiva após um período de destreinamento (Pantoja-Cardoso et al., 2023). Outro estudo, que utilizou um protocolo de TF de alta intensidade com uma estrutura diferente, com duração de 12 semanas e duas sessões semanais, mostrou que o grupo submetido ao TF apresentou melhorias na cognição global, atenção, função executiva, memória semântica e concentração. Esses resultados sugerem que o TF de alta intensidade pode influenciar positivamente a função cognitiva de pessoas idosas com CCL (Rivas-Campo et al., 2023). Esses achados indicam uma possível contribuição do TF tanto para indivíduos idosos com CCL quanto para indivíduos sem comprometimento cognitivo.

O impacto das características do TF na cognição também tem sido amplamente estudado. O treinamento multicomponente e multimodal combina exercícios de força, resistência, flexibilidade e equilíbrio, proporcionando benefícios multifacetados à saúde física e mental das pessoas idosas (Da Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020). Estudos destacam que a combinação dessas abordagens pode resultar em uma maior estimulação cerebral, favorecendo a neuroplasticidade e a preservação da função cognitiva, principalmente em pessoas idosas (Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020; Wang et al., 2024). Além disso, os estímulos voltados para a força muscular, por sua vez, têm mostrado efeitos positivos na cognição, aumentando a ativação de vias neurais associadas ao controle motor e à função executiva, elementos cruciais para o desempenho das atividades cotidianas (De Resende-Neto et al., 2021; Fiatarone Singh et al., 2014).

Esses efeitos são mediados, em grande parte, pelo aumento da produção de fatores neurotróficos, como o BDNF, e pela ativação de vias neuroprotetoras, incluindo PI3K-Akt, AMPK-PGC1 α e IGF-1, que desempenham papéis cruciais na plasticidade neural e no metabolismo energético cerebral (De Assis; Almondes, 2017; Huang et al., 2021; Wang et al., 2024). Mecanismos biológicos subjacentes, como citocinas e estresse oxidativo, também desempenham funções primordiais nesse processo. Exercícios com foco em estímulos

neuromusculares têm o potencial em reduzir os marcadores do estresse oxidativo, um fator importante no envelhecimento cerebral e no desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer (Peng; Wu, 2022; Ribeiro et al., 2017).

Revisões destacam que exercícios com características cardiorrespiratórias, de resistência, força e potência muscular, aliados a estímulos como equilíbrio, coordenação, agilidade e flexibilidade, são essenciais para influenciar positivamente a cognição em pessoas idosas com CCL. As sessões devem ter entre 20 a 90 minutos, intensidade moderada a alta e frequência de duas a três vezes por semana (Wang et al., 2024). Portanto, há necessidade de estudos que explorem protocolos sistematizados e periodizados para indivíduos idosos com CCL (Barha et al., 2022).

Estudos com exercícios que integram componentes físicos e motores também mostram melhorias na cognição global, linguagem, função executiva, atenção e concentração (Huang et al., 2022; Rondão et al., 2022; Suzuki et al., 2012; Vaughan et al., 2014; Zhu et al., 2018). Protocolos que utilizam tarefas motoras complexas, como dança ou treinamento de força, ativam constantemente áreas cerebrais relacionadas ao controle motor e planejamento (Hewston et al., 2021). Deste modo, protocolos de treinamento que têm como estratégias o ajuste progressivo da tarefa, aumento da velocidade, dupla tarefa, superfícies instáveis e tomada de decisão promovem melhor coordenação, precisão e equilíbrio, além de mudanças no volume cortical e plasticidade neural (Fontes et al., 2020; La Scala Teixeira et al., 2019; Lee et al., 2024).

Em relação a aptidão funcional, o TF tem se mostrado eficácia em força, potência muscular, equilíbrio dinâmico, composição corporal e qualidade de vida de mulheres idosas (Resende-Neto, 2019). Essas melhorias resultam tanto de protocolos específicos quanto de intervenções multicomponentes, com impacto positivo na performance e na qualidade de vida (Aragão-Santos; De Resende-Neto; Da Silva-Grigoletto, 2020; De Resende-Neto et al., 2021; Piyapong Kuponpan; Chidchanok Srirach; Chanchalak Yiammit, 2024). Adaptações clássicas no TF promovem maior força e coordenação muscular, essenciais para atividades diárias (Duarte Martins et al., 2024; Kraemer; Fleck; Evans, 1996; Rodrigues et al., 2023). Protocolos com exercícios de mobilidade, força e potência, aplicados em padrões básicos, podem gerar efeitos significativos em até 16 semanas, com tamanho de efeito moderado a grande (Aragão-Santos et al., 2024a; Vasconcelos et al., 2020).

Embora existam evidências que destacam a influência do TF e suas características sobre a força e potência muscular, equilíbrio, velocidade e capacidade cardiorrespiratória em pessoas idosas saudáveis, pouco se sabe sobre o impacto desse protocolo em populações especiais, como em mulheres idosas com CCL. A literatura apresenta alguns estudos com evidências promissoras sobre a cognição, explorando isoladamente a influência das características do TF em pessoas idosas sem alterações cognitivas detectáveis.

3. OBJETIVO

3.1. GERAL

Comparar os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na função cognitiva e aptidão funcional de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.

3.2. ESPECÍFICOS

- Descrever os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico nos tipos da memória, na linguagem e função executiva de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.
- Analisar a concentração sérica de BDNF em função de TF e TA em mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.
- Descrever os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na habilidade de levantar-se, caminhar e destreza de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.
- Descrever os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na força de membros superiores e capacidade cardiorrespiratória de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.

4. HIPÓTESE

O TF será tão eficaz quanto o TA na melhoria da função cognitiva, no entanto, proporcionará maiores efeitos na aptidão funcional e no aumento dos níveis séricos de BDNF, devido ao maior estímulo neuromuscular em movimentos específicos para atividades diárias.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM

A amostra foi composta por mulheres idosas fisicamente independentes e alfabetizadas. Elas não realizaram reposição hormonal nos últimos 12 meses e apresentaram uma pontuação do *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) > 8 e < 26 pontos (Malek-Ahmadi; Nikkhahmanesh, 2024). Além disso, deveriam ser isentas de doenças neurológicas diagnosticadas (demência, doença de Parkinson, doença de Alzheimer, esclerose múltipla e depressão) ou cirurgias recentes, problemas de visão (hipermetropia, daltonismo), audição, osteomusculares e cardiorrespiratórios que impossibilitassem a prática de exercícios físicos de alta intensidade. As participantes foram alocadas de forma aleatória em três grupos: TF, TA e Grupo Controle (GC) (Figura 01).

As participantes foram recrutadas por meio de telejornais, panfletagem e mídias digitais. Toda triagem inicial foi realizada por meio de anamnese (Apêndice 02) em que foram identificados os motivos da busca da prática de exercícios físicos, disponibilidade de horários, histórico saúde, medicações utilizadas, estado cognitivo e nível de atividade física. Ademais, foram desconsideradas para as comparações entre os grupos as participantes que não atingiram assiduidade acima de 70% ou que não compareceram à avaliação final.

Por fim, as participantes que atenderam aos critérios de inclusão foram informadas sobre os procedimentos aos quais seriam submetidas, com destaque para os riscos e benefícios do estudo. As que concordaram, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 01). Essa investigação foi conduzida de acordo com a Declaração de Helsinki e foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CAAE: 76026223.4.0000.5546; nº 6.598.301) ver anexo 04.

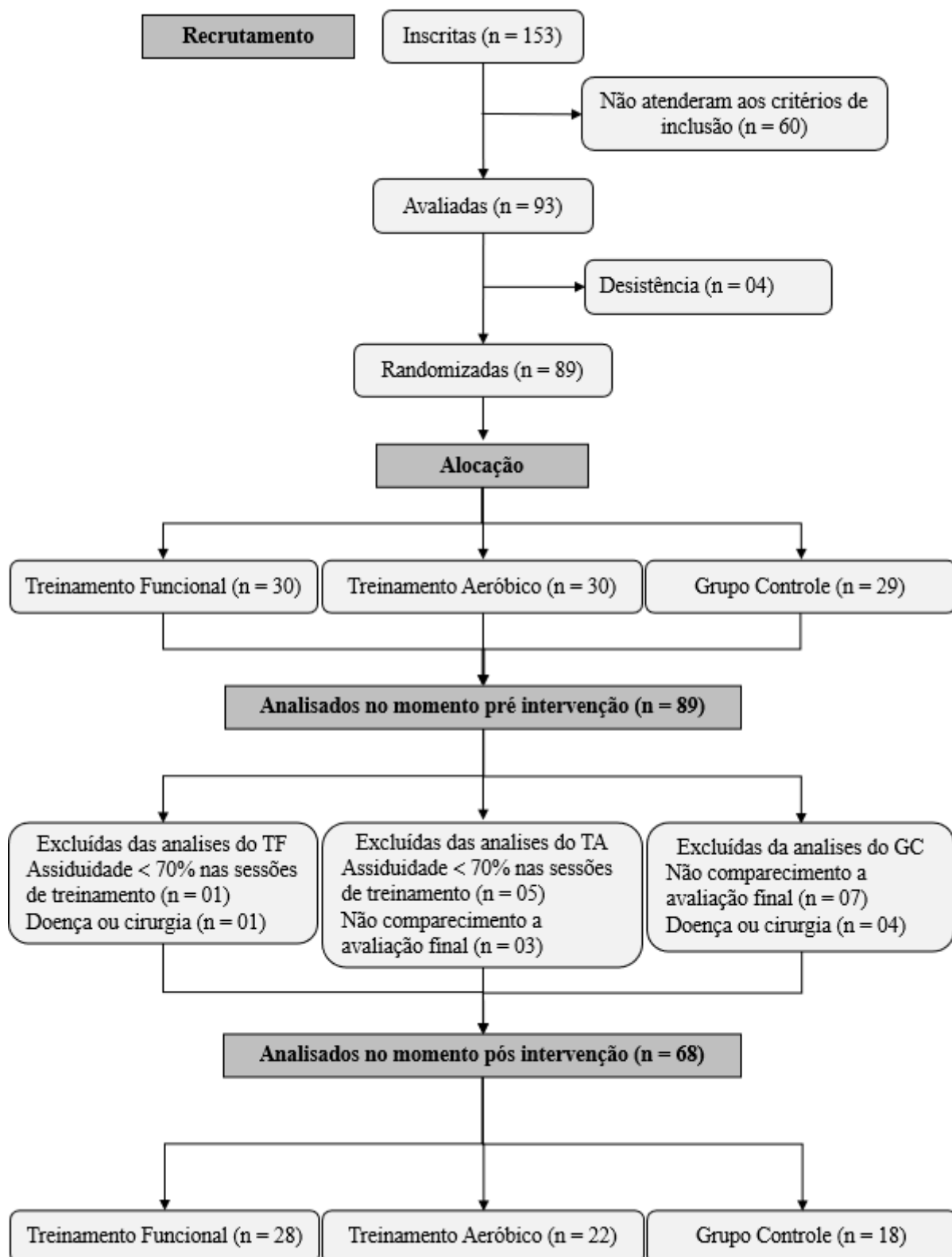


Figura 01: Representação esquemática dos processos de triagem, alocação e intervenção do estudo.

5.2. DESENHO EXPERIMENTAL

Tratou-se de um ensaio clínico randomizado e controlado, composto por três braços experimentais (Thomas et al., 2011) e duração de 22 semanas. Foram destinadas quatro semanas para avaliações, duas para a familiarização das participantes com os exercícios e 16 semanas para aplicação do protocolo de treinamento (Figura 02). A função cognitiva e aptidão funcional foram mensuradas por meio de testes padronizados e confiáveis, de forma espaçada, visando detectar as variações em resposta à intervenção e minimizando os efeitos de fatores intervenientes.

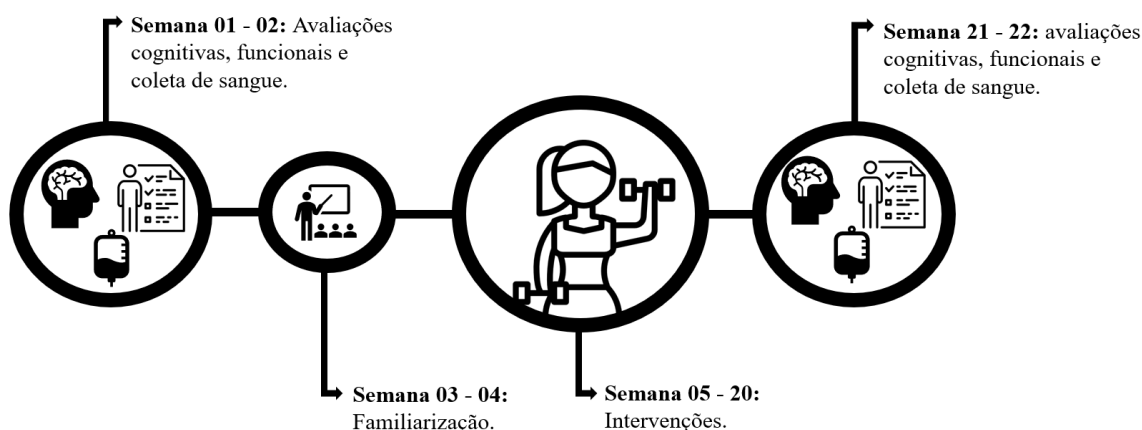


Figura 02: Delineamento experimental.

5.3. PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

5.3.1. Questionários

Na premissa de organizar as participantes de acordo com o estado de comprometimento cognitivo e estratificá-las, foram aplicados o MoCA (Anexo 01) (Nasreddine et al., 2005), a Escala Geriátrica de Depressão e Ansiedade (*GDS-15* - Anexo 02) e a Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD - ANEXO 03). O *GDS-15* tinha como objetivo entender e acompanhar o estado sociopsicológico das participantes, além de mapear estados emocionais que pudessem interferir nos resultados do estudo (Yesavage et al., 1982). Por outro lado, a AIVD tem como objetivo avaliar a capacidade funcional em tarefas diárias e essenciais para a vida independente na comunidade (Lawton, 1969).

As participantes ficaram sentadas em frente ao avaliador, com a intenção de minimizar interferências, e a aplicação ocorreu em um local fechado e climatizado, sem distrações sonoras

ou visuais. Esses questionários foram aplicados por avaliadores capacitados e experientes, responsáveis pelas instruções e correções.

5.3.2. Antropometria

A massa corporal e estatura foram obtidos por meio de balança digital com estadiômetro acoplado e aproximação de 0,1 kg e 0,1 cm (Lider®, P150C, São Paulo, Brasil), respectivamente no momento da anamnese inicial. A partir desses valores, foi obtido o IMC (Índice de Massa Corporal) das participantes através da fórmula $[IMC = \text{peso (Kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}]$ (Cé et al., 2010).

5.3.3. Função cognitiva

5.3.3.1. *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA)

O presente questionário avalia vários subdomínios cognitivos, como capacidade visuoespacial, função executiva, linguagem, memória e orientação temporal, com um tempo médio de aplicação de dez minutos e escore máximo de 30 pontos (Nasreddine et al., 2005). Apresenta um alto coeficiente de correlação intraclass ($ICC = 0.88$). Os valores de referência para classificar com comprometimento cognitivo são determinados por valores acima 8 pontos e abaixo de 26 pontos (Malek-Ahmadi; Nikkhahmanesh, 2024), com uma sensibilidade acima de 80% (Langa; Levine, 2014; Sarmiento, 2009).

5.3.3.2. Contagem de dígitos

Foram aplicadas duas versões da contagem de dígitos. A versão da Contagem de Dígitos Direta (CDD) avaliando a memória de curto prazo; já a versão Indireta (CDI) avaliando a memória de trabalho (Schroeder et al., 2012). As aplicações das versões foram em sequência, CDD e CDI, respectivamente. No qual a participante, após a pronúncia do avaliador deveria repetir a sequência numérica na mesma ordem, para o CDD, e na ordem inversa para o CDI. Em caso de acerto, era contabilizado 2 pontos e aumentava a quantidade de números pronunciados; no entanto, em caso de erro, era contabilizado zero e o teste era encerrado. Para reduzir a influência da dicção, cada sequência de número era feita duas vezes com números diferentes.

Para ambas as versões, o coeficiente de correlação intraclasse ($ICC = 0,88$), com uma sensibilidade acima de 70% (Dell'Oro de Oliveira et al., 2014), possuindo eficácia comprovada para detectar declínio na memória de curto prazo e na memória de trabalho, respectivamente (Yoshimura et al., 2023) (Apêndice 03).

5.3.3.3. Fluência verbal categórica

Objetiva avaliar de forma simples e eficaz a memória semântica, linguagem e função executiva, sendo amplamente utilizado em testes neuropsicológicos por ser considerado um teste sensível para triagem do comprometimento cognitivo e demência (Mirandez et al., 2017). Após todas as instruções, a participante deveria pronunciar a maior quantidade de nomes de animais que conseguisse lembrar durante 60 segundos. Ao final do tempo, a quantidade de animais citados foi quantificada, sendo excluídos os nomes que foram repetidos. Além disso, foram quantificados os agrupamentos utilizados pelas participantes durante o teste. Esses resultados representam o planejamento das participantes para desempenhar uma tarefa, sendo referente a função executiva (Maseda et al., 2014).

O teste de fluência verbal categórica para animais é validado para o Brasil, com valores do coeficiente de correlação intraclasse de moderado a altos ($ICC > 0,8$) (Magnin et al., 2020), e com valores de referência para CCL menores que 14 animais citados no limite de tempo com sensibilidade superior a 79% (Paulsen et al., 1995; Radanovic et al., 2009).

5.3.4. Aptidão funcional

5.3.4.1. Habilidade de levantar-se

5.3.4.1.1. Sentar e levantar em 5 repetições

O teste de sentar e levantar em 5 repetições foi utilizado com a intenção de avaliar a potência dos membros inferiores, destacando-se pela sua fácil aplicação, baixo custo e validade na literatura. Para a realização do protocolo, foi necessária uma cadeira padrão com altura de 45 cm e encosto, posicionada encostada em uma parede para evitar oscilação ou movimentos indesejados para trás. Iniciando na posição ereta à frente da cadeira, com os pés afastados na largura dos ombros, as voluntárias realizaram cinco movimentos de sentar e levantar o mais rápido possível, quando solicitado. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 1 minuto e o menor tempo foi considerado para análise. O teste foi aplicado por um avaliador capacitado

e experiente, para minimizar os fatores intervenientes. Neste sentido, as cinco repetições foram cronometradas e corrigidas (se necessário) pelo avaliador, apresentando os valores em segundos (Rikli & Jones, 1999; Teo; Mong; NG, 2013).

O teste foi validado para aplicação na população brasileira com um valor alto do coeficiente de correlação intraclasse ($ICC = 0,91$) (Teo; Mong; Ng, 2013). De acordo com o Consenso Europeu de Sarcopenia, o valor de referência para este teste é de 15 segundos para mulheres (Cruz-Jentoft et al., 2019).

5.3.4.1.2. *Levantar do solo*

O teste consistiu em uma atividade diária que se referia a levantar-se de uma posição do chão e parar em pé. O objetivo desse teste era avaliar o desempenho em uma atividade do dia a dia que mescla capacidades referentes à força muscular, mobilidade e potência. Por ser necessário apenas um colchonete e um cronômetro, esse teste foi considerado de baixo custo e fácil aplicação, sendo mensurado em decorrência do tempo em segundos. Em um colchonete de 2 metros de comprimento e 1 metro de largura, as participantes deitaram em decúbito ventral com as mãos ao longo do corpo, com apenas as pernas para fora do colchonete. Quando autorizadas, deveriam levantar-se o mais rápido possível, finalizando na postura ereta em pé, sem oscilar. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 1 minuto e o menor tempo foi considerado para análise. O teste foi aplicado por um avaliador capacitado e experiente, com a intenção de minimizar os erros, sendo que quanto menor o tempo para realizar a tarefa, melhores os indicadores (Santana et al., 2021).

O teste de levantar do solo foi validado para aplicação na população brasileira, apresentando um coeficiente de correlação intraclasse de moderado a alto ($ICC = 0,74$) e com valores de referência $< 6,17$ segundos para mulheres idosas (Santana et al., 2021).

5.3.4.2. Habilidade de caminhar

5.3.4.2.1. *Timed Up and Go*

O teste consistiu em uma caminhada com mudança de direção, com o objetivo de avaliar, principalmente, o equilíbrio dinâmico das participantes. O *Timed Up and Go (TUG)* foi evidenciado na literatura como uma alternativa de teste de baixo custo, com fácil mensuração e aplicação, além de ter sido considerado sensível para predizer alterações relacionadas ao

equilíbrio, força muscular e funcionalidade (Aragão-Santos et al., 2024; Podsiadlo; Richardson, 1991; Queiroz; Silva; Pinheiro, 2023). O protocolo de aplicação ocorreu da seguinte maneira: uma cadeira (45 cm de altura) foi colocada encostada em uma parede a uma distância de 3 metros, onde um cone foi posicionado. A participante iniciou o teste sentada na cadeira e, ao sinal do instrutor, deveria levantar sem auxílio dos membros superiores, caminhar em direção ao cone, contorná-lo e retornar à cadeira. O teste foi encerrado quando a participante encostou as costas no assento da cadeira. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 1 minuto e o menor tempo foi considerado para análise. O teste foi aplicado por um avaliador capacitado e experiente, com a intenção de minimizar os erros, sendo mensurado e comparado pelo tempo em segundos (Podsiadlo; Richardson, 1991).

O *TUG* foi validado para aplicação no público brasileiro, com um alto coeficiente de correlação intraclass ($ICC = 0,94$) (Podsiadlo; Richardson, 1991). Os valores de referência para o público idoso foram < 20 segundos para serem considerados fisicamente independentes (Cruz-Jentoft et al., 2019), no entanto, foram propostos outros valores separados por sexos, sendo $< 13,2$ para mulheres e $< 11,7$ para homens, representando menor risco de mortalidade (Bergland et al., 2017).

5.3.4.2.2. Caminhada de 10 metros

O teste consistiu em uma caminhada em linha reta, com o objetivo de avaliar a velocidade de marcha das participantes. O Caminhada de 10 metros (C10m) foi evidenciado na literatura como uma alternativa de teste de baixo custo, com fácil mensuração e aplicação, além de ter sido considerado sensível para prever alterações na velocidade de marcha e risco de queda na população idosa (Vasconcelos et al., 2022). As participantes foram orientadas a caminhar o mais rápido possível em um percurso de 14 metros sem correr ou receber auxílio após o sinal do avaliador (“agora”). Os dois metros adicionais antes e depois do percurso principal foram fornecidos para aceleração e desaceleração, respectivamente. A duração foi capturada com fotocélulas durante a distância intermediária de dez metros. Foram realizadas duas tentativas com dois minutos de descanso, sendo considerado para análise o menor tempo.

A C10m foi validado para aplicação no público brasileiro, com alto coeficiente de correlação intraclass ($ICC = 0,95$) (Lusardi; Pellecchia; Schulman, 2003). Com valores de referência para o público idoso $\leq 11,36$ segundos, indicador de sarcopenia grave. (Cruz-Jentoft et al., 2019).

5.3.4.3. Habilidade de destreza

5.3.4.3.1. *Gallon Jug Shelf Transfer*

O teste consistiu em uma atividade com transferência para a vida diária, no qual o objetivo foi avaliar a mobilidade e coordenação dos membros superiores. A voluntária ficou em pé ao lado de um armário com várias prateleiras onde foram colocados cinco galões cheios de água ($\approx 3,99$ kg) na prateleira que estava na altura da patela do avaliado, e o mesmo deveria transferir os galões um de cada vez para uma prateleira que estava posicionada na altura do ombro da avaliada. O teste foi aplicado por um avaliador capacitado e experiente, com a intenção de minimizar os erros. O teste foi mensurado por tempo, iniciou-se com o comando do avaliador e foi finalizado assim que o último galão foi transferido. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 1 minuto e o menor tempo foi considerado para análise. Para minimizar interferências, o avaliado utilizou sempre a mesma mão e os membros inferiores para iniciar o movimento (Signorile et al., 2007).

O teste do *Gallon Jug Shelf Transfer* apresenta validação para a população brasileira, com um valor alto de coeficiente de correlação intraclasse ($ICC = 0,977$) (LY et al., 2023;). O valor de referência apresentado para este teste é de 9 a 13 segundos para mulheres (Signorile et al., 2007).

5.3.4.3.2. *Vestir e tirar a camisa*

O teste de vestir e tirar a camisa consistiu na execução de uma tarefa diária na vida dos idosos, correspondente ao próprio nome do teste, com o objetivo principal de avaliar a mobilidade dos membros superiores com uma atividade cotidiana. É considerado um teste de fácil aplicação, de baixo custo e possibilidade a transferência dos resultados para a vida dos voluntários. A participante era posicionada de forma ereta com uma camisa tamanho grande - G - na mão direita e, após o comando do avaliador, deveria vestir e retirar a camisa, retornando à posição inicial. Essas sequências de movimentos foram analisadas e cronometradas pelo avaliador. Foram realizadas três tentativas com intervalo de 1 minuto, e o menor tempo foi considerado para análise. O teste foi aplicado por um avaliador capacitado e experiente, com a intenção de minimizar os erros, sendo mensurado e comparado pelo tempo em segundos;

consequentemente, valores mais altos foram relacionados a piores níveis de mobilidade dos membros superiores (Vale et al., 2006).

O teste de vestir e tirar a camisa foi validado para aplicação na população brasileira, com um valor de coeficiente de correlação intraclass de moderado a alto ($ICC = 0,79$). O valor de referência encontrado na literatura para esse teste é de $\geq 11,61$ segundos para mulheres idosas, sendo influenciado pela idade e peso (Vale et al., 2006).

5.3.5. Força de preensão manual

A força de preensão manual é indicadora da força muscular dos membros superiores, sendo associada com índices de mortalidade e quadros de sarcopenia (Wang; Chen, 2010). O teste foi considerado de fácil aplicação, baixo custo e indicou alterações importantes relacionadas com a preensão manual. Para avaliar a força de preensão manual, foi utilizado o Dinamômetro de preensão manual (*Jamar Hydraulic Hand Dynamometer; Homecraft Ltd., ghamshire*, Reino Unido), com o protocolo realizado em uma sala climatizada junto aos demais testes. A participante sentava-se em uma cadeira com os pés apoiados, mantendo o tronco em postura ereta, e a mão dominante posicionada com uma flexão de cotovelo de 90° . A voluntária executou uma força de preensão progressiva até atingir o máximo em quilogramas (Kg). Foram realizadas três tentativas com intervalo de 1 minuto e o maior valor foi considerado para análise. O teste foi aplicado por um avaliador capacitado e experiente, com a intenção de minimizar os erros (Campa et al., 2021).

A força de preensão manual foi validada para a população brasileira, com escores determinados e estabelecidos, apresentando valores de coeficiente de correlação intraclass alto ($ICC \geq 0,85$) (WANG; CHEN, 2010). Os valores de referência evidenciados na literatura foram de $\geq 18,5$ Kg para mulheres idosas, apresentando uma confiabilidade de 75% (WANG; CHEN, 2010).

5.3.6. Caminhada por 6 minutos

O teste consiste em uma caminhada durante seis minutos sem interrupção, com o objetivo de avaliar a capacidade cardiorrespiratória por meio da distância percorrida (Steffen; Hacker; Mollinger, 2002). O teste foi considerado de baixo custo, fácil aplicação e com alta confiabilidade. A aplicação foi direcionada por um avaliador capacitado e experiente em um

ambiente aberto, sem interferência durante a aplicação. Em uma quadra de futsal, foi feita uma demarcação em linha reta, com distância de 30 metros, na qual, quando permitida, a participante deveria caminhar o mais rápido possível nesse percurso, por um período de seis minutos, sendo motivada com frases padrão (“está indo bem, continua”; “muito bem, falta pouco”) a percorrer a maior distância possível (BITTNER et al., 1993; RIKLI & JONES, 1999). Foi realizada apenas uma tentativa, e a distância foi calculada usando fita métrica.

O teste de caminhada por seis minutos foi validado para a população brasileira, com um valor alto de coeficiente de correlação intraclass ($ICC = 0,94$). Os valores de referência foram relacionados principalmente com patologias cardiovasculares, onde uma distância inferior a 300 metros em seis minutos previu um aumento na probabilidade de morte por disfunção ventricular esquerda em idosos (Bittner et al., 1993; Steffen; Hacker; Mollinger, 2002).

5.3.7. Coleta de sangue

As coletas de sangue foram realizadas em dois momentos, pré e pós intervenção, ocorrendo no período da manhã, entre 06 e 08 horas, sendo realizada por profissionais qualificados, de modo a respeitar as normas vigentes de higiene e biossegurança, seguindo as condutas para laboratórios de análise clínica propostas pelo Ministério da Saúde. Aproximadamente quatro ml de sangue foram coletados no momento pré intervenção, e isso foi repetido no momento pós, sendo coletados da fossa antecubital. O sangue foi armazenado em tubo de coleta à vácuo (*Vacutainer®*; *Becton Dickinson®*, Franklin Lakes, USA) com EDTA para análise da concentração de BDNF. Por questões de segurança e possíveis retestes, o sangue foi distribuído posteriormente em alíquotas e armazenado no freezer a -80° graus.

5.3.8. Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF)

Foi utilizado o kit ELISA humano para BDNF (EH42RB), um ensaio enzimático de fase sólida no formato "sandwich", destinado à detecção e quantificação de BDNF humano em amostras de plasma, soro e sobrenadantes de cultura celular. O ensaio utiliza anticorpos específicos contra o BDNF humano e requer o preparo de tampões e reagentes, incluindo a diluição do tampão de lavagem concentrado (20X) para 1X, a preparação do conjugado de biotina (diluição inicial em Assay Diluent B seguida de diluição 80 vezes) e a diluição do Streptavidin-HRP (200 vezes em Assay Diluent B).

5.4. PROTOCOLO DE TREINAMENTO

Foram realizadas três sessões semanais com duração de, aproximadamente, 50 min por sessão, durante 16 semanas, totalizando 48 sessões de treinamento, com intervalo mínimo de 48 horas entre cada sessão. A estimativa da carga interna de treinamento foi registrada por meio da percepção de esforço (Da Silva-Grigoletto, 2013), além da escala de prazer e desprazer (Hardy; Rejeski, 1989) ao final de cada sessão de treinamento para aumentar a precisão e percepção do estímulo empregado.

5.4.1. Treinamento Funcional

Após as avaliações iniciais, as participantes do TF passaram por duas semanas de familiarização, nas quais foi aplicado 50% do volume e 70% da intensidade planejada para 1ª sessão. Após este período, foram submetidas a um treinamento supervisionado, individualizado e progressivo por meio da quantificação diária da carga (*Volume load* = séries x repetições x carga) para os oito exercícios do bloco neuromuscular (Genner; Weston, 2014).

As sessões foram organizadas em três blocos, com o objetivo de trabalhar várias capacidades físicas e aspectos relacionados às atividades diárias do idoso, além de estimular a transferência entre planos e trabalhos coordenados entre os membros superiores e inferiores (Da Silva-Grigoletto; Brito; Heredia, 2014; Da Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020). A progressão da intensidade dos exercícios ocorreu por meio de incrementos na carga externa levantada e na complexidade do movimento (La Scala Teixeira et al., 2019).

O primeiro bloco foi destinado a exercícios de mobilidade e ativação, com o objetivo de aumentar a amplitude do movimento. Foram realizados movimento rotacionais repetitivos em diferentes planos, para as articulações glenoumeral, quadril e tornozelo durante 10 min. O segundo bloco, nomeado como neuromuscular 01, teve como intenção estimular a velocidade, coordenação, agilidade e potência muscular. Assim, foi aplicado um circuito com seis exercícios alternados por segmento para minimizar a fadiga (Quadro 01).

Já o terceiro bloco teve como objetivo trabalhar a força muscular em ações da vida diária. Para tal, os exercícios seguiram os padrões funcionais básicos de empurrar, puxar, transportar e agachar, distribuídos em sete exercícios alternando os segmentos e buscando manter uma faixa entre oito e doze repetições por série (Aragão-Santos et al., 2024a; Aragão-Santos; Resende-Neto; Da Silva-Grigoletto, 2020).

No neuromuscular 01, as progressões de complexidade se deram a partir de variações de planos e direção do movimento. Já no neuromuscular 02, as progressões exploraram a complexidade motora, alterando a quantidade de segmentos e planos, com dupla tarefa motora associados a incrementos na velocidade de movimento (La Scala Teixeira et al., 2019; Saeterbakken; Van den Tillaar; Fimland, 2011).

Quadro 01: Descrição da estrutura da sessão e progressões realizadas durante as 16 semanas de Treinamento Funcional.

	ESTRUTURA DA SESSÃO		
MOBILIDADE E ATIVAÇÃO	(Cervical) – Flexão frontal e extensão, abdução e adução;		
	(Glenoumeral) – Flexão horizontal, extensão e flexão de ombro, rotação;		
	(Tórax / Quadril) – Anteriorização e retrusão de ombros, abdução unilateral de tórax; Flexão de tronco, elevação de pernas alternadas, circundação de quadril.		
	(Joelho / Tornozelo) – Avanço, dorso e flexão plantar, agachamento;		
	(Coordenação) – Elevação de joelhos com toques das mãos contralaterais, adicionando o ritmo de contagem e pausa;		
	(Ativação muscular e cognitiva) – Padrões de deslocamentos simples em multidireção com estímulos visuais e sonoros;		
TEMPO TOTAL	10 min totais, 01 série com 10 repetições por exercício por exercício.		
PROGRESSÃO DOS EXERCÍCIOS			
SESSÕES	01 - 16	17 – 32	33 - 48
NEUROMUSCULAR 01	Pés paralelos e arremesso em linha reta na parede	Pés paralelos e arremesso para o solo	Pés paralelos e arremesso para cima com salto ao final do arremesso
	Salto frontal	Salto com entrada diagonal	Salta lateral (galope)
	Entrada frontal com um pé em cada quadrado por vez	Entrada frontal com deslocamento lateral	Entrada frontal e saída bilateral com saltos frontais (Amarelinha)
	Deslocamento frontal com toque nos cones	Deslocamento lateral com mudança de direção tocando no cone com salto	Deslocamento lateral e frontal com saltos nos cones
	Movimentos verticais na corda naval	Movimentos horizontais na corda naval	Movimentos verticais alternados na corda naval
	Sprint de 05 metros frontal	Salto bipodal + sprint de 10 metros	Saltos com os pés assimétricos com sprint de 10 metros
TEMPO TOTAL	15 minutos totais, 06 exercícios, 2 voltas, 75 segundos por estação, densidade 25 / 50 seg.		

	ESTRUTURA DA SESSÃO		
NEUROMUSCULAR 02	Agachamento com peso à frente do peito (Carga)	Agachamento com peso à frente do peito (Carga)	Agachamento com peso à frente do peito (Carga)
	Remada neutra na fita de suspensão	Remada com pegada alternada (neutra e supinada)	Remada com pegada alternada (Pronada e supinada)
	Elevação pélvica com apoio bipodal	Elevação pélvica bipodal com movimentos de empurrar bilateral simultâneos	Elevação pélvica unipodal
	Flexão na trave	Flexão na trave com elevação de joelho alternado na parte excêntrica da flexão	Flexão na trave com extensão de pernas com toque homolateral na perna de apoio
	Terra pegada bilateral (Carga)	Terra pegada bilateral (Carga)	Terra pegada bilateral (Carga)
	<i>Farm walker</i> bilateral	<i>Farm walker</i> com carga bilateral em zig zag	<i>Farm walker</i> com carga unilateral em zig zag
	Puxada Supinada no elástico	Puxada neutra bilateral com agachamento na fase excêntrica da puxada	Puxada neutra bilateral com flexão de perna contralateral
TEMPO TOTAL	25 minutos totais, 07 exercícios, 2 voltas de 08 à 12 repetições, 100 segundos por estação, densidade 2 / 3.		
06 a 08 – Percepção de Esforço (Sessão)			

5.4.2. Treinamento Aeróbico

A sistematização aplicada possui particularidades ainda não evidenciadas na literatura, como a combinação de três métodos de treinamento em uma mesma sessão, objetivando melhoras na agilidade, equilíbrio, coordenação, velocidade, capacidade cardiometabólica e níveis de concentrações dos fatores neurotróficos (Feter et al., 2019).

No primeiro bloco, as participantes realizaram os mesmos exercícios que as do TF. Já no segundo, realizaram o método contínuo com intensidade variando entre 50% e 80% da frequência cardíaca de reserva, seguindo as diretrizes do *European Geriatric Medicine* (2022).

O terceiro bloco foi destinado ao método ritmado, com a proposta de influenciar a coordenação e o equilíbrio (Arfanda; Aprilo, 2024; Zhang et al., 2023). As participantes foram orientadas a repetir movimentos rítmicos, que incluíam orientação para posterior, anterior e lateral, respeitando uma sequência de movimentos e um ritmo direcionado pelo professor, determinado pelo Batimento Por Minuto (BPM) de uma música. A quantidade de movimentos base que formaram o bloco ritmado foram 10, explorando a coordenação e o ritmo das participantes. Os movimentos foram inseridos um por vez com oito repetições de cada movimento, de forma aleatória, construindo uma sequência.

Por fim, no quarto bloco foi proposto o método intervalado, favorecendo a aplicação da velocidade em curto espaço, sendo sugerido como importante para adaptações no $VO_2^{máx}$. (Delgado-Floody et al., 2020). Nessa perspectiva, o bloco foi organizado em forma de revezamento, uma distância de 12 metros com sprints a máxima velocidade, com recuperação ativa de 12 segundos entre os *sprints* (Quadro 02).

Quadro 02: Descrição da sessão do Treinamento Aeróbico.

ESTRUTURA DA SESSÃO	EXERCÍCIOS		
MOBILIDADE E ATIVAÇÃO	(Cervical) – Flexão frontal e extensão, abdução e adução;		
	(Glenoumeral) – Flexão horizontal, extensão e flexão de ombro, rotação;		
	(Tórax / Quadril) – Anteriorização e retrusão de ombros, abdução unilateral de tórax; Flexão de tronco, elevação de pernas alternadas, circundução de quadril.		
	(Joelho / Tornozelo) – Avanço, dorso e flexão plantar, agachamento;		
	(Coordenação) – Elevação de joelhos com toques das mãos contralaterais, adicionando o ritmo de contagem e pausa;		
	(Ativação muscular e cognitiva) – Padrões de deslocamentos simples em multidireção com correlação de termos;		
TEMPO TOTAL	10 min totais, 01 série com 10 repetições por exercício por exercício.		
BLOCO CONTÍNUO	Corrida contínua em corredor		
TEMPO TOTAL	10 min totais, Percurso com 70 metros (70 metros ± 20 segundos)		
BLOCO RITMADO	MOVIMENTOS EXECUTADOS		
	Passo para trás	Passo para a frente	Passo para o lado
	Chute para trás	Chute para a frente	Chute para o lado
	Flexão de joelho		
	Flexão de perna para trás		
	Flexão de braço	Flexão de pernas	
	TEMPO TOTAL	10 min, 10 séries de 8 repetições por movimento	
BLOCO INTERVALADO	30 Sprints – 12 metros		
TEMPO TOTAL	10 min, 12 metros (01 sprint ± 03 segundos), densidade 1/4.		
130, 140 e 150 - Batida Por Minuto (Música) (Bloco Ritmado)			
05 a 08 – Percepção de Esforço (Sessão)			
50% a 70% Frequência Cardíaca de Reserva (Sessão)			

5.4.3. Grupo Controle

O grupo controle passou por práticas de alongamento estático e dinâmico, com intensidade baixa variando entre 2 e 4 pontos na percepção de esforço. Os exercícios de alongamento seguiram uma ordem, partindo dos músculos do pescoço até o dorso dos pés, permitindo realizar um alongamento de diferentes grupos musculares, com uma duração entre 5 a 10 segundos para cada posição. Somado a essa prática, foi direcionada uma roda de conversa com temas envolvendo autocuidado para o estilo de vida e orientações entre as participantes e professores presentes para estimular a socialização entre as participantes.

As sessões ocorreram com frequência de 3 vezes por semana, com duração de aproximadamente 40 min, sendo 10 min destinados a mobilidade articular, 20 min a prática de alongamentos e os 10 min finais a roda de conversa.

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O tamanho da amostra foi calculado usando o programa G*Power (Erdfelder, Faul e Buchner, 1996; Kiel, Alemanha - versão 3.1.9.2) para uma ANOVA para medidas repetidas com interação intra-intervalo (Faul *et al.*, 2007) nas principais variáveis dependentes: 1) função cognitiva - memória semântica e estado cognitivo (De Oliveira Silva et al., 2019; Yoon et al., 2017); 2) Aptidão funcional – equilíbrio dinâmico e capacidade cardiorrespiratória (Resende-Neto et al., 2021). Assim, consideramos um poder estatístico de 0,80 e um alfa de 0,05, além de ser considerada uma perda amostral de 20% ao decorrer da intervenção (Quadro 03).

Os dados foram tabulados e analisados no *Software JAMOV* (versão 2.4.11). A análise descritiva foi utilizada para sumarizar as características gerais das participantes do estudo. A normalidade dos dados foi confirmada a partir do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade foi comprovada a partir do teste de Levene. Para variáveis categóricas usou-se o teste de qui-quadrado para amostras independente.

A análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas foi utilizada para verificar as diferenças entre as intervenções. Quando a diferença foi significativa, o teste post-hoc de Bonferroni foi usado para identificar onde a significância ocorreu. Todos os testes foram bicaudais e o tamanho do efeito (*ES*) foi calculado de acordo com a equação proposta por Cohen (1988), bem como a classificação de cada resultado (trivial: 0,00-0,19; pequeno: 0,20-0,49; moderado: 0,5-0,79; grande: 0,8-1,33; e muito grande: > 1,33). O nível de significância adotado nos testes foi $p < 0,05$.

Quadro 03: Cálculo amostral para as principais variáveis do estudo.

Variável	<i>d</i>	Amostra por grupo	Referência de dados
Memória semântica	1,00	15	(De Oliveira Silva et al., 2019)
Estado cognitivo	2,22	9	(Yoon et al., 2017)
Equilíbrio dinâmico	1,5	9	(De Resende-Neto et al., 2021)
Capacidade cardiorrespiratória	2,05	8	(De Resende-Neto et al., 2021)

Nota: *d* - Tamanho de efeito calculado de acordo com a equação de Cohen (1998).

6. RESULTADOS

A amostra inicial foi composta por 89 mulheres idosas ($67,1 \pm 4,7$ anos; $29,29 \pm 4,94$ kg/m²) com risco de CCL (*MoCA*: $19,32 \pm 3,73$ pontos), independentes (*AIVD*: $20,61 \pm 0,86$ pontos) e baixo indicativo de risco de depressão (*GDS-15*: $2,46 \pm 1,39$ pontos). Destas, 68 concluíram todas as etapas da intervenção e os grupos experimentais tiveram aderência de 91% nas sessões de treinamento (Tabela 01).

No TF, o *volume-load* demonstra que a carga de treinamento foi progressiva ao longo das 16 semanas (Figura 3a). Já o monitoramento da FCres demonstra que foi mantida uma intensidade entre 50% a 80% nas sessões do TA (Figura 03b).

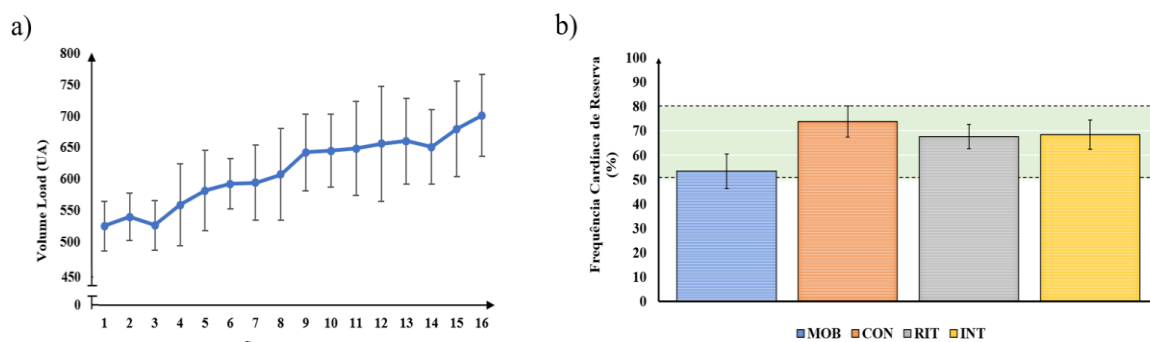


Figura 03: Quantificação da carga e monitoramento da intensidade de treinamento. a) *Volume-load* (n° de repetições x séries x intensidade); b) Média e desvio padrão do comportamento da frequência cardíaca de reserva. MOB: Mobilidade; CON: Contínuo; RIT: Ritmado; INT: Intervalado.

Tabela 01: Características das participantes dos grupos Treinamento Funcional (TF), Treinamento Aeróbico (TA) e Grupo Controle (GC) no início da intervenção.

Variáveis	TF (n= 28) M ± DP	TA (n= 22) M ± DP	GC (n= 18) M ± DP	p	
Idade (anos)	67,5 ± 4,8	66,4 ± 4,6	67,5 ± 4,6	0,680	
Peso Corporal (Kg)	68,2 ± 11,3	66,0 ± 14,4	67,9 ± 15,6	0,845	
Estatutura (metros)	1,53 ± 6,88	150,56 ± 4,91	1,50 ± 5,05	0,171	
IMC (Kg/m²)	29,29 ± 4,39	28,71 ± 4,68	29,07 ± 6,13	0,775	
MoCA	18,64 ± 3,69	19,95 ± 3,75	19,61 ± 3,79	0,446	
AIVD	20,52 ± 0,96	20,79 ± 0,53	20,56 ± 0,98	0,428	
GDS-15	2,50 ± 1,58	2,52 ± 1,12	2,33 ± 1,45	0,899	
Anos formais de estudo	7,5 ± 3,2	8,6 ± 3,8	7,6 ± 4,7	0,659	
Histórico Médico				X²	p
Diabetes, n (%)				0,984	0,611
Não	12 (35,3%)	13 (35,3%)	09 (26,5%)		
Sim	13 (43,3%)	08 (26,7%)	09 (30,0%)		
Hipertensão, n (%)				0,682	0,711
Não	07 (35,0%)	08 (40,0%)	05 (25,05)		
Sim	18 (40,9%)	13 (29,5%)	13 (29,5%)		
Dislipidemia, n (%)				2,900	0,235
Não	05 (26,3%)	09 (47,4%)	05 (26,3%)		
Sim	20 (44,4%)	12 (26,7%)	13 (28,9%)		
Quantidade de medicamentos					
>3, n (%)				1,270	0,421
Não	18 (45,0%)	15 (37,5%)	07 (17,5%)		
Sim	10 (35,7%)	07 (25,0%)	11 (28,3%)		

Nota: Valores contínuos apresentados em média e desvio padrão (M ± DP). Valores para dados categóricos apresentados em número de participantes e porcentagem de acometidos (n (%)). *MoCA* – *Montreal Cognitive Assessment*; *GDS15* – *Geriatric Depression Scale*; *AIVD* – Avaliação das Atividades Instrumentais de Vida Diária; *IMC* – Índice de Massa Corporal. *One-way ANOVA*. Teste qui-quadrado (X²).

Após o período de 16 semanas de intervenção, observamos no estado cognitivo (MoCA) interação grupo*tempo ($F(2,65) = 3,16$; $n^2 = 0,010$; $p = 0,035$), sem efeito do grupo ($F(2, 65) = 0,910$; $n^2 = 0,020$; $p = 0,408$) e com efeito do tempo ($F(2,65) = 89,68$; $n^2 = 0,143$; $p < 0,001$). Ao comparar os momentos, detectamos um aumento no TF e TA com um tamanho de efeito grande em relação aos valores iniciais (TF: $d = 0,99$; $p < 0,001$ / TA: $d = 0,97$; $p < 0,001$). No entanto, o GC não apresentou diferença apesar do tamanho de efeito moderado ($d = 0,51$; $p > 0,05$) (Figura 04a).

Em relação a quantificação periférica do BDNF, encontramos interação grupo*tempo ($F(2, 37) = 9,07$; $n^2 = 0,102$; $p < 0,001$), sem efeito do grupo ($F(2, 37) = 0,518$; $n^2 = 0,018$; $p = 0,606$) e sem efeito no tempo ($F(2, 37) = 0,079$; $n^2 = 0,002$; $p = 0,790$). Ao explorarmos os resultados, apenas detectamos um aumento no TF com um tamanho de efeito grande em relação aos valores iniciais ($d = 0,95$; $p < 0,011$). Além disso, ao compararmos os momentos pós-testes observamos uma diferença com grande tamanho de efeito entre o TF e GC ($d = 0,96$; $p = 0,026$) (Figura 04b).

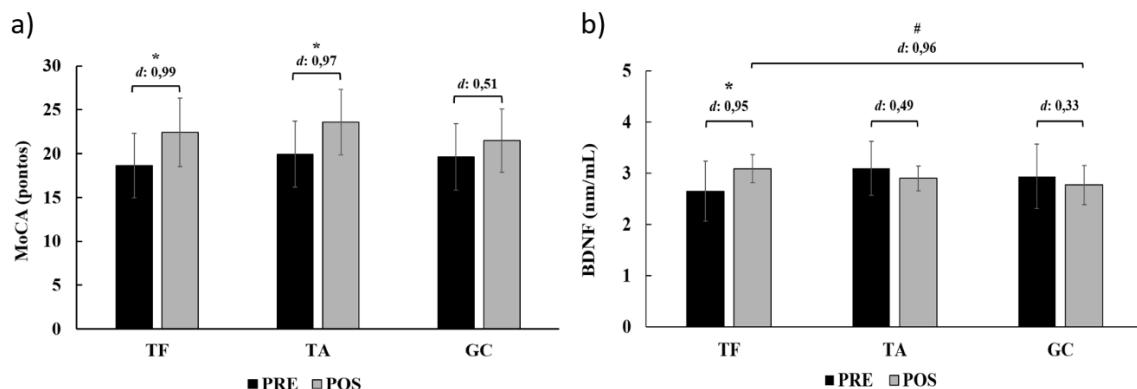


Figura 04: Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico no a) estado cognitivo e b) concentração plasmática do BDNF de mulheres idosas com Comprometimento Cognitivo Leve. TF: Treinamento Funcional; TA: Treinamento Aeróbico; GC: Grupo Controle. Valores apresentados em média e desvio padrão ($M \pm DP$). d : Effect Size; * $p < 0,05$ pré/pós; # $p < 0,05$ pós/pós; (Trivial: 0,0-0,19; Pequeno: 0,2-0,49; Moderado: 0,5-0,79; Grande: 0,8-1,32; Muito grande: $> 1,33$).

Em relação a função cognitiva, não observamos diferenças entre os grupos para a memória de curto prazo (CDD), memória de trabalho (CDI), memória semântica (FV_QAni) e na função executiva (FV_QAgru). Entretanto, o TF apresentou uma melhora com tamanho de efeito de moderado a grande em relação aos valores iniciais na memória semântica ($d = 0,95$; $p < 0,001$) e na função executiva ($d = 0,63$; $p = 0,043$). Já o TA, demonstrou uma melhora com tamanho de efeito grande em relação aos valores iniciais apenas para a memória semântica (TA: $d = 0,97$; $p < 0,001$). O GC não apresentou adaptações para nenhuma das variáveis cognitivas (Tabela 02).

Tabela 02: Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico sobre memória de curto prazo, memória de trabalho, memória semântica e função executiva em mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.

Variáveis Momentos de avaliação	TF (n= 28)	TA (n= 22)	GC (n= 18)	Valor de <i>p</i> Interação Grupo–Tempo	TF vs, GC Valor p - <i>ES</i>	TA vs, GC Valor p - <i>ES</i>	TF vs, TA Valor p - <i>ES</i>
Contagem de Dígitos – Ordem Direta (CDD)							
Baseline (pré)	16,68 ± 3,97	16,00 ± 3,45	16,06 ± 2,998	0,009	1,00 – 0,43 ^P	1,00 – 0,76 ^M	1,00 – 0,27 ^P
Pós_16_sem	16,50 ± 4,38	17,64 ± 4,11	14,88 ± 3,12				
Δ% - <i>ES</i>	-1,08 - 0,05 ^T	+10,25 – 0,43 ^P	-7,35 – 0,39 ^P				
CI (95%)	(15,05 – 18,15)	(15,05 – 18,60)	(14,90 – 18,80)				
Contagem de Dígitos – Ordem Indireta (CDI)							
Baseline (pré)	6,89 ± 2,48	7,14 ± 3,18	6,89 ± 3,08	0,424	0,82 – 0,27 ^P	1,00 – 0,31 ^P	1,00 – 0,07 ^T
Pós_16_sem	8,00 ± 2,68	8,41 ± 3,36	7,22 ± 2,98				
Δ% - <i>ES</i>	+16,11 – 0,43 ^P	+17,79 – 0,39 ^P	+4,78 – 0,11 ^T				
CI (95%)	(6,33 – 8,55)	(6,52 – 9,02)	(5,67 – 8,44)				
Fluência Verbal Categórica – Animais (Quantidade de Animais) – FV_QAni							
Baseline (pré)	13,64 ± 4,04	14,73 ± 4,70	14,11 ± 4,68	0,904	1,00 – 0,35 ^P	1,00 – 0,70 ^M	1,00 – 0,37 ^P
Pós_16_sem	17,57 ± 4,20*	19,14 ± 4,37*	16,06 ± 4,37				
Δ% - <i>ES</i>	+28,81 – 0,95 ^G	+29,94 – 0,97 ^G	+13,82 – 0,43 ^P				
CI (95%)	(13,95 – 17,30)	(15,00 – 18,85)	(13,90 – 18,15)				
Fluência Verbal Categórica – Animais (Quantidade de Agrupamento) – FV_QAgru							
Baseline (pré)	1,39 ± 1,34	1,68 ± 1,32	1,50 ± 1,34	0,822	1,00 – 0,14 ^T	1,00 – 0,19 ^T	1,00 – 0,05 ^T
Pós_16_sem	2,25 ± 1,40*	2,32 ± 1,46	2,06 ± 1,21				
Δ% - <i>ES</i>	+65,25 – 0,63 ^M	+38,10 – 0,46 ^P	+37,33 – 0,44 ^P				
CI (95%)	(1,31 – 2,33)	(1,41 – 2,57)	(1,13 – 2,41)				

Notas: Valores apresentados em média e desvio padrão (M ± DP).

* p ≤ 0,05 (pré/pós).

Δ%: Variação percentual entre o *Baseline (pré)* e o *Pós_16. sem*: Semanas. ES: Tamanho do efeito (^TTrivial: 0,0-0,19; ^PPequeno: 0,2-0,49; ^MModerado 0,5-0,79;

^GGrande: 0,8-1,32; ^{MG}Muito grande: > 1,33). IC – Intervalo de confiança.

Na capacidade cardiorrespiratória (TC6) observamos diferenças entre os grupos (TF/GC: $p= 0,008$; TA/GC: $0,041$). Já em relação ao momento inicial, encontramos um aumento na distância percorrida para o TF e TA com tamanho de efeito moderado (TF: $d= 0,66$; $p= 0,002$ / TA: $d= 0,56$; $p= 0,036$). No GC, não observamos uma redução com tamanho de efeito pequeno ($d= 0,35$; $p= 0,464$). Já em relação a força dos membros superiores (FPM), não observamos diferenças entre os grupos. Entretanto, em relação aos valores, apenas o TF apresentou um aumento na força de preensão manual em quilograma com tamanho de efeito moderado ($d= 0,64$; $p\leq 0,001$) (Tabela 03).

Nos testes para avaliar a aptidão funcional que envolvem à habilidade de levantar, SL5r e o LS, observamos diferença entre os grupos apenas para o LS (TF/GC: $d= 1,25$; $p= 0,003$). Já em relação aos valores iniciais, ambos os grupos reduziram o tempo para conclusão da tarefa no SL5r (TF: $d= 0,61$; $p\leq 0,001$ / TA: $d= 0,41$; $p= 0,021$) e o mesmo para o LS (TF: $d= 0,97$; $p\leq 0,001$ / TA: $d= 0,59$; $p\leq 0,001$) com tamanhos de efeitos variando de pequeno a grande. O GC não apresentou adaptações após intervenção (Tabela 03).

Em consonância, na habilidade de caminhar, TUG e C10m, não observamos diferenças entre os grupos. Já em relação aos valores iniciais, ambos os grupos reduziram o tempo para conclusão da tarefa no TUG (TF: $d= 0,69$; $p\leq 0,001$ / TA: $d= 0,54$; $p= 0,022$) e o mesmo para o C10m (TF: $d= 0,56$; $p\leq 0,001$ / TA: $d= 0,67$; $p= 0,011$) com tamanhos de efeitos moderado. O GC não apresentou adaptações após a intervenção (Tabela 03).

Por fim, os testes relacionados à habilidade de destreza, GJST e VTC, observamos diferenças entre os grupos apenas para o GJST (TF/GC: $d= 1,04$; $p= 0,007$) com tamanho de efeito grande. Já em relação aos valores iniciais, apenas o TF reduziu o tempo para conclusão da tarefa no GJST ($d= 0,58$; $p= 0,004$) e o mesmo para o VTC ($d= 0,69$; $p\leq 0,001$) com tamanho de efeito moderado. O TA e TF não apresentaram adaptações após a intervenção (Tabela 03).

Tabela 03: Efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na aptidão funcional para atividades da vida diária de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve.

Variáveis Momentos de avaliação	TF (n= 28)	TA (n= 22)	GC (n= 18)	Valor de <i>p</i> Interação Grupo–Tempo	TF vs, GC Valor de <i>p</i> - <i>ES</i>	TA vs, GC Valor de <i>p</i> - <i>ES</i>	TF vs, TA Valor de <i>p</i> - <i>ES</i>
Teste de Caminhada por 06 minutos - TC6 (m)							
Baseline (pré)	481,27 ± 61,56	479,43 ± 73,31	474,94 ± 78,16				
Pós_16_sem	525,37 ± 71,77*	517,05 ± 58,98*	445,87 ± 85,58	0,001	0,008 – 1,01 ^G	0,041 – 0,97 ^G	1,000 – 0,13 ^T
Δ% - <i>ES</i>	+9,16 – 0,66 ^M	+7,85 – 0,56 ^M	-6,12 – 0,35 ^P				
CI (95%)	(476,00 – 530,50)	(468,00 – 528,50)	(427,00 – 494,00)				
Sentar e Levantar em 05 repetições - SL5r (seg)							
Baseline (pré)	8,26 ± 1,97	8,00 ± 1,71	7,91 ± 2,37				
Pós_16_sem	7,12 ± 1,77*	7,33 ± 1,55*	8,14 ± 2,26	0,001	1,000 – 0,50 ^M	1,000 – 0,42 ^P	1,000 – 0,13 ^T
Δ% - <i>ES</i>	+13,80 – 0,61 ^M	+8,37 – 0,41 ^P	-8,14 – 0,10 ^T				
CI (95%)	(6,97 – 8,42)	(6,85 – 8,49)	(7,12 – 8,93)				
Levantar do Solo – LS (seg)							
Baseline (pré)	3,81 ± 0,96	3,91 ± 1,00	3,77 ± 0,86				
Pós_16_sem	3,03 ± 0,60*	3,33 ± 0,97*	4,04 ± 0,97	0,001	0,003 – 1,25 ^G	0,161 – 0,73 ^M	1,000 – 0,37 ^P
Δ% - <i>ES</i>	+20,47 – 0,97 ^G	+14,83 – 0,59 ^M	-7,16 – 0,29 ^P				
CI (95%)	(3,08 – 3,76)	(3,23 – 4,01)	(3,48 – 4,33)				
Timed Up and Go – TUG (seg)							
Baseline (pré)	7,57 ± 1,00	7,36 ± 0,72	7,52 ± 0,91				
Pós_16_sem	6,92 ± 0,88*	6,95 ± 0,80*	7,68 ± 1,07	0,001	0,114 – 0,77 ^M	0,210 – 0,77 ^M	1,000 – 0,04 ^T
Δ% - <i>ES</i>	+8,58 – 0,69 ^M	+5,57 – 0,54 ^M	-2,12 – 0,16 ^T				
CI (95%)	(6,91 – 7,59)	(6,77 – 7,54)	(7,18 – 8,03)				
Caminhada de 10 metros - C10m (seg)							
Baseline (pré)	5,17 ± 0,64	5,21 ± 0,62	5,32 ± 0,64				
Pós_16_sem	4,85 ± 0,50*	4,85 ± 0,44*	5,23 ± 0,54	0,093	0,079 – 0,73 ^M	0,232 – 0,77 ^M	1,000 – 0,00 ^T
Δ% - <i>ES</i>	+6,19 – 0,56 ^M	+6,91 – 0,67 ^M	+1,69 – 0,15 ^T				
CI (95%)	(4,78 – 5,22)	(4,80 – 5,27)	(5,01 – 5,54)				
Gallon Jug Shelf Transfer – GJST (seg)							

<i>Baseline (pré)</i>	10,34 ± 1,06	10,56 ± 0,97	10,87 ± 1,29				
<i>Pós_16_sem</i>	9,74 ± 1,00*	10,06 ± 1,01	10,97 ± 1,34	0,018	0,007 – 1,04 ^G	0,176 – 0,77 ^M	1,000 – 0,32 ^P
<i>Δ% - ES</i>	+5,80 – 0,58 ^M	+4,73 – 0,51 ^M	-0,91 – 0,04 ^T				
<i>CI (95%)</i>	(9,60 – 10,50)	(9,81 – 10,80)	(10,36 – 11,50)				
Vestir e Tirar a Camisa – VTC (seg)							
<i>Baseline (pré)</i>	13,65 ± 2,72	13,21 ± 2,39	13,31 ± 1,99				
<i>Pós_16_sem</i>	12,00 ± 2,03*	12,64 ± 2,59	13,19 ± 1,97	0,003	1,000 – 0,59 ^M	1,000 – 0,24 ^P	1,000 – 0,27 ^P
<i>Δ% - ES</i>	+12,09 – 0,69 ^M	+4,31 – 0,23 ^P	+0,90 – 0,06 ^T				
<i>CI (95%)</i>	(11,95 – 13,70)	(11,95 – 13,95)	(12,20 – 14,35)				
Força de Preensão Manual – FPM (Kgf)							
<i>Baseline (pré)</i>	22,20 ± 3,93	21,79 ± 4,67	22,76 ± 4,41				
<i>Pós_16_sem</i>	24,81 ± 4,21*	22,66 ± 3,98	22,52 ± 4,21	0,001	1,000 – 0,54 ^M	1,000 – 0,03 ^T	1,000 – 0,52 ^M
<i>Δ% - ES</i>	+11,75 – 0,64 ^M	+3,99 – 0,20 ^P	-1,05 – 0,05 ^T				
<i>CI (95%)</i>	(22,05 – 25,20)	(20,45 – 24,00)	(20,65 – 24,65)				

Notas: Valores apresentados em média e desvio padrão (M ± DP).

* $p \leq 0,05$ (pré/pós).

Δ%: Variação percentual entre o *Baseline (pré)* e o *Pós_16. sem*: Semanas. +: aumento da performance. -: redução da performance. *ES*: Tamanho do efeito (^TTrivial: 0,0-0,19; ^PPequeno: 0,2-0,49; ^MModerado 0,5-0,79; ^GGrande: 0,8-1,32; ^{MG}Muito grande: > 1,33). IC – Intervalo de confiança. seg: segundos. m: metros. Kgf: quilograma-força.

7. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na função cognitiva e aptidão funcional de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve. Nosso principal achado revelou que ambos os protocolos de treinamento promoveram melhorias consistentes no estado cognitivo e na memória semântica. No entanto, somente o TF melhorou a função executiva e aumentou a concentração periférica do BDNF. Em relação à aptidão funcional, observamos maiores tamanhos de efeito para o TF na capacidade de levantar e em testes que simulam tarefas de destreza, bem como na força de preensão manual, confirmando, assim, nossa hipótese inicial.

As adaptações multissistêmicas advindas da combinação de estímulos multicomponentes com a especificidade de movimento para atividades diárias, somado a individualização e progressão da carga de treinamento, já foram evidenciados previamente por nosso grupo com resultados positivos em diferentes capacidades físicas (Aragão-Santos et al., 2024a; Resende-Neto et al., 2021; Pantoja-Cardoso et al., 2023; Vasconcelos et al., 2022). O presente estudo apresenta uma investigação consistente sobre os efeitos do treinamento físico na função cognitiva e quantificação da carga de treinamento, o que sugere não existir estagnação adaptativa ao longo da intervenção.

No estado cognitivo, foram observados efeitos significativos com um grande tamanho de efeito (TF: $d = 0,99$; TA: $d = 0,97$) para ambos os protocolos de treinamento. Esses achados provavelmente decorrem da adaptação positiva da capacidade cardiorrespiratória, que está associada com o aumento da vascularização cerebral (Dupuy et al., 2015; Ferrer-Uris et al., 2022; Tsai et al., 2014). Essa adaptação promove o aumento da conectividade entre as regiões cerebrais (Holzschneider et al., 2012), melhorando o aprendizado (Ferrer-Uris et al., 2022) e atenuando a velocidade do declínio cognitivo (Hoffmann et al., 2016). Nossos resultados são consistentes com estudos anteriores para idosos com CCL (Song; Yu, 2019; Vega-Ávila et al., 2022; Yong et al., 2021). Além disso, as melhorias causadas pelo protocolo de FT podem estar relacionadas a estímulos aos estímulos visuoespaciais (Lee et al., 2024) e a complexidade motora dos exercícios (Fontes et al., 2020; La Scala Teixeira et al., 2019). Tais estímulos podem favorecer positivamente a disponibilidade de oxigênio e nutrientes para as células neurais (Crichton et al., 2014), com a ativação contínua de áreas relacionadas ao planejamento e à execução do movimento (Lee et al., 2024).

A função executiva é determinante para a resolução de problemas e planejamento de tarefas cognitivas ou motoras, sendo constituída pela memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e controle inibitório, que contribuem de forma isolada para a função executiva (Diamond, 2013). O TF demonstrou efeitos significativos na função executiva, com um tamanho de efeito moderado (TF: $d = 0,63$), corroborando com estudos encontrados na literatura (Pantoja-Cardoso et al., 2023; Rivas-Campo et al., 2023). Este achado pode ser atribuído às demandas motoras do bloco predominantemente neuromuscular, combinado com o alto volume de exercícios multiarticulares e multiplanares. Essa combinação exige maior planejamento em comparação aos movimentos rítmicos utilizados no protocolo de TA, que apresentou um pequeno tamanho de efeito (TA: $d = 0,46$) (La Scala Teixeira et al., 2019). Consequentemente, espera-se uma maior ativação de áreas responsáveis pelo planejamento motor, como a área motora suplementar, o córtex pré-motor, o cerebelo e os gânglios da base (Barha et al., 2022; Kušleikienė et al., 2025; Vints et al., 2024).

Especificamente na memória de curto prazo (CDD) (FT: $d = 0,05$; AT: $d = 0,43$) e na memória de trabalho (CDI) (FT: $d = 0,43$; AT: $d = 0,39$), não foram observadas adaptações significativas para nenhum dos grupos, com tamanhos de efeito variando de triviais a pequenos. A ineficácia tanto do FT quanto do AT pode decorrer da ausência de estímulos específicos de memória de curto prazo (2 a 10 min) para posterior recordação e manipulação. Possivelmente, a adição de tarefas duplas motoras-cognitivas poderia proporcionar adaptações eficazes para a memória de trabalho (Norouzi et al., 2019). Isso se deve ao fato de que a inclusão de tarefas duplas irá gerar maior ativação do córtex pré-frontal, que está relacionada à melhora no desempenho da memória de curto prazo e da memória de trabalho (Lee et al., 2024; Marvel; Morgan; Kronemer, 2019). No entanto, alguns estudos que não utilizaram tarefas duplas encontraram efeitos com durações de intervenção mais longas, assim como a curta duração da intervenção atual, dado que esses efeitos foram observados em estudos com duração de 24 semanas (Spruill, 2010; Zhidong et al., 2021).

Já na memória semântica, ambos os grupos apresentaram grande melhora (TA: $d = 0,97$; TF: $d = 0,95$). Essas adaptações podem ser devido intensidade moderada a alta das sessões, que sugere um aumento da vascularização cortical (O'Callaghan et al., 2020), seguido por uma maior excitabilidade das regiões pré-frontal e temporal (Nocera et al., 2017) particularmente o hipocampo (Rivas-Campo et al., 2023), contribuindo para a reorganização dos circuitos neurais (Smith et al., 2013). Ambos os achados são consistentes com a literatura existente,

demonstrando que estímulos multicomponentes e aeróbicos podem promover adaptações na memória semântica (Nocera et al., 2017; Rivas-Campo et al., 2023).

Já em relação à concentração periférica de BDNF, apenas o TF apresentou efeitos significativos em relação aos valores basais, com um grande tamanho de efeito ($d = 0,95$), quanto com o grupo CG ($d = 0,96$). O BDNF é essencial para a plasticidade neural e é altamente expresso em áreas cerebrais envolvidas no processamento cognitivo, aprimorando o armazenamento da memória e a plasticidade das espinhas dendríticas (Wang; Holsinger, 2018; Wang et al., 2020). Sua ação é mediada principalmente pelo receptor tirosina quinase B (TrkB), iniciando vias de sinalização que promovem a neuroproteção (Wang et al., 2024; Zhao; Huang; Du, 2022). A função cognitiva e o BDNF são modulados pela combinação de estímulos cardiorrespiratórios, neuromusculares e motores (Venegas-Sanabria et al., 2022; Yan et al., 2023).

Adicionalmente, em nível periférico, a manutenção da complexidade motora em exercícios multiarticulares e multiplanares provavelmente exerce maior ativação neuromuscular, aprimorando a estabilidade entre a junção neuromuscular e a placa motora (Sepulveda-Loyola et al., 2025). Essas alterações podem favorecer um aumento na síntese de BDNF no músculo esquelético e sua subsequente liberação na corrente sanguínea (Imaizumi et al., 2025).

Tem sido reportado que o exercício aeróbico aumenta significativamente os níveis séricos de BDNF, que por sua vez apresenta uma associação significativa com os níveis de atividade física (Coelho et al., 2014). A falta de resposta no protocolo TA pode estar relacionada à manutenção da carga de treinamento durante todo o período da intervenção, visto que a intensidade progressivamente aplicada no exercício aeróbico influencia a modulação da concentração de BDNF (Babaei et al., 2013; HUANG et al., 2024). Além disso, fatores genéticos que podem impactar negativamente a síntese de BDNF, como o polimorfismo genético Val66Met e o APOE ϵ 4 (ϵ 4), não foram identificados nos grupos (Allard et al., 2017; Enette et al., 2020; Lemos et al., 2016). Isso pode ter afetado a síntese e aumentado a concentração periférica de BDNF em TA.

Na capacidade cardiorrespiratória, ambos os grupos apresentaram melhora moderada (TA: $d = 0,56$; TF: $d = 0,66$), sugerindo que adaptações cardiorrespiratórias podem advir de treinamento não específico. Além da especificidade, o TA foi aplicado com uma intensidade que favorece o aumento desta capacidade física (Alemayehu; Teferi, 2023; Youssef et al.,

2022). Já no TF, a utilização de sprints, mudanças de direção e outros movimentos realizados em alta intensidade (Resende-Neto et al., 2021; Rivas-Campo et al., 2023), combinada com a estrutura de exercícios em circuito (Gbiri; Amusa, 2020), pode levar a mudanças positivas nos mecanismos centrais e periféricos que favorecem o transporte e a utilização de oxigênio.

Em relação a habilidade de levantar-se, analisada por meio dos testes LS e SL5r, tanto o TA (LS: $d = 0,73$; SL5r: $d = 0,42$) quanto o TF (LS: $d = 1,25$; SL5r: $d = 0,50$) apresentaram melhoras significativas, com tamanhos de efeito variando de pequenos a grandes. Os blocos ritmado e intervalado de alta intensidade aplicados no TA, podem estimular a potência muscular e a coordenação motora, provocando assim melhoras nesta habilidade (LI et al., 2024). Já o TF é predominantemente neuromuscular, com blocos de exercícios voltados ao estímulo da potência e da força muscular de membros inferiores, além de contemplar movimentos com padrão motor similar aos testes funcionais analisados (Aragão-Santos et al., 2024; Vasconcelos et al., 2020).

Já em relação a habilidade de caminhar, mimetizada por meio dos testes TUG e C10m, tanto o TA (TUG: $d = 0,54$; C10m: $d = 0,67$) quanto o TF (TUG: $d = 0,67$; C10m: $d = 0,73$) apresentaram melhoras significativas, com tamanhos de efeitos moderados. Os estímulos voltados a velocidade e equilíbrio dinâmico nas ações de aceleração e desaceleração, presentes em ambos os protocolos, estimulam a potência muscular (Aragão-Santos et al., 2024a; De Resende-Neto et al., 2021; Im; Bang; Seo, 2019; Li et al., 2024). Existe forte correlação entre a potência de membros inferiores com equilíbrio dinâmico e a velocidade de marcha habitual (Yee et al., 2021). Esses estímulos perturbam constantemente o sistema de controle postural e ativam musculaturas estabilizadoras, promovendo adaptações no equilíbrio dinâmico (Shahtahmassebi et al., 2019).

Na habilidade de destreza, por sua vez analisada por meio dos testes *GJST* e *VTC*, apenas o TF (*GJST*: $d = 1,04$; *VTC*: $d = 0,59$) apresentou uma melhora significativa, com tamanhos de efeitos moderados. A ausência de adaptação significativa no grupo AT pode ser atribuída à falta de exercícios específicos para a tarefa que envolvam os membros superiores. O protocolo FT apresenta um resultado similar a outros estudos, nos quais a quantidade de exercícios direcionados aos membros superiores, aplicados com padrões de empurrar e puxar, pode favorecer a destreza (Aragão-Santos et al., 2024b; Rocha et al., 2023). Outros estudos com treinamento de força, destacaram que a realização de movimentos em altas amplitudes

favorecem ao ganho de mobilidade articular (Carrasco-Poyatos et al., 2019; DE Matos et al., 2017).

Por fim, a Força de Preensão Manual apresentou melhora significativa apenas para o TF (FPM: $d = 0,54$), com tamanho de efeito moderado, sendo considerada um forte preditor de mortalidade e incapacidade (Taekema et al., 2010). Essas adaptações no TF pode ser devido a manipulação de implementos (kettlebell, saco búlgaro, anilhas) durante os exercícios de força. Esse resultado é consistente com a literatura (Aragão-Santos et al., 2019).

Os nossos achados fornecem importantes contribuições acerca dos efeitos de diferentes intervenções na aptidão funcional, apresentando particularidades ainda não evidenciadas na comunidade científica. Uma limitação deste estudo é a ausência de progressão de intensidade no TA, o que pode ter influenciado a falta de alterações significativas nos níveis de BDNF e, potencialmente, poderia resultar em maiores efeitos na aptidão funcional. No entanto, a porcentagem da FCres foi monitorada para manter a intensidade moderada a alta durante as sessões, conforme sugerido em outros estudos para promover adaptações cardiorrespiratórias associadas à melhora da função cognitiva. Outra limitação reside no ICC não ter sido calculado. Contudo, de acordo com estudos similares de nosso grupo de pesquisa, os testes utilizados exibem sensibilidade superior a 75% e um ICC acima de 0,80.

Com base em nossos resultados, futuras pesquisas devem considerar outros subdomínios cognitivos, empregando testes mais sensíveis e específicos, além de verificar a ativação de diferentes áreas cerebrais durante as intervenções ou avaliações. Recomendamos realizar comparações entre homens e mulheres, tanto com quanto sem CCL, em relação ao desempenho cognitivo e físico, a fim de verificar o impacto das intervenções na qualidade de vida. Adicionalmente, é essencial investigar a integração de estímulos cognitivos e motores ao longo do tempo, analisando o efeito residual do exercício físico na cognição.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, 16 semanas de TF e TA melhoram a função cognitiva e a aptidão funcional de mulheres idosas com CCL. Ambos os grupos promoveram melhoras no estado cognitivo e na memória semântica, mas apenas o TF aprimorou a função executiva geral e os níveis séricos de BDNF. Em relação à aptidão funcional, ambas as modalidades de treinamento melhoraram a aptidão cardiorrespiratória, bem como a capacidade de levantar-se e a capacidade de marcha. No entanto, apenas o TF alterou positivamente a destreza e a força de preensão manual em mulheres idosas com CCL.

Esses resultados destacam a importância de programas de treinamento estruturados e direcionados, que são de baixo custo e oferecem diversos benefícios para essa população específica, tornando viável a aplicação de ambos os protocolos em ambientes comunitários ou clínicos que necessitam de programas de treinamento físico para melhorar a autonomia e a qualidade de vida da população idosa. Assim, este estudo contribui com evidências que apoiam intervenções não farmacológicas visando mitigar o declínio cognitivo e funcional em idosos, mais especificamente em mulheres, que são desproporcionalmente afetadas pelo CCL.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEMAYEHU, Addis; TEFERI, Getu. Effectiveness of Aerobic, Resistance, and Combined Training for Hypertensive Patients: A Randomized Controlled Trial. **Ethiopian Journal of Health Sciences**, v. 33, n. 6, p. 1063, nov. 2023.
- ALLARD, Joanne S. *et al.* APOEε4 impacts up-regulation of brain-derived neurotrophic factor after a six-month stretch and aerobic exercise intervention in mild cognitively impaired elderly African Americans: A pilot study. **Experimental Gerontology**, v. 87, n. Pt A, p. 129–136, jan. 2017.
- ALTAR, C. Anthony; VAWTER, Marquis P.; GINSBERG, Stephen D. Target identification for CNS diseases by transcriptional profiling. **Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology**, v. 34, n. 1, p. 18–54, jan. 2009.
- ALTIERI, Manuela; GARRAMONE, Federica; SANTANGELO, Gabriella. Functional autonomy in dementia of the Alzheimer's type, mild cognitive impairment, and healthy aging: a meta-analysis. **Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology**, v. 42, n. 5, p. 1773–1783, maio 2021.
- AMJAD, Imran *et al.* Therapeutic effects of aerobic exercise on EEG parameters and higher cognitive functions in mild cognitive impairment patients. **International Journal of Neuroscience**, 3 jun. 2019.
- ANDERSEN, Stacy L. *et al.* Slower Decline in Processing Speed Is Associated with Familial Longevity. **Gerontology**, v. 68, n. 1, p. 17–29, 2022.
- ANDRONIE-CIOARA, Felicia Liana *et al.* Molecular Mechanisms of Neuroinflammation in Aging and Alzheimer's Disease Progression. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 3, p. 1869, jan. 2023.
- ARAGÃO-SANTOS, José C. *et al.* The effects of functional and traditional strength training on different strength parameters of elderly women: a randomized and controlled trial. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 59, n. 3, p. 380–386, mar. 2019.
- ARAGÃO-SANTOS, José C. *et al.* Dual-task training is as effective as functional training on the functional fitness of older women: a randomized clinical trial. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 607, 16 jul. 2024a.
- ARAGÃO-SANTOS, José C. *et al.* Dual-task training is as effective as functional training on the functional fitness of older women: a randomized clinical trial. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 607, 16 jul. 2024b.
- ARAGÃO-SANTOS, José C.; DE RESENDE-NETO, Antônio G.; DA SILVA-GRIGOLETTO, Marzo E. Different types of functional training on the functionality and quality of life in postmenopausal women: a randomized and controlled trial. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 60, n. 9, p. 1283–1290, set. 2020.
- ARFANDA, Poppy Elisano; APRILO, Ians. Is It Possible For Aerobic Dance To Slow Cognitive Decline In The Elderly? (Literature Review). **KING : Knowledge Integrated Networking for Global Sport and Health**, v. 1, n. 1, p. 19–23, 21 maio 2024.

AZEVEDO, Caroline Vieira *et al.* The effects of resistance exercise on cognitive function, amyloidogenesis, and neuroinflammation in Alzheimer's disease. **Frontiers in Neuroscience**, v. 17, 2023.

BABAEI, P. *et al.* Effect of six weeks of endurance exercise and following detraining on serum brain derived neurotrophic factor and memory performance in middle aged males with metabolic syndrome. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 53, n. 4, p. 437–443, ago. 2013.

BAHARAVAR, Fatemeh *et al.* The effect of circuit training on muscle synthesis's indices, neurotrophic factors, and physical fitness in elderly women: a randomized controlled trial. **Sport Sciences for Health**, 26 jan. 2025.

BAKER, Laura D. *et al.* Effects of Aerobic Exercise on Mild Cognitive Impairment: A Controlled Trial. **Archives of Neurology**, v. 67, n. 1, p. 71–79, 1 jan. 2010.

BALLESTA-GARCÍA, Ismael *et al.* High-Intensity Interval Circuit Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Functional Ability and Body Mass Index in Middle-Aged and Older Women: A Randomized Controlled Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 21, p. 4205, jan. 2019.

BARAD, Zsuzsanna; AUGUSTO, Joana; KELLY, Áine M. Exercise-induced modulation of neuroinflammation in ageing. **The Journal of Physiology**, v. 601, n. 11, p. 2069–2083, 2023.

BARHA, Cindy K. *et al.* Reshaping the path of mild cognitive impairment by refining exercise prescription: a study protocol of a randomized controlled trial to understand the “what,” “for whom,” and “how” of exercise to promote cognitive function. **Trials**, v. 23, n. 1, p. 766, 9 set. 2022.

BERGLAND, Astrid *et al.* Mobility as a predictor of all-cause mortality in older men and women: 11.8 year follow-up in the Tromsø study. **BMC Health Services Research**, v. 17, n. 1, p. 22, 10 jan. 2017.

BITTNER, Vera *et al.* Prediction of Mortality and Morbidity With a 6-Minute Walk Test in Patients With Left Ventricular Dysfunction. **JAMA**, v. 270, n. 14, p. 1702–1707, 13 out. 1993.

BORDE, Ron; HORTOBÁGYI, Tibor; GRANACHER, Urs. Dose–Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 12, p. 1693–1720, 1 dez. 2015.

BORGES JUNIOR, Marcos *et al.* Impact of Strength Training Intensity on Brain-derived Neurotrophic Factor. **International Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 2, p. 155–161, fev. 2024.

BRINKE, Lisanne F. ten *et al.* Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 4, p. 248–254, 1 fev. 2015.

CALVERLEY, Thomas A. *et al.* HIITing the brain with exercise: mechanisms, consequences and practical recommendations. **The Journal of Physiology**, v. 598, n. 13, p. 2513–2530, jul. 2020.

CAMPA, Francesco *et al.* Effects of a 12-Week Suspension versus Traditional Resistance Training Program on Body Composition, Bioimpedance Vector Patterns, and Handgrip Strength in Older Men: A Randomized Controlled Trial. **Nutrients**, v. 13, n. 7, p. 2267, jul. 2021.

- 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, 15 mar. 2019.
- CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126–131, 1985.
- CASSILHAS, R. C. *et al.* Spatial memory is improved by aerobic and resistance exercise through divergent molecular mechanisms. **Neuroscience**, v. 202, p. 309–317, 27 jan. 2012.
- CÉ, Ana *et al.* Nutritional status: changes with ageing. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 4, n. 3, p. 168–175, 2010.
- CÉSAR, Karolina G. *et al.* Prevalence of Cognitive Impairment Without Dementia and Dementia in Tremembé, Brazil. **Alzheimer Disease & Associated Disorders**, v. 30, n. 3, p. 264, set. 2016.
- CHANG, Jindong *et al.* Effect of Square Dance Exercise on Older Women With Mild Mental Disorders. **Frontiers in Psychiatry**, v. 12, 29 jul. 2021.
- CHODZKO-ZAJKO, Wojtek J. *et al.* Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510, jul. 2009.
- CHOU, Cheng-Chen *et al.* Effects of Aerobic Walking on Memory, Subjective Cognitive Complaints, and Brain-Derived Neurotrophic Factor Among Older Hypertensive Women. **Biological Research for Nursing**, v. 24, n. 4, p. 484–492, out. 2022.
- COELHO, Flávia Gomes de Melo *et al.* Acute aerobic exercise increases brain-derived neurotrophic factor levels in elderly with Alzheimer's disease. **Journal of Alzheimer's disease: JAD**, v. 39, n. 2, p. 401–408, 2014.
- COLCOMBE, Stanley J. *et al.* Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 9, p. 3316–3321, 2 mar. 2004.
- COLCOMBE, Stanley J. *et al.* Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 61, n. 11, p. 1166–1170, 1 nov. 2006.
- COSTA, Alberto *et al.* Brain-derived neurotrophic factor serum levels correlate with cognitive performance in Parkinson's disease patients with mild cognitive impairment. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 9, 2015.
- CRICHTON, Georgina E. *et al.* Cardiovascular Health and Cognitive Function: The Maine-Syracuse Longitudinal Study. **PLOS ONE**, v. 9, n. 3, p. e89317, 3 mar. 2014.
- CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 1 jan. 2019.
- CURTIS, Ryan *et al.* Changes in brain-derived neurotrophic factor following aerobic exercise. **Sport Sciences for Health**, v. 20, n. 4, p. 1153–1167, 1 dez. 2024.
- DA SILVA-GRIGOLETTO, Marzo E. *et al.* Brain Functional Training: A Perspective Article. **Frontiers in Aging**, v. 5, 21 jun. 2024.

DASKALOPOULOU, C. *et al.* Physical activity and healthy ageing: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. **Ageing Research Reviews**, v. 38, p. 6–17, set. 2017.

DE ASSIS, Gilmara G.; ALMONDES, Katie Moraes de. Exercise-dependent BDNF as a Modulatory Factor for the Executive Processing of Individuals in Course of Cognitive Decline. A Systematic Review. **Frontiers in Psychology**, v. 8, 2017.

DE MATOS, Dihogo G. *et al.* Effects of eight weeks of functional training in the functional autonomy of elderly women: a pilot study. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 57, n. 3, p. 272–277, 1 mar. 2017.

DE OLIVEIRA SILVA, Felipe *et al.* Three months of multimodal training contributes to mobility and executive function in elderly individuals with mild cognitive impairment, but not in those with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. **Maturitas**, v. 126, p. 28–33, 1 ago. 2019.

DE RESENDE-NETO, Antônio Gomes *et al.* Functional training in comparison to traditional training on physical fitness and quality of movement in older women. **Sport Sciences for Health**, v. 17, n. 1, p. 213–222, 1 mar. 2021.

DELGADO-FLOODY, Pedro *et al.* Effect of High-Intensity Interval Training on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, Blood Pressure, and Substrate Utilization During Exercise Among Prehypertensive and Hypertensive Patients With Excessive Adiposity. **Frontiers in Physiology**, v. 11, 19 out. 2020.

DELL'ORO DE OLIVEIRA, Thaís *et al.* **Propriedades psicométricas do Teste dos Cinco Dígitos para o contexto brasileiro: estudo preliminar com a população adulta.** [S.l.: S.n.].

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

DOI, Takehiko *et al.* Effects of Cognitive Leisure Activity on Cognition in Mild Cognitive Impairment: Results of a Randomized Controlled Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 18, n. 8, p. 686–691, 1 ago. 2017.

DOUGHERTY, Ryan J. *et al.* P2-637: The Effect of Aerobic Exercise Training on Serum Bdnf in Preclinical Alzheimer's Disease. **Alzheimer's & Dementia**, v. 14, n. 7S_Part_18, p. P986–P986, 2018.

DUARTE MARTINS, Alexandre *et al.* Effects of a 16-week High-Speed Resistance Training program on body composition in community-dwelling independent older adults: A clinical trial. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 63, p. 84–91, 1 out. 2024.

DUPUY, Olivier *et al.* Higher levels of cardiovascular fitness are associated with better executive function and prefrontal oxygenation in younger and older women. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 9, 18 fev. 2015.

EDMAN, Sebastian *et al.* Pro-Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), but Not Mature BDNF, Is Expressed in Human Skeletal Muscle: Implications for Exercise-Induced Neuroplasticity. **Function**, v. 5, n. 3, p. zqae005, 1 jun. 2024.

ENETTE, Lievyn *et al.* Effect of 9 weeks continuous vs. interval aerobic training on plasma BDNF levels, aerobic fitness, cognitive capacity and quality of life among seniors with mild to moderate Alzheimer's disease: a randomized controlled trial. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 2, 6 jan. 2020.

ERICKSON, Kirk I. *et al.* Cognitive Aging and the Promise of Physical Activity. **Annual Review of Clinical Psychology**, v. 18, n. Volume 18, 2022, p. 417–442, 9 maio 2022.

ETGEN, Thorleif *et al.* Mild Cognitive Impairment and Dementia. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 108, n. 44, p. 743–750, nov. 2011.

FALCK, Ryan S. *et al.* Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. **Neurobiology of Aging**, v. 79, p. 119–130, 1 jul. 2019.

FELLOWS, Lesley K. The Cognitive Neuroscience of Human Decision Making: A Review and Conceptual Framework. **Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews**, v. 3, n. 3, p. 159–172, 1 set. 2004.

FERGUSON, Brad. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**, v. 58, n. 3, p. 328, set. 2014.

FERNANDES, César Eduardo *et al.* Como diagnosticar e tratar climatério. **RBM rev. bras. med**, p. 953–70, 2000.

FERRER-URIS, Blai *et al.* Can exercise shape your brain? A review of aerobic exercise effects on cognitive function and neuro-physiological underpinning mechanisms. **AIMS Neuroscience**, v. 9, n. 2, p. 150–174, 2022.

FETER, N. *et al.* How do different physical exercise parameters modulate brain-derived neurotrophic factor in healthy and non-healthy adults? A systematic review, meta-analysis and meta-regression. **Science & Sports**, v. 34, n. 5, p. 293–304, 1 out. 2019.

FIATARONE SINGH, Maria A. *et al.* The Study of Mental and Resistance Training (SMART) Study—Resistance Training and/or Cognitive Training in Mild Cognitive Impairment: A Randomized, Double-Blind, Double-Sham Controlled Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 15, n. 12, p. 873–880, 1 dez. 2014.

FONTES, Eduardo Bodnariuc *et al.* Modulation of cortical and subcortical brain areas at low and high exercise intensities. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 2, p. 110–115, 1 jan. 2020.

GARCÍA-CASARES, Natalia *et al.* Alzheimer's Disease, Mild Cognitive Impairment and Mediterranean Diet. A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 20, p. 4642, jan. 2021.

GAVELIN, Hanna Malmberg *et al.* Combined physical and cognitive training for older adults with and without cognitive impairment: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. **Ageing Research Reviews**, v. 66, p. 101232, mar. 2021.

GBIRI, Caleb Ademola Omuwa; AMUSA, Biliafeez Francisca. Progressive task-oriented circuit training for cognition, physical functioning and societal participation in individuals with dementia. **Physiotherapy Research International**, v. 25, n. 4, p. e1866, 2020.

GENNER, Kyle M.; WESTON, Matthew. A Comparison of Workload Quantification Methods in Relation to Physiological Responses to Resistance Exercise. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 9, p. 2621, set. 2014.

GODINHO, Cláudia *et al.* Estimation of the risk of conversion of mild cognitive impairment of Alzheimer type to Alzheimer's disease in a south Brazilian population-based elderly cohort: the PALA study. **International Psychogeriatrics**, v. 24, n. 4, p. 674–681, abr. 2012.

GRÉGOIRE, Catherine-Alexandra *et al.* Gross Motor Skills Training Leads to Increased Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels in Healthy Older Adults: A Pilot Study. **Frontiers in Physiology**, v. 10, 12 abr. 2019.

GUJRAL, Swathi *et al.* Intermittent low-intensity and moderate-intensity exercise effects on cognition in community-dwelling older adults: a pilot study exploring biological mechanisms. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 16, p. 1432909, 2024.

GURE, Tanya R. *et al.* Functional Limitations in Older Adults Who Have Cognitive Impairment Without Dementia. **Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology**, v. 26, n. 2, p. 78–85, 1 jun. 2013.

HÄGG, Sara; JYLHÄVÄ, Juulia. Sex differences in biological aging with a focus on human studies. **eLife**, v. 10, p. e63425, 13 maio 2021.

HARDY, Charles J.; REJESKI, W. Jack. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. 1 set. 1989.

HARVEY, Philip D. Domains of cognition and their assessment. **Dialogues in Clinical Neuroscience**, v. 21, n. 3, p. 227–237, set. 2019.

HEATH, Edward H. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 7th Edition. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, n. 11, p. 2018, nov. 2005.

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: Official Journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity**, v. 16, p. 10, 2019.

HEWSTON, Patricia *et al.* Effects of dance on cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Age and Ageing**, v. 50, n. 4, p. 1084–1092, 1 jul. 2021.

HOFFMANN, Kristine *et al.* Moderate-to-High Intensity Physical Exercise in Patients with Alzheimer's Disease: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 50, n. 2, p. 443–453, 1 jan. 2016.

HOLZSCHNEIDER, Kathrin *et al.* Cardiovascular fitness modulates brain activation associated with spatial learning. **NeuroImage**, v. 59, n. 3, p. 3003–3014, 1 fev. 2012.

HUANG, Hong *et al.* Physical exercise increases peripheral brain-derived neurotrophic factors in patients with cognitive impairment: A meta-analysis. **Restorative Neurology and Neuroscience**, v. 39, n. 3, p. 159–171, 1 jan. 2021.

HUANG, Xiuxiu *et al.* Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and network meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 11, n. 2, p. 212–223, 1 mar. 2022.

HUANG, Yuanling *et al.* THE EFFECTS OF MODERATE-INTENSITY AEROBIC EXERCISE ON COGNITIVE FUNCTION IN INDIVIDUALS WITH STROKE-INDUCED MILD COGNITIVE IMPAIRMENT: A RANDOMIZED CONTROLLED PILOT STUDY. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 56, p. 33001, 2 jul. 2024.

HUNTER, Sandra K.; PEREIRA, Hugo M.; KEENAN, Kevin G. The aging neuromuscular system and motor performance. **Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)**, v. 121, n. 4, p. 982–995, 1 out. 2016.

IM, Ji Yu; BANG, Hyun Seok; SEO, Dae Yun. The Effects of 12 Weeks of a Combined Exercise Program on Physical Function and Hormonal Status in Elderly Korean Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 21, p. 4196, 30 out. 2019.

IMAIZUMI, Mayara *et al.* Effects of novel multicomponent exercise programs on brain-derived neurotrophic factor levels and physical fitness in older women. **Medwave**, v. 25, n. 04, p. e3010–e3010, 8 maio 2025.

ISLAM, Mohammad R. *et al.* Exercise hormone irisin is a critical regulator of cognitive function. **Nature Metabolism**, v. 3, n. 8, p. 1058–1070, ago. 2021.

Jl, Lanxin *et al.* Physical Exercise-Induced Improvement in Gait Speed and Interoceptive-Exteroceptive Network Synchronization. **The American Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 25, n. 3, p. S137–S138, 1 mar. 2017.

JONES, Aaron *et al.* Potentially Modifiable Risk Factors for Dementia and Mild Cognitive Impairment: An Umbrella Review and Meta-Analysis. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, v. 53, n. 2, p. 91–106, 26 fev. 2024.

KATO, Beatriz de Sousa *et al.* Avaliação dos fatores de risco para o desenvolvimento do déficit cognitivo pós-COVID-19. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 8, p. e15620, 6 ago. 2024.

KAUR, Simranjit *et al.* Brain resident microglia in Alzheimer's disease: foe or friends. **Inflammopharmacology**, v. 32, n. 5, p. 2781–2800, 1 out. 2024.

KHAN, Zainab *et al.* Effect of aerobic exercise training on EEG: event-related potential and neuropsychological functions in depressed elderly with mild cognitive impairment. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 17, p. e20220082, [S.d.].

KIM, JinShil; PARK, Eunok; AN, Minjeong. The Cognitive Impact of Chronic Diseases on Functional Capacity in Community-Dwelling Adults. **Journal of Nursing Research**, v. 27, n. 1, p. e3, fev. 2019.

KOHANPOUR, Mohammad-Ali; PEERI, Maghsoud; AZARBAYJANI, Mohammad-Ali. The effects of aerobic exercise with lavender essence use on cognitive state and serum brain-derived neurotrophic factor levels in elderly with mild cognitive impairment. **Journal of Herbmmed Pharmacology**, v. 6, n. 2, p. 80–84, 28 mar. 2017.

KRAEMER, William J.; FLECK, Steven J.; EVANS, William J. Strength and Power Training: Physiological Mechanisms of Adaptation. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 24, n. 1, p. 363, jan. 1996.

KUŠLEIKIENĖ, Simona *et al.* Cognitive gains and cortical thickness changes after 12 weeks of resistance training in older adults with low and high risk of mild cognitive impairment: Findings from a randomized controlled trial. **Brain Research Bulletin**, v. 222, p. 111249, 1 mar. 2025.

LA SCALA TEIXEIRA, Cauê V. *et al.* Complexity: A Novel Load Progression Strategy in Strength Training. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 839, 3 jul. 2019.

LANGA, Kenneth M.; LEVINE, Deborah A. The Diagnosis and Management of Mild Cognitive Impairment: A Clinical Review. **JAMA**, v. 312, n. 23, p. 2551–2561, 17 dez. 2014.

LASKE, Christoph *et al.* Exercise-induced normalization of decreased BDNF serum concentration in elderly women with remitted major depression. **International Journal of Neuropsychopharmacology**, v. 13, n. 5, p. 595–602, 1 jun. 2010.

LAWTON, MP. Assessment of older people; Self-maintaining and instrumental activities of daily living. **Gerontologist**, v. 9, p. 279–286, 1969.

LAZAROU, Ioulietta *et al.* International Ballroom Dancing Against Neurodegeneration: A Randomized Controlled Trial in Greek Community-Dwelling Elders With Mild Cognitive impairment. **American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®**, v. 32, n. 8, p. 489–499, 1 dez. 2017.

LEAL, Graciano; COMPRIDO, Diogo; DUARTE, Carlos B. BDNF-induced local protein synthesis and synaptic plasticity. **Neuropharmacology**, v. 76 Pt C, p. 639–656, jan. 2014.

LEE, Yumin *et al.* Comparison of the Influence of Dual-Task Activities on Prefrontal Activation and Gait Variables in Older Adults with Mild Cognitive Impairment during Straight and Curved Walking. **Medicina**, v. 60, n. 2, p. 235, fev. 2024.

LEMOIS, José R. *et al.* Peripheral vascular reactivity and serum BDNF responses to aerobic training are impaired by the BDNF Val66Met polymorphism. **Physiological Genomics**, v. 48, n. 2, p. 116–123, fev. 2016.

LEV-VACHNISH, Yaeli *et al.* L-Lactate Promotes Adult Hippocampal Neurogenesis. **Frontiers in Neuroscience**, v. 13, 24 maio 2019.

LI, Jie-Qiong *et al.* Risk factors for predicting progression from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 87, n. 5, p. 476–484, 1 maio 2016.

LI, Xi *et al.* Long-term high-intensity interval training increases serum neurotrophic factors in elderly overweight and obese Chinese adults. **European Journal of Applied Physiology**, v. 121, n. 10, p. 2773–2785, 1 out. 2021.

LI, Xinxing *et al.* Effects of High-Intensity Interval Walking on Cognitive and Physical Functions in Older Adults: A Randomized Pilot Study. **Cureus**, 29 ago. 2024.

LISMAN, John E. Three Ca²⁺ levels affect plasticity differently: the LTP zone, the LTD zone and no man's land. **The Journal of Physiology**, v. 532, n. Pt 2, p. 285, 15 abr. 2001.

LIU, Xinji *et al.* Sex- and age-specific mild cognitive impairment is associated with low hand grip strength in an older Chinese cohort. **The Journal of International Medical Research**, v. 48, n. 6, p. 0300060520933051, 30 jun. 2020.

LUSARDI, Michelle M.; PELLECCIA, Geraldine L.; SCHULMAN, Marjorie. Functional Performance in Community Living Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 26, n. 3, p. 14, dez. 2003.

MAGNIN, Eloi *et al.* What Are the Minimal Detectable Changes in SDMT and Verbal Fluency Tests for Assessing Changes in Cognitive Performance in Persons with Multiple Sclerosis and Non-Multiple Sclerosis Controls? **European Neurology**, v. 83, n. 3, p. 263–270, 7 jul. 2020.

MAKKAR, Steve R. *et al.* APOE ε4 and the Influence of Sex, Age, Vascular Risk Factors, and Ethnicity on Cognitive Decline. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 75, n. 10, p. 1863–1873, 25 set. 2020.

- MALEK-AHMADI, Michael; NIKKHAHMANESH, Nia. Meta-analysis of Montreal cognitive assessment diagnostic accuracy in amnesic mild cognitive impairment. **Frontiers in Psychology**, v. 15, 13 fev. 2024.
- MARTIN, S. J.; GRIMWOOD, P. D.; MORRIS, R. G. M. Synaptic Plasticity and Memory: An Evaluation of the Hypothesis. **Annual Review of Neuroscience**, v. 23, n. Volume 23, 2000, p. 649–711, 1 mar. 2000.
- MARVEL, Cherie L.; MORGAN, Owen P.; KRONEMER, Sharif I. How the motor system integrates with working memory. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 102, p. 184–194, jul. 2019.
- MASEDA, Ana *et al.* Verbal fluency, naming and verbal comprehension: three aspects of language as predictors of cognitive impairment. **Aging & Mental Health**, v. 18, n. 8, p. 1037–1045, 17 nov. 2014.
- MAVROS, Yorgi *et al.* Mediation of Cognitive Function Improvements by Strength Gains After Resistance Training in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: Outcomes of the Study of Mental and Resistance Training. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 3, p. 550–559, 2017.
- MEKARI, Said *et al.* High-Intensity Interval Training Improves Cognitive Flexibility in Older Adults. **Brain Sciences**, v. 10, n. 11, p. 796, nov. 2020.
- MIGLIORE, Lucia; COPPEDÈ, Fabio. Gene–environment interactions in Alzheimer disease: the emerging role of epigenetics. **Nature Reviews Neurology**, v. 18, n. 11, p. 643–660, nov. 2022.
- MIRANDEZ, Roberta M. *et al.* Multiple category verbal fluency in mild cognitive impairment and correlation with CSF biomarkers for Alzheimer’s disease. **International Psychogeriatrics**, v. 29, n. 6, p. 949–958, jun. 2017.
- MORRIS, Martha Clare *et al.* MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer’s disease. **Alzheimer’s & Dementia**, v. 11, n. 9, p. 1007–1014, 1 set. 2015.
- MRUCZYK, Kinga *et al.* Associated between cognition, brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and macronutrients in normal and overweight postmenopausal women. **Experimental Gerontology**, v. 192, p. 112449, jul. 2024.
- NASREDDINE, Ziad S. *et al.* The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 4, p. 695–699, 2005.
- NOCERA, Joe *et al.* Changes in Cortical Activation Patterns in Language Areas following an Aerobic Exercise Intervention in Older Adults. **Neural Plasticity**, v. 2017, p. 6340302, 2017.
- NORLING, Amani M. *et al.* Effects of a brief HIIT intervention on cognitive performance in older women. **GeroScience**, v. 46, n. 1, p. 1371–1384, 1 fev. 2024.
- NOROUZI, Ebrahim *et al.* Dual-task training on cognition and resistance training improved both balance and working memory in older people. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 47, n. 4, p. 471–478, nov. 2019.
- O’CALLAGHAN, Ailish *et al.* Comparing the influence of exercise intensity on brain-derived neurotrophic factor serum levels in people with Parkinson’s disease: a pilot study. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 32, n. 9, p. 1731–1738, set. 2020.

- OELTZSCHNER, Georg *et al.* Neurometabolites and associations with cognitive deficits in mild cognitive impairment: A magnetic resonance spectroscopy study at 7 Tesla. **Neurobiology of aging**, v. 73, p. 211–218, jan. 2019.
- PANG, Petti T.; LU, Bai. Regulation of late-phase LTP and long-term memory in normal and aging hippocampus: role of secreted proteins tPA and BDNF. **Ageing Research Reviews**, v. 3, n. 4, p. 407–430, nov. 2004.
- 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, out. 2023.
- PAULSEN, J. S. *et al.* Distinct cognitive profiles of cortical and subcortical dementia in advanced illness. **Neurology**, v. 45, n. 5, p. 951–956, 1 maio 1995.
- PENG, Jin; WU, Jinhui. Effects of the FND5/Irisin on Elderly Dementia and Cognitive Impairment. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, 2022.
- PETERSEN, R. C. *et al.* Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. **Archives of neurology**, v. 56, n. 3, p. 303–308, 1 mar. 1999.
- PFEFFER, R. I. *et al.* Measurement of functional activities in older adults in the community. **Journal of Gerontology**, v. 37, n. 3, p. 323–329, maio 1982.
- PIYAPONG KUPONGPAN; CHIDCHANOK SRIRACH; CHANCHALAK YIAMMIT. Physical Fitness Development with a Multi-Component Physical Activity Program for Improving Physical Quality of the Life of the Elderly in Chanthaburi Province. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 27, n. 2, p. 40–52, abr. 2024.
- PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, fev. 1991.
- QI, Ming *et al.* The effect of aerobic dance intervention on brain spontaneous activity in older adults with mild cognitive impairment: A resting-state functional MRI study. **Experimental and Therapeutic Medicine**, v. 17, n. 1, p. 715–722, 1 jan. 2019.
- QUEIROZ, Letícia Lopes de; SILVA, Leonardo Gomes de Oliveira da; PINHEIRO, Hudson Azevedo. O *timed up and go test* pode ser utilizado como preditor da força muscular em idosos? **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 30, p. e22013723en, 28 abr. 2023.
- RADANOVIC, Marcia *et al.* Verbal fluency in the detection of mild cognitive impairment and Alzheimer’s disease among Brazilian Portuguese speakers: the influence of education. **International Psychogeriatrics**, v. 21, n. 6, p. 1081–1087, dez. 2009.
- RAMDEO, Karishma R. *et al.* The Effects of Exercise on Synaptic Plasticity in Individuals With Mild Cognitive Impairment: Protocol for a Pilot Intervention Study. **JMIR Research Protocols**, v. 12, p. e50030, 18 out. 2023.
- RESENDE-NETO, Antônio. Effects of Functional Training on Body Composition, Physical Fitness, Cognitive Status and Cardiovascular Health in the Older People. p. 117, 3 set. 2019.
- RESENDE-NETO, Antônio Gomes *et al.* TREINAMENTO FUNCIONAL PARA IDOSOS: UMA BREVE REVISÃO. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 3, p. 167–177, 10 set. 2016.

RIBEIRO, Alex S. *et al.* Effect of Resistance Training Systems on Oxidative Stress in Older Women. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 27, n. 5, p. 439–447, out. 2017.

RIVAS-CAMPO, Yulieth *et al.* Enhancing Cognition in Older Adults with Mild Cognitive Impairment through High-Intensity Functional Training: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 12, p. 4049, 14 jun. 2023.

ROCHA, Jackson Neris de Souza *et al.* A single-set functional training program increases muscle power, improves functional fitness, and reduces pro-inflammatory cytokines in postmenopausal women: A randomized clinical trial. **Frontiers in Physiology**, v. 14, p. 1054424, 2023.

ROCHE, Katherine W. *et al.* Characterization of Multiple Phosphorylation Sites on the AMPA Receptor GluR1 Subunit. **Neuron**, v. 16, n. 6, p. 1179–1188, 1 jun. 1996.

RODRIGUES, Guilherme da Silva *et al.* Comparing Fourteen Weeks of Multicomponent Training Versus Combined Training in Physically Inactive Older Women: A Randomized Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 3, p. 2699, jan. 2023.

RODRIGUES-KRAUSE, Josianne *et al.* Cardiorespiratory responses of a dance session designed for older women: A cross sectional study. **Experimental Gerontology**, v. 110, p. 139–145, 1 set. 2018.

RODRIGUES-KRAUSE, Josianne *et al.* Dancing at Home During Quarantine: Considerations for Session Structure, Aerobic Fitness, and Safety. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 92, n. 4, p. 22–32, 4 maio 2021.

RODRÍGUEZ-GUTIÉRREZ, Eva *et al.* Effectiveness of high-intensity interval training on peripheral brain-derived neurotrophic factor in adults: A systematic review and network meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 34, n. 1, p. e14496, jan. 2024.

RONDÃO, Catarina Alexandra de Melo *et al.* Multicomponent exercise program effects on fitness and cognitive function of elderlies with mild cognitive impairment: Involvement of oxidative stress and BDNF. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, 2022.

RUIZ-GONZÁLEZ, David *et al.* Effects of physical exercise on plasma brain-derived neurotrophic factor in neurodegenerative disorders: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 128, p. 394–405, 1 set. 2021.

SAETERBAKKEN, Atle H.; VAN DEN TILLAAR, Roland; FIMLAND, Marius S. A comparison of muscle activity and 1-RM strength of three chest-press exercises with different stability requirements. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 5, p. 533–538, 1 mar. 2011.

SAITGAREEVA, Aigul R. *et al.* The role of microglia in the development of neurodegeneration. **Neurological Sciences**, v. 41, n. 12, p. 3609–3615, 1 dez. 2020.

SANDERS, Lianne M. J. *et al.* Dose-response relationship between exercise and cognitive function in older adults with and without cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 14, n. 1, p. e0210036, 10 jan. 2019.

SANTANA, Frederico *et al.* Confiabilidade da análise de processo para o desempenho da tarefa de levantar-se do solo em idosos. **Fisioterapia Brasil**, v. 21, p. 586, 6 jan. 2021.

SARMENTO, Ana Luisa Rosas [UNIFESP. Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment)para rastreio de Comprometimento Cognitivo Leve. 25 nov. 2009.

SCARPINA, Federica; TAGINI, Sofia. The Stroop Color and Word Test. **Frontiers in Psychology**, v. 8, 2017.

SCHROEDER, Ryan W. *et al.* Reliable Digit Span: A Systematic Review and Cross-Validation Study. **Assessment**, v. 19, n. 1, p. 21–30, 1 mar. 2012.

SEPULVEDA-LOYOLA, Walter *et al.* Circuito de ejercicio funcional con tareas duales sobre variables clínicas relacionados con la sarcopenia. **Retos**, v. 63, p. 459–471, 1 fev. 2025.

SERRANO-POZO, Alberto; DAS, Sudeshna; HYMAN, Bradley T. APOE and Alzheimer's disease: advances in genetics, pathophysiology, and therapeutic approaches. **The Lancet Neurology**, v. 20, n. 1, p. 68–80, 1 jan. 2021.

SHAHTAHMASSEBI, Behnaz *et al.* Trunk exercise training improves muscle size, strength, and function in older adults: A randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 7, p. 980–991, 2019.

SIGNORILE, Joseph F. *et al.* The gallon-jug shelf-transfer test: an instrument to evaluate deteriorating function in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 15, n. 1, p. 56–74, jan. 2007.

SILVA-GRIGOLETTO, Da. Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *[S.d.]*.

SILVA-GRIGOLETTO, Marzo Edir Da; BRITO, Ciro Jose; HEREDIA, Juan Ramon. Treinamento funcional: funcional para que e para quem? **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 16, p. 714–719, set. 2014.

SILVA-GRIGOLETTO, Marzo Edir Da; RESENDE-NETO, Antônio Gomes de; TEIXEIRA, Cauê Vazquez La Scala. Treinamento funcional: uma atualização conceitual. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 22, p. e70646, 18 maio 2020.

SMID, Jerusa *et al.* Declínio cognitivo subjetivo, comprometimento cognitivo leve e demência - diagnóstico sindrômico: recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 16, n. 3 suppl 1, p. 1–24, set. 2022.

SMITH, J. Carson *et al.* Semantic Memory fMRI and Cognitive Function After Exercise Intervention in Mild Cognitive Impairment. **Journal of Alzheimer's disease : JAD**, v. 37, n. 1, p. 197–215, 2013.

SOHRABJI, Farida; LEWIS, Danielle K. Estrogen-BDNF Interactions: Implications for Neurodegenerative Diseases. **Frontiers in neuroendocrinology**, v. 27, n. 4, p. 404–414, dez. 2006.

SONG, Dan; YU, Doris S. F. Effects of a moderate-intensity aerobic exercise programme on the cognitive function and quality of life of community-dwelling elderly people with mild cognitive impairment: A randomised controlled trial. **International Journal of Nursing Studies**, v. 93, p. 97–105, 1 maio 2019.

SPRUILL, John. Memória de trabalho e desempenho de inibição prevê o processamento fonológico i n mulheres idosas: Evidências de índices comportamentais e eletrofisiológicos. **Teses e Dissertações Disponíveis na ProQuest**, p. 1–148, 1 jan. 2010.

STEFFEN, Teresa M.; HACKER, Timothy A.; MOLLINGER, Louise. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. **Physical Therapy**, v. 82, n. 2, p. 128–137, 1 fev. 2002.

SUZUKI, Takao *et al.* Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. **BMC Neurology**, v. 12, p. 128, 31 out. 2012.

TAEKEMA, Diana G. *et al.* Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. **Age and Ageing**, v. 39, n. 3, p. 331–337, maio 2010.

TEIXEIRA, Camila Vieira Ligo *et al.* Cognitive and structural cerebral changes in amnesic mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease after multicomponent training. **Alzheimer's & Dementia : Translational Research & Clinical Interventions**, v. 4, p. 473–480, 30 ago. 2018.

TEO, Tilda WL; MONG, Yiqin; NG, Shamay SM. The repetitive Five-Times-Sit-To-Stand test: its reliability in older adults. **International Journal of Therapy and Rehabilitation**, v. 20, n. 3, p. 122–130, 2 mar. 2013.

TOLEA, Magdalena I.; MORRIS, John C.; GALVIN, James E. Longitudinal Associations between Physical and Cognitive Performance among Community-Dwelling Older Adults. **PLOS ONE**, v. 10, n. 4, p. e0122878, 13 abr. 2015.

TRICHOPOULOU, Antonia *et al.* Mediterranean diet and cognitive decline over time in an elderly Mediterranean population. **European Journal of Nutrition**, v. 54, n. 8, p. 1311–1321, 1 dez. 2015.

TSAI, Chia-Liang *et al.* Impact of acute aerobic exercise and cardiorespiratory fitness on visuospatial attention performance and serum BDNF levels. **Psychoneuroendocrinology**, v. 41, p. 121–131, 1 mar. 2014.

VALE, Rodrigo GS *et al.* Teste de autonomia funcional: vestir e tirar uma camiseta (VTC). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 14, n. 3, p. 71–78, 2006.

VAN DYCK, Christopher H. *et al.* Lecanemab in Early Alzheimer's Disease. **The New England Journal of Medicine**, v. 388, n. 1, p. 9–21, 5 jan. 2023.

VARELA, Silvia *et al.* Effects of two different intensities of aerobic exercise on elderly people with mild cognitive impairment: a randomized pilot study. **Clinical Rehabilitation**, v. 26, n. 5, p. 442–450, maio 2012.

VASCONCELOS, Alan Bruno Silva *et al.* Functional and traditional training improve muscle power and reduce proinflammatory cytokines in older women: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**, v. 135, p. 110920, 1 jul. 2020.

VASCONCELOS, Alan Bruno Silva *et al.* Effects of functional and combined training on subsets of memory T cells and functional fitness of postmenopausal women: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**, v. 167, p. 111898, out. 2022.

VÁSQUEZ-ARANEDA, Eduardo *et al.* Characteristics of Physical Exercise Programs for Older Adults in Latin America: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 6, p. 2812, jan. 2021.

VAUGHAN, Sue *et al.* The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial. **Age and Ageing**, v. 43, n. 5, p. 623–629, set. 2014.

VEGA-ÁVILA, Gloria Cecilia *et al.* Rhythmic Physical Activity and Global Cognition in Older Adults with and without Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 19, p. 12230, 27 set. 2022.

VENEGAS-SANABRIA, Luis Carlos *et al.* Effect of multicomponent exercise in cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 617, 25 jul. 2022.

VINTS, Wouter A. J. *et al.* Myokines as mediators of exercise-induced cognitive changes in older adults: protocol for a comprehensive living systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 15, 2023.

VINTS, Wouter A. J. *et al.* Resistance training's impact on blood biomarkers and cognitive function in older adults with low and high risk of mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 21, n. 1, p. 9, 10 abr. 2024.

WANG, Ching-Yi; CHEN, Li-Yuan. Grip Strength in Older Adults: Test-Retest Reliability and Cutoff for Subjective Weakness of Using the Hands in Heavy Tasks. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 11, p. 1747–1751, 1 nov. 2010.

WANG, Rosy; HOLSINGER, R. M. Damian. Exercise-induced brain-derived neurotrophic factor expression: Therapeutic implications for Alzheimer's dementia. **Ageing Research Reviews**, v. 48, p. 109–121, dez. 2018.

WANG, Xinyi *et al.* The neurocognitive and BDNF changes of multicomponent exercise for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis. **Ageing (Albany NY)**, v. 12, n. 6, p. 4907–4917, 19 mar. 2020.

WANG, Zihan *et al.* Effects of multicomponent exercise on cognitive function in persons with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Nursing Studies**, v. 158, p. 104843, 1 out. 2024.

WONG, Lik-Wei *et al.* Fading memories in aging and neurodegeneration: Is p75 neurotrophin receptor a culprit? **Ageing Research Reviews**, v. 75, p. 101567, 1 mar. 2022.

WRUCKE, David J. *et al.* Neural and muscular contributions to the age-related loss in power of the knee extensors in men and women. **bioRxiv: The Preprint Server for Biology**, p. 2023.10.24.563851, 28 out. 2023.

XING, Ying; BAI, Yulong. A Review of Exercise-Induced Neuroplasticity in Ischemic Stroke: Pathology and Mechanisms. **Molecular Neurobiology**, v. 57, n. 10, p. 4218–4231, 1 out. 2020.

XU, Fei *et al.* Brain-derived neurotrophic factor rapidly increases NMDA receptor channel activity through Fyn-mediated phosphorylation. **Brain Research**, v. 1121, n. 1, p. 22–34, 22 nov. 2006.

XU, Jing *et al.* Exercise intervention on the brain structure and function of patients with mild cognitive impairment: systematic review based on magnetic resonance imaging studies. **Frontiers in Psychiatry**, v. 15, 2 dez. 2024.

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, 1 dez. 2023.

YANG, Shao-Nian; TANG, Yun-Gui; ZUCKER, Robert S. Selective Induction of LTP and LTD by Postsynaptic $[Ca^{2+}]_i$ Elevation. **Journal of Neurophysiology**, v. 81, n. 2, p. 781–787, fev. 1999.

YEE, Xianyang Sherman *et al.* Performance on sit-to-stand tests in relation to measures of functional fitness and sarcopenia diagnosis in community-dwelling older adults. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 1, 8 jan. 2021.

YESAVAGE, Jerome A. *et al.* Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. **Journal of Psychiatric Research**, v. 17, n. 1, p. 37–49, 1 jan. 1982.

YONG, Liming *et al.* Evidence of Effect of Aerobic Exercise on Cognitive Intervention in Older Adults With Mild Cognitive Impairment. **Frontiers in Psychiatry**, v. 12, 20 jul. 2021.

YOON, Dong Hyun *et al.* Effect of elastic band-based high-speed power training on cognitive function, physical performance and muscle strength in older women with mild cognitive impairment. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 17, n. 5, p. 765–772, 2017.

YOSHIMURA, Takako *et al.* The classical backward digit span task detects changes in working memory but is unsuitable for classifying the severity of dementia. **Applied Neuropsychology. Adult**, v. 30, n. 5, p. 528–534, 2023.

YOUSSEF, Layale *et al.* Clinical and Biological Adaptations in Obese Older Adults Following 12-Weeks of High-Intensity Interval Training or Moderate-Intensity Continuous Training. **Healthcare**, v. 10, n. 7, p. 1346, jul. 2022.

Z, Wang *et al.* Effects of multicomponent exercise on cognitive function in persons with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **International journal of nursing studies**, v. 158, out. 2024.

ZAHODNE, Laura B. *et al.* Cognitive Declines Precede and Predict Functional Declines in Aging and Alzheimer's Disease. **PLOS ONE**, v. 8, n. 9, p. e73645, 2 set. 2013.

ZHANG, Henry *et al.* A brief physical activity protects against ischemic stroke. **Brain Circulation**, v. 5, n. 3, p. 112, set. 2019.

ZHANG, Qiang *et al.* A Study on the Effect of Traditional Chinese Exercise Combined With Rhythm Training on the Intervention of Older Adults With Mild Cognitive Impairment. **American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias**, v. 38, dez. 2023.

ZHAO, Xiaoguang; HUANG, Huiming; DU, Chenya. Association of physical fitness with cognitive function in the community-dwelling older adults. **BMC geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 868, 16 nov. 2022.

ZHENG, Lei *et al.* Conversion from MCI to AD in patients with the APOE $\epsilon 4$ genotype: Prediction by plasma HCY and serum BDNF. **Neuroscience Letters**, v. 626, p. 19–24, 28 jul. 2016.

ZHIDONG, Cai *et al.* Effects of physical exercise on working memory in older adults: a systematic and meta-analytic review. **European Review of Aging and Physical Activity: Official Journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 18, 17 set. 2021.

ZHU, Xinyi *et al.* A Multimodal Intervention to Improve Cognition in Community-dwelling Older Adults. **The American Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 30, n. 9, p. 1003–1014, 1 set. 2022.

ZHU, Yi *et al.* Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 1691–1700, 11 set. 2018.

APENDICE 01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos te convidando a participar voluntariamente do projeto de pesquisa chamado **“Os efeitos dos treinamentos funcional e aeróbico na função cognitiva e aptidão funcional de mulheres idosas com comprometimento cognitivo leve”** o qual se refere a um projeto desenvolvido pelo aluno Salviano Resende Silva, sob a orientação do Professor Doutor Marzo Edir Da Silva-Grigoletto.

Este projeto objetiva avaliar os efeitos do treinamento funcional sobre a saúde cognitiva e independência funcional em idosas menopausadas com comprometimento cognitivo.

A senhora está sendo convidada a participar de 16 semanas de treinamento, o qual será realizado 3 vezes na semana totalizando 48 sessões de exercício. Por isso, o pesquisador responsável compromete-se a ressarcir os valores gastos com transporte e alimentação da senhora e do seu acompanhante, assim, a senhora não terá custos ao participar da pesquisa.

Antes da senhora iniciar o protocolo de treinamento, após oito semanas e ao final do treinamento após 16 semanas, iremos realizar exames que avaliam como está a saúde cognitiva (a memória) em tarefas que estão inseridas no seu dia-a-dia e o exame de sangue irá ajudar a identificar se está acontecendo, por isso será necessário coletar seu sangue. A coleta sanguínea será realizada por um profissional treinado, em local apropriado para coleta e utilizando materiais descartáveis, as amostras sanguíneas serão destinadas somente para esse estudo. Além de realizar alguns testes físicos que irão avaliar força, equilíbrio dinâmico, capacidade cardiorrespiratória e atividades que mimetizam o dia-a-dia, a senhora também responderá um questionário sobre estado cognitivo, atividades realizadas no dia-a-dia, qualidade de vida, qualidade do sono, ansiedade e depressão.

É possível que haja algum risco psíquico a senhora por parte de algum questionário e também risco físico, como o surgimento de um pequeno coágulo sanguíneo e/ou pequeno hematoma ou infecção no local da picada da agulha. Além disso, é possível que a senhora sinta um aumento da dor e/ou desconforto muscular, sofra alguma lesão ou fique tonta durante a realização dos exercícios. Visando reduzir esses riscos todos os exames e o treinamento serão realizados por profissionais treinados e capacitados. No entanto, caso ocorra complicações e danos decorrentes da pesquisa o pesquisador responsável compromete-se a proporcionar assistência imediata, encaminhando-o para atendimento médico na emergência e se responsabilizará pela assistência integral as participantes da pesquisa, a assistência é totalmente gratuita e não lhe trará custo algum. Por fim, as participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, terão direito à indenização, por parte do pesquisador responsável nas diferentes fases da pesquisa.

Os benefícios esperados para as voluntárias dessa pesquisa são melhoras na cognição (memória, atenção, concentração) e em aspectos físicos (força, agilidade, resistência, independência, mobilidade). Além disso, a presente pesquisa apresenta tratamentos de baixo custo e fácil aplicação, podendo ajudar com a comprovação de condutas eficazes para melhorar aspectos relacionados a saúde cognitiva e independência funcional.

A sua participação não é obrigatória. Você poderá se recusar a participar e/ou desistir e retirar seu consentimento a qualquer momento que desejar. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo ou danos. A sua participação não será remunerada e nem implicará em gastos pessoais.

Sua identidade não será revelada em nenhum momento, por isso a senhora receberá um número de identificação em todos os exames e no protocolo de treinamento, garantindo a confidencialidade e privacidade dos seus dados. O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos sem qualquer identificação dos participantes. Caso você concorde em participar desta pesquisa, rubrique as três laudas e assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua e a outra do pesquisador responsável pela pesquisa. Essa pesquisa segue os critérios éticos das resoluções 466/2012 e 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde.

Dados da Pesquisadora Principal

Nome: Salviano Resende Silva.

E-mail: Salvianoresende77@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas-PROCFIS Universidade Federal de Sergipe.

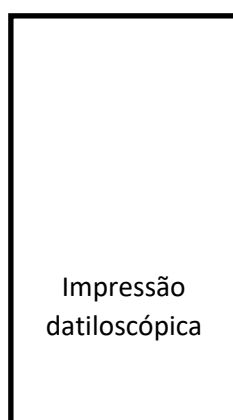
Telefone Celular: (79) 99842-5358

Dados do Professor Orientador

Nome: Marzo Edir Da Silva Grigoletto.

Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas-PROCFIS Universidade Federal de Sergipe.

Considerando que fui informada dos objetivos e importância desse estudo, de como será minha participação, riscos e benefícios, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa.



Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

São Cristóvão, ____ de _____ 2023.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação sobre a pesquisa, entrar em contato com: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório–Aracaju CEP: 49.060-110–SE.

Contato por e-mail: cep@academico.ufs.br Telefone e horários para contato: (79) 3194-7208 – Segunda a Sexta-feira das 07 às 12h.

APÊNDICE 02



FICHA DE INSCRIÇÃO – MAIS VIVER 2024

IDENTIFICAÇÃO					
Nome:			Vacina COVID-19 (Doses):		
Data de nasc:	Idade:	RG:	Grupo pretendido: TF € TA € GC €		
Endereço:			Nº:	Compl.:	
CEP:	Bairro:			Cidade/UF:	
Tel. (responsável):		Cel.:		Whatsapp?: €	
Possui cartão SUS? () Sim Nº do cartão: _____ () Não (Entregar papel com informação dos documentos necessários até dia 04/03)					
Quais motivos o levaram a procurar o projeto?	Indicação médica €		Estética €	Mudança de estilo de vida €	Emagrecimento €
	Dificuldade para executar as tarefas diárias €			Pressão familiar ou de terceiros €	Vontade própria €
	Saúde €	Baixa auto estima €		Dificuldade de se olhar no espelho €	
	Outros:				
FATORES DE RISCO /CONDIÇÕES DE SAÚDE:					
Fuma? Nunca fumei €		Sim € Quantos por dia?		Ex-fumante € parou há quanto tempo?	
Álcool: Bebe? Não €		Sim € Qual?	Frequência:	Quanto por vez?	
Em média, quantas horas de sono por dia?					
Você apresenta com frequência estas características: Agressividade €, Impaciência €, Pressa €, Tensão€, Irritação €					
Algun médico já afirmou que você possui algumas dessas doenças:					
€ Hipertensão			€ Osteoporose		
€ Diabetes			€ Artrite /Artrose		
€ Colesterol Alto			€ Depressão		
€ Outros					
Tem sentido dores no corpo ultimamente? Não €			Sim € Onde?		
Costuma ter:	Desmaios €	Convulsões €	Enjoos frequentes €	Dores de cabeça frequentes €	
Você teve alguma queda nos últimos seis meses? Não: €			Sim € Por favor, descreva quantas vezes:		
Toma medicamento: Não €		Sim € Qual?:			
Submeteu-se a alguma cirurgia? Não ☐		Sim € Qual?		Há quanto tempo?	
Alguém de sua família já teve Ataue cardíaco? (pais ou irmãos) Não €				Sim € Quem?	

Em geral diria que sua saúde é:	Boa €	Regular €	Ruim €	Ótima €	
ATIVIDADE FÍSICA:					
Prática ou já praticou alguma atividade física sistematizada? Não €	Sim € Qual?	Por quanto tempo?	Frequência?	Quantos minutos?	
Você se considera uma pessoa sedentária? Não € Sim€		Quanto tempo permanece sentado durante o dia?			
Atribui o sedentarismo a?	Não define a causa €	Problemas de saúde €	Falta de tempo €	Condições financeiras €	
	Outras (Citar):				
Quais dessas atividades você realiza no seu dia-a-dia?	Limpar a casa €	Cozinhar €	Lavar louça €	Lavar roupa €	Compras €
	Outras (Citar):				
Você considera seu desempenho nas AVD's?	Bom €	Regular €	Ruim €	Ótimo €	

APÊNDICE 03
CONTAGEM DE DÍGITOS DIRETA E INDIRETA

Nome: _____ Avaliador: _____

CONTAGEM DE DÍGITOS

Forma de pontuação. Atribuir:

02 pontos (P) quando repetir corretamente na 1^o vez

01 pontos (P) quando repetir corretamente na 2^o vez

00 pontos (P) quando não conseguir nas duas primeiras tentativas

OBS.:

Emitir a sequência de dígitos uma vez e aguardar a repetição. A sequência pode ser mais uma vez se a participante pedir ou houver demora na resposta, mas a atribuição de ponto será (01) nesta segunda vez. A prova deve ser encerrada quando se atribuir 0 pontos em 2 sequências seguidas de dígitos que não foram repetidas corretamente.

DÍGITOS ORDEM DIRETA	P	DÍGITOS ORDEM INDIRETA	P
(2). 7-2		(2). 7-2	
(2). 5-9		(2). 5-9	
(3). 3-6-5		(3). 3-6-5	
(3). 9-1-4		(3). 9-1-4	
(4). 2-9-4-1		(4). 2-9-4-1	
(4). 6-1-4-2		(4). 6-1-4-2	
(5). 4-2-8-7-5		(5). 4-2-8-7-5	
(5). 3-6-7-1-4		(5). 3-6-7-1-4	
(6). 3-1-9-2-7-4		(6). 3-1-9-2-7-4	
(6). 7-5-3-9-2-1		(6). 7-5-3-9-2-1	
(7). 3-1-4-2-5-9-8		(7). 3-1-4-2-5-9-8	
(7). 5-7-3-2-1-4-6		(7). 5-7-3-2-1-4-6	
(8). 7-9-5-3-2-4-6-1		(8). 7-9-5-3-2-4-6-1	
(8). 4-3-9-8-5-2-1-6		(8). 4-3-9-8-5-2-1-6	
TOTAL		TOTAL	

ANEXO 01

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____
Escolaridade: _____
Sexo: _____

Data de nascimento: ____/____/____
Data de avaliação: ____/____/____
Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos
						[] [] [] Contorno Números Ponteiros ____/5
NOMEAÇÃO						
						[] [] [] ____/3
MEMÓRIA		Leia a lista de palavras, O sujeito de repeti-la, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.		Rosto Veludo Igreja Margarida Vermelho		Sem Pontuação
		1ª tentativa				
		2ª tentativa				
ATENÇÃO		Leia a sequência de números (1 número por segundo). O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4. O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2.				____/2
		Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B				____/1
		Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65. 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto.				____/3
LINGUAGEM		Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. [] O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. []				____/2
		Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)				____/1
ABSTRAÇÃO		Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua				____/2
EVOCAÇÃO TARDIA		Deve recordar as palavras SEM PISTAS. Rosto Veludo Igreja Margarida Vermelho. [] [] [] [] []		Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS		____/5
OPCIONAL		Pista de categoria Pista de múltipla escolha				
ORIENTAÇÃO		[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade				____/6
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmiento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP-SP 2007)		TOTAL. Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade ____/30				

ANEXO 02

ESCALA GERIÁTRICA DE DEPRESSÃO E ANSIEDADE (GDS-15)

Escala de Depressão Geriátrica de Yesavage – versão reduzida (GDS-15)

A Escala de Depressão Geriátrica em versão reduzida de Yesavage (GDS-15). Amplamente utilizada e validada como instrumento diagnóstico de depressão em pacientes idosos. É um teste para detecção de sintomas depressivos no idoso, com 15 perguntas negativas/afirmativas onde o resultado de 5 ou mais pontos diagnostica depressão, sendo que o escore igual ou maior que 11 caracteriza depressão grave.

1	Você está satisfeito com a sua vida?
2	Você deixou de lado muitos de suas atividades e interesses?
3	Você sente que sua vida está vazia?
4	Você sente-se aborrecido com frequência?
5	Está você de bom humor na maioria das vezes?
6	Você teme que algo de ruim lhe aconteça?
7	Você se sente feliz na maioria das vezes?
8	Você se sente freqüentemente desamparado?
9	Você prefere permanecer em casa do que sair e fazer coisas novas?
10	Você sente que tem mais problemas de memória que antes?
11	Você pensa que é maravilhoso estar vivo?
12	Você se sente inútil?
13	Você se sente cheio de energia?
14	Você sente que sua situação é sem esperança?
15	Você pensa de que a maioria das pessoas estão melhores do que você?
Contagem máxima de GDS = 15	

ANEXO 03

ESCALA DE ATIVIDADES INSTRUMENTAIS DA VIDA DIÁRIA DE LAWTON E BRODY (AIVD)

ESCALA DE ATIVIDADES INSTRUMENTAIS DE VIDA DIÁRIA (AIVD) - LAWTON

Nome: _____

Prontuário: _____

Itens / Opções	Pac.	Acomp.
1. Telefone		
- capaz de ver os números, discar, receber e fazer ligações sem ajuda.	(3)	(3)
- capaz de responder o telefone, mas necessita de um telefone especial ou de ajuda para encontrar os números ou para discar. completamente	(2)	(2)
- incapaz no uso do telefone.	(1)	(1)
2. Viagens		
- capaz de dirigir seu próprio carro ou viajar sozinho de ônibus ou táxi.	(3)	(3)
- capaz de viajar exclusivamente acompanhado.	(2)	(2)
- completamente incapaz de viajar.	(1)	(1)
3. Compras		
- capaz de fazer compras, se fornecido transporte.	(3)	(3)
- capaz de fazer compras, exclusivamente acompanhado.	(2)	(2)
- completamente incapaz de fazer compras.	(1)	(1)
4. Preparo de Refeições		
- capaz de planejar e cozinhar refeições completas.	(3)	(3)
- capaz de preparar pequenas refeições, mas incapaz de cozinhar refeições completas sozinho. .	(2)	(2)
- completamente incapaz de preparar qualquer refeição.	(1)	(1)
5. Trabalho Doméstico		
- capaz de realizar trabalho doméstico pesado (como esfregar o chão).	(3)	(3)
- capaz de realizar trabalho doméstico leve, mas necessita de ajuda nas tarefas pesadas.	(2)	(2)
- completamente incapaz de realizar qualquer trabalho doméstico.	(1)	(1)
6. Medicações		
- capaz de tomar os remédios na dose certa e na hora certa.	(3)	(3)
- capaz de tomar remédios, mas necessita de lembretes ou de alguém que os prepare.	(2)	(2)
- completamente incapaz de tomar remédios sozinho.	(1)	(1)
7. Dinheiro		
- capaz de administrar necessidades de compra, preencher cheques e pagar contas.	(3)	(3)
- capaz de administrar necessidades de compra diária, mas necessita de ajuda com cheques e no pagamento de contas.	(2)	(2)
- completamente incapaz de administrar dinheiro.	(1)	(1)
Total		

ANEXO 04

AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL SOBRE A SAÚDE COGNITIVA E INDEPENDÊNCIA FUNCIONAL DE MULHERES PÓS MENOPAUSADAS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO

Pesquisador: Marzo Edir da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 76026223.4.0000.5546

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.598.301

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo "Informações Básicas do Projeto" (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2251732.pdf) e do "Projeto Detalhado / Brochura Investigador" (PROJETO.docx), postados em 23/11/2023 e 22/11/2023 respectivamente.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo fisiológico natural que leva o indivíduo a declínios em aspectos sociais, físicos e mentais, porém, tais alterações são mais severas em mulheres, em decorrência da pós menopausa, no qual acontecem uma redução na produção dos hormônios sexuais, sendo afetada a neuroanatomia e neuroquímica, repercutindo na cognição e nas atividades diárias (GRGUREVIC; MAJDIC, 2016; HÄGG; JYLHÄVÄ, 2021, 2021). Neste sentido, tais problemáticas elevam o custo na atenção básica, necessitando de outras alternativas para intervir nesses declínios (WHO, 2019). A cognição refere-se aos processos mentais envolvidos na aquisição, armazenamento, codificação e uso das informações, e é organizada em alguns subdomínios, sendo a memória, atenção, percepção, função executiva e linguagem, os que podem ser comprometidos em decorrência de alterações anormais nas células neurais (ALTIERI; GARRAMONE; SANTANGELO, 2021; FELLOWS, 2004). Esse Comprometimento Cognitivo (CC) é referente a um estado intermediário entre o envelhecimento normal e a demência, no qual uma das principais

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



diferenças entre o CC e demência é a independência nas atividades da vida diária (GURE et al., 2013; LANGA; LEVINE, 2014). Para identificar o estado em que se encontra a saúde cognitiva de participantes idosos, é utilizado o Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e pode ser complementado com valores de concentração de marcadores que são relacionados a saúde neuronal, sendo as neurotrofinas as proteínas que apresentam alta influência nas células neurais (NASREDDINE et al., 2005; NIKOLAC PERKOVIC et al., 2023; POON; HENG; LIM, 2021). O Brain-Derived Neurotrophic Factor apresenta uma relação importante na neuroproteção e neuroplasticidade, atuando especificamente no receptor TrkB por mecanismos de feedback positivo para funções fisiológicas, como a estabilização seletiva de conexões sinápticas, potencialização da transmissão sináptica e formação de memória (DE ASSIS; ALMONDES, 2017; KOHANPOUR; PEERI; AZARBAYJANI, 2017; NG et al., 2019; XIE et al., 2020). No entanto, em decorrência do processo de envelhecimento, idosos apresentam uma redução nos níveis plasmáticos de BDNF (DE ASSIS; ALMONDES, 2017; POON; HENG; LIM, 2021). O Treinamento Aeróbico (TA) é estabelecido como alternativa eficaz no tratamento e prevenção de alterações cognitivas, no qual é destacado em testes experimentais as modificações positivas na plasticidade sináptica, neurogênese e angiogênese no hipocampo de adultos (BARAD; AUGUSTO; KELLY, 2023). Da mesma forma, em estudos clínicos é destacado o efeito positivo do TA na expressão de BDNF, cognição e na memória após nove semanas de intervenção (ENETTE et al., 2020; KOHANPOUR; PEERI; AZARBAYJANI, 2017); em outro estudo, porém, com idosos hipertensos com duração de 24 semanas o TA gerou ganhos positivos na memória e saúde cognitiva, porém não houve influência na expressão de BDNF quando comparado ao grupo controle (CHOU et al., 2022). Esses estudos proporcionam expectativas para intervir diante o CC, mas é necessário destacar o declínio da aptidão funcional, que pode levar a redução das capacidades físicas e o aumento da dependência de idosos (GARRAMONE; SANTANGELO, 2021). Nesse sentido, o Treinamento Funcional (TF) é um método de treinamento que visa trabalhar todas as capacidades físicas em uma única sessão, somado a atividades relacionadas ao dia a dia com atuação de trabalhos multiarticulares e planares, priorizando o desenvolvimento positivo da função (ARAGÃO-SANTOS; DE RESENDE-NETO; DA SILVA-GRIGOLETTO, 2020, 2020; ROCHA et al., 2023). O TF tem destaque nas capacidades funcionais, demonstrando efeito positivo no desempenho em testes físicos e nos subdomínios da função executiva após oito e dezesseis semanas quando comparados a outros métodos de treinamento, respectivamente (ALIZADEH; DEGHANIZADE, 2022; ARAGÃO-SANTOS; DE RESENDE-NETO; DA SILVA-GRIGOLETTO, 2020; PANTOJA-CARDOSO et al., 2023). No entanto, há uma lacuna existente sobre a influência do TF para populações específicas com alterações

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



cognitivas que necessitam ser estudadas.

HIPÓTESES

Com base na literatura, ambos os grupos apresentaram melhoras significativas ou atenuação do comprometimento cognitivo, podendo apresentar sutis diferenças nos subdomínios da cognição. As principais diferenças serão na independência funcional, no qual o grupo de treinamento funcional terá resultados e tamanho dos efeitos mais expressivos após o período de intervenção.

METODOLOGIA PROPOSTA

Os efeitos do treinamento funcional serão investigados por meio de um ensaio clínico randomizado controlado. As voluntárias serão alocadas em dois grupos diferentes de treinamento: grupo treinamento funcional e o grupo treinamento aeróbico. O cálculo da amostra foi realizado no programa G-Power, versão 3.1.9.7, onde para um tamanho do efeito de 0,61 (URZI et al., 2019), um poder de teste de 80% e um alfa de 0,05, a amostra total sugerida foi de 60 participantes, considerando uma possível perda amostral de 20% serão recrutadas 72 voluntárias. No primeiro momento será realizada uma anamnese com as participantes, após isso quatro medidas quantitativas de testes cognitivos serão usadas para estratificar e avaliar a saúde cognitiva das participantes: (1) o estado cognitivo por meio do Montreal Cognitive Assessment (MoCA), (2) o Teste de Alteração da Memória (M@T), (3) a fluência verbal categórica e (4) o Stroop Word Collor Test (SWCT). Em seguida, será avaliada a funcionalidade das participantes por meio de uma bateria com oito testes funcionais: (1) o Timed Up and Go (TUG), (2) Timed Up and Go Dual Task, (3) Vestir e Tirar a Camisa (VTC), (4) Levantar do Solo (LS), (5) Força de Preensão Manual (FPM), (6) Sentar e Levantar em 05 repetições, (7) Gallon Jung Shelf Transfer (GJST) e (8) a caminhada por 06 minutos (CM6). Todos os testes serão realizados em ambiente controlado e climatizado por avaliadores capacitados e experientes. As concentrações plasmáticas de BDNF serão avaliadas por meio da coleta sanguínea das participantes coletadas em tubos a vácuo. Aproximadamente 04 ml de sangue serão coletados da fossa ante cubital em três momentos, pré avaliação, avaliação intermediárias (após oito semanas) e pós avaliação (pós oito semanas). O sangue será armazenado em tubo de coleta à vácuo (Vacutainer®; Becton Dickinson®, Franklin Lakes, USA) com EDTA para análise da concentração de BDNF. Por questão de segurança e possíveis reteste, o sangue será distribuído posteriormente em alíquotas e armazenados no frizer a -80° graus até que seja analisada as concentrações do BDNF qual pode durar até um ano (2024). As concentrações plasmáticas do BDNF serão analisadas por meio do Kit Biosensis CE Marked BDNF Rapid immunosorbent assay (ELISA) é um ELISA sanduíche que permite a quantificação preferencial de BDNF maduro em menos de 3 horas. O material ficará sob gerenciamento do

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n°

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



pesquisador responsável pela pesquisa. O uso deste material está restrito a fins de pesquisa no projeto específico e será destruído e descartado após o fim do projeto, respeitando a confidencialidade e a autonomia do sujeito da pesquisa. Por fim, as voluntárias responderão ao questionário de Qualidade de Vida (SF-36), Escala Geriátrica de Depressão e Ansiedade (GDS-15), Escala de Atividade da Vida Diária de Lawton e Brody, e por fim, a Escala de Sono de Pittsburgh. As avaliações ocorrerão na primeira semana antes de iniciar o protocolo de tratamento, após 08 e 16 semanas de treinamento. O treinamento será realizado 3 vezes na semana com duração de 1 hora cada sessão. A aplicação dos protocolos será realizada por profissionais de educação física com experiência clínica na realização desses exercícios. As intervenções serão realizadas sempre no período da manhã (entre as 06:00 às 07:00).

METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

O teste de Kolmogorov-Smirnov será aplicado para verificar a normalidade dos dados tendo em vista o tamanho calculado da amostra. Caso os dados sejam paramétricos será realizada uma ANCOVA de medidas repetidas para comparação de médias entre os dois grupos com a adição de duas covariáveis, sendo a idade e escolaridade, sendo destacado a diferença com post hoc de Bonferroni. Nesse sentido, será realizada a análise por protocolo e com a intenção de tratar para minimizar qualquer perda amostral. O tamanho do efeito será calculado por meio da equação proposta por Cohen e adaptada por Rhea (RHEA, 2004). Todos os procedimentos serão realizados no software SPSS versão 23.0 com significância adotada como $P < 0,05$.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: Serão incluídas na pesquisa, mulheres (60 à 80 anos) fisicamente independentes, alfabetizadas, sem realizar reposição hormonal e com histórico de um ano da última menstruação, apresentando uma pontuação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO: Os critérios de exclusão serão faltar uma das avaliações, mais de 20% da intervenção ou apresentar alguma deficiência motora (paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, hemiplegia, hemiparesia), psiquiátrica (esquizofrenia, epilepsia, depressão grave) ou cognitiva (retardo mental moderado, grave e/ou profundo), distúrbios auditivos, visuais ou de comunicação que impossibilite a realização do protocolo. Caso haja suspeita de alguma deficiência, a voluntária será encaminhada para avaliação por um clínico geral e se confirmada a participante será encaminhada para os serviços de atendimento nos setores de fisioterapia, fonoaudiologia e/ou psicologia da UFS para devido acompanhamento.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO: Avaliar os efeitos do treinamento funcional sobre a saúde cognitiva e independência funcional em idosas menopausadas com comprometimento cognitivo.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n°

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br



Continuação do Parecer: 6.598.301

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS: Avaliar os efeitos do treinamento funcional sobre a saúde cognitiva e subdomínios da cognição após oito e dezesseis semanas de treinamento; Comparar as concentrações plasmáticas do BDNF em jejum após oito e dezesseis semanas de treinamento; Verificar as adaptações geradas pelos treinamentos na força e potência muscular, equilíbrio dinâmico com e sem dupla tarefa, mobilidade e capacidade cardiorrespiratória após oito e dezesseis semanas de treinamento; Analisar se existem relações entre os subdomínios da saúde cognitiva com os testes físicos e marcadores sanguíneos após oito e dezesseis semanas de treinamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS: É possível que haja algum risco psíquico por parte de algum questionário e também risco físico, como o surgimento de um pequeno coágulo sanguíneo e/ou pequeno hematoma ou infecção no local da picada da agulha. Com relação ao treinamento, este pode provocar um aumento temporário da dor ou desconforto muscular durante a realização dos exercícios. No entanto, na presença de algum risco ou dano significativo a voluntária o pesquisador responsável comunicará o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliará, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo. Além disso, o pesquisador responsável compromete-se a proporcionar assistência imediata e se responsabilizará pela assistência integral as participantes da pesquisa, caso ocorra complicações e danos decorrentes da pesquisa. Por fim, as participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, terão direito à indenização, por parte do pesquisador responsável nas diferentes fases da pesquisa e poderão desistir da pesquisa a qualquer momento.

BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados para as voluntárias dessa pesquisa são melhoras na saúde cognitiva e independência funcional. Além disso, a pesquisa apresenta tratamentos de baixo custo e fácil aplicação, podendo colaborar com a comprovação de condutas eficazes na prevenção e tratamento de alterações cognitivas e físicas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações".

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACÁJU

Telefone: (79)3194-7208

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br

Continuação do Parecer: 6.598.301

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do Protocolo de Pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme Resolução CNS 466/2012, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, e Resolução CNS 510/2016, Art. 28, inc. V, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa inicial.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2251732.pdf	23/11/2023 19:42:25		Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	23/11/2023 19:42:00	Marzo Edir da Silva	Aceito
Outros	Termo_compromisso_confidencialidade.pdf	23/11/2023 19:41:47	Marzo Edir da Silva	Aceito
Outros	Termo_anuencia.pdf	23/11/2023 19:39:54	Marzo Edir da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_autorizacao_infraestrutura.pdf	23/11/2023 19:39:05	Marzo Edir da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	22/11/2023 11:58:28	Marzo Edir da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	22/11/2023 11:58:09	Marzo Edir da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Telefone: (79)3194-7208

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

E-mail: cep@academico.ufs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SERGIPE - UFS



Continuação do Parecer: 6.598.301

ARACAJU, 21 de Dezembro de 2023

Assinado por:
ROBELIUS DE BORTOLI
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

UF: SE

Município: ARACAJU

CEP: 49.060-110

Telefone: (79)3194-7208

E-mail: cep@academico.ufs.br