



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

DANIEL JOSÉ FONTEL DA SILVA

**RESPOSTAS DO PILATES EM DUPLA TAREFA SOBRE PARÂMETROS
COGNITIVOS E FUNCIONAIS DE MULHERES PÓS-MENOPÁUSICAS**

Belém
2021

DANIEL JOSÉ FONTEL DA SILVA

**RESPOSTAS DO PILATES EM DUPLA TAREFA SOBRE PARÂMETROS
COGNITIVOS E FUNCIONAIS DE MULHERES PÓS-MENOPÁUSICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH, do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientadora: Profa. Dra. Natáli Valim Oliver Bento-Torres

BELÉM – PA
2021

DANIEL JOSÉ FONTEL DA SILVA

**RESPOSTAS DO PILATES EM DUPLA TAREFA SOBRE PARÂMETROS
COGNITIVOS E FUNCIONAIS DE MULHERES PÓS-MENOPÁUSICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH, do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Natáli Valim Oliver Bento Torres

Belém, 17 de dezembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Natáli Valim Oliver Bento Torres
Orientadora – PPGCMH/UFPA

Prof.^a Dr.^a Elren Passos Monteiro
(Membro interno-PPGCMH/UFPA)

Prof.^a Dr.^a Mellina Monteiro Jacob
(Membro externo-FFTO/UFPA)

Dados Internacionais de Cataloga na Publicação (CIP) de acordo com **ISBD**
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Para
Gerada automaticamente pelo modulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F682r Fontel da Silva, Daniel Jose.
RESPOSTAS DO PILATES EM DUPLA TAREFA SOBRE
PARAMETROS COGNITIVOS E FUNCIONAIS DE
MULHERES POS-MENOPAUSICAS / Daniel Jose Fontel da Silva. -
2021.
65 f.

Orientador(a): Prof.^a. Dra. Natali Valim Oliver Bento-torres
Coorientador(a): Prof. Dr. Joao Bento-torres Neto Dissertação
(Mestrado) - Universidade Federal do Para,
Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em
Ciências do Movimento Humano, Belém, 2021.

1. Envelhecimento. 2. P6s-Menopausa. 3. Técnicas de
Exercício e de Movimento. 4. Cognição. 5. Comportamento
Multitarefa. I. Titulo.

CDD 612.67

Dedico esta etapa, batalha, sofrimento e lágrimas, pequenas vitórias e grandes conquistas, à todas as vítimas da pandemia do COVID-19, em especial, ao saudoso e querido Tio Paulo Torres.

AGRADECIMENTOS

São tantas os agradecimentos ao serem feitos ao longo deste período intenso, desafiador e edificante de formação. Agradeço primeiramente à Deus, que jamais me abandonou, mesmo nas maiores dificuldades ou quando não fui capaz de perceber o Seu imenso amor. Agradeço a meus pais Socorro e Alcides, pelo apoio incondicional, o qual foi esteio para que eu pudesse dedicar-me integralmente no estudo pessoal, profissional e acadêmico, porque como eles mesmos diziam, só o estudo vai garantir um futuro. Serei eternamente grato à orientação da Profa. Dra. Natáli Valim, que me ajudou a crescer exponencialmente como acadêmico, mas sobretudo como pessoa, e que em mais de uma oportunidade me tomou pelo braço e guiou pelo caminho justo em direção à meta certa, sempre com muita gentileza e empatia, uma verdadeira mãe no âmbito científico. Agradeço o apoio do meu irmão Gabriel que sempre esteve disponível para uma escuta sincera quando as coisas estavam difíceis. À minha companheira de vida Juliana, agradeço por ter estado do meu lado em diversos momentos nesta trajetória com um abraço apertado, enxugando minhas lágrimas e segurando minha mão nas crises de ansiedade e celebrando minhas pequenas vitórias em análise estatística ou na escrita deste manuscrito. Devo registrar agradecimentos aos meus colegas de trajetória acadêmica, primeiramente as amigas Luiza e Juliana, das quais este projeto não existiria sem, às minhas colegas e amigas de laboratório e programa de pós-graduação, Patrícia e Luisa, em que diversos momentos representaram apoio mútuo em nossas trajetórias. A todos os colegas do Projeto Humano e grupo Bento-Torres's que sempre estiveram disponíveis para quaisquer dúvidas e auxílio fosse requisitado. Agradeço a todos os amigos e familiares que me apoiaram de longe neste percurso de pandemia, quando a presença e contato humano foi mais escasso, mas que não me deixaram esmaecer e desencorajar, e sem sombra de dúvida contribuíram a chegar até aqui. Por fim, obrigado, por tudo e para sempre.

RESUMO

O envelhecimento causa alterações morfológicas e funcionais que podem levar diminuição de desempenho funcional e cognitivo ao longo do tempo e, de modo particular, em mulheres a partir da menopausa. O desempenho em situações de atenção dividida (dupla-tarefa) pode estar diminuído com o avançar da idade, favorecendo o risco de quedas e limitando a funcionalidade. O método Pilates é uma modalidade de exercícios físicos que combina treino de força e equilíbrio e promove melhora nas variáveis da aptidão física em adultos mais velhos. Considerando as evidências de que o treinamento em dupla-tarefa pode promover benefícios adicionais aos exercícios realizados isoladamente, incluindo a prevenção e/ou melhoria dos declínios cognitivos associados à idade, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da intervenção por exercícios de Pilates solo e estimulação cognitiva (PILATES-COG) de múltiplos domínios, em dupla-tarefa, sobre o desempenho cognitivo e físico-funcional de mulheres pós-menopáusicas saudáveis, em comparação à um grupo que recebeu orientação de Educação em Saúde. Este é um ensaio clínico não-randomizado, participaram do estudo 47 mulheres (PILATES-COG: 22; Educação em Saúde: 25), em amenorreia há no mínimo 12 meses, e desempenho no Mini-Exame do Estado Mental compatível com a normalidade, ajustado para à escolaridade. Foram realizadas 24 sessões de Pilates solo, 2x semana, com duração de 50 minutos, em grupos, envolvendo exercícios de solo e tarefas cognitivas simultâneas. O grupo Educação em Saúde recebeu materiais de educação em saúde e não realizou exercícios físicos ou estimulação cognitiva. Foram realizadas avaliação de memória (Lista de Palavras, Evocação Tardia e Reconhecimento da bateria CERAD - *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*), linguagem (Fluência Verbal Semântica e Fonológica), equilíbrio (mini-BESTest), resistência muscular de membros inferiores (Teste de Sentar e Levantar), mobilidade funcional (Timed Up and Go teste – TUG; TUG em dupla-tarefa – TUG DT), Velocidade da marcha (VM), VM em dupla-tarefa (VMDT) e Custo de Dupla-Tarefa (Custo DT). Para análise dos dados foi realizada a ANOVA Mista de 2 vias, Bonferroni como *post-hoc* para realizar comparações intra e inter-grupos. Tamanho de efeito são descritos através do eta parcial quadrado. Nossos resultados apontam efeitos principais do Tempo foram encontrados tanto para a Fluência Semântica ($p = 0,002$) e Fonológica ($p = 0,002$), Memória imediata ($p < 0,001$) e Memória de Evocação ($p < 0,001$), resistência muscular de membros inferiores ($p < 0,001$), equilíbrio ($p < 0,001$) VMDT ($p = 0,023$) e Custo DT ($p = 0,012$). Efeitos principais de Grupo foram encontrados na análise da resistência muscular de membros inferiores, equilíbrio, TUG, TUG DT, VM e VMDT ($p < 0,001$). Verificou-se interação entre tempo e grupo para linguagem ($p = 0,017$), Equilíbrio ($p = 0,015$) e Resistência muscular de membros inferiores ($p = 0,008$). Na comparação intragrupo, as participantes do grupo Pilates apresentaram melhora após a intervenção na avaliação da Linguagem ($p < 0,001$), Memória ($p = 0,001$), Resistência muscular de membros inferiores ($p < 0,001$), equilíbrio ($p < 0,001$) e Custo DT ($p < 0,05$). A intervenção em dupla-tarefa, composta por exercícios de Pilates solo e estimulação cognitiva, melhorou a linguagem, memória, resistência muscular de membros inferiores e equilíbrio de mulheres pós-menopáusicas. Sugerimos que o protocolo de intervenção aqui proposto pode ser adotado como estratégia efetiva com vistas à redução do declínio cognitivo associado à idade e melhora do desempenho físico e funcional de mulheres pós-menopáusicas saudáveis.

Palavras-Chave: Envelhecimento. Pós-Menopausa. Técnicas de Exercício e de Movimento. Cognição. Comportamento Multitarefa.

ABSTRACT

Aging may cause morphological and functional changes that may lead to decrease on physical functional and cognitive performance throughout aging, particularly on post-menopausal women. The performance in situations of divided attention (dual-task) may be reduced with advancing age, favoring the risk of falls and limiting functionality. The Pilates method is a form of physical exercise that combines strength and balance training and promotes improvement on these physical fitness variables in older adults. Considering the available evidence that dual-task training may promote additional benefits to the exercises performed isolated, including the prevention and/or improvement of cognitive decline associated with age, this study aimed to propose and evaluate the effects of a dual-task protocol composed of mat Pilates and Cognitive stimulation (PILATES-COG) on healthy, community-dwelling post-menopausal older women, compared to a group that received health education related materials. This is a non-randomized controlled trial, 47 women participated in this study (PILATES-COG =22; Control= 22), with amenorrhea for at least 12 months, and performance on the Mini-Mental State Examination compatible with normality, adjusted for schooling. Twenty-four sessions of solo Pilates were held, 2x week, during approximately 50 minutes, in classes, involving mat exercises and simultaneous cognitive tasks. Memory assessment (Word List, Delayed Recall and Recognition of the CERAD battery - Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease), language (Semantic and Phonological Verbal Fluency), balance (mini-BESTest), lower-limb muscle strength (Chair Sit-to-Stand Test), functional mobility (Timed Up and Go test – TUG; TUG with dual-task – TUG DT) and Dual-Task Cost (DT Cost). Two-way mixed ANOVA was used for data analysis, and Bonferroni was used as *post-hoc* to perform intra- and inter-group comparisons. Effect sizes were described with partial eta squared. Our results show that the main effects of Time were found for both Semantic Fluency ($p = 0.002$) and Phonological Fluency ($p = 0.002$), Immediate memory ($p < 0.001$) and Evocation Memory ($p < 0.001$), lower-limb muscle strength ($p < 0.001$), balance ($p < 0.001$) dual-task gait speed ($p = 0.023$) and DT cost ($p = 0.012$). Main effects of Group were found for lower-limb muscle strength, balance, TUG, TUG DT, speed in one and dual-task ($p < 0.001$). There was interaction between Time and Group for language ($p = 0.017$) as well as Balance and Lower-limb muscle strength ($p = 0.015$; $p = 0.008$). In the intragroup comparison, the participants on the Pilates group showed improvement after the intervention for the assessment of Language ($p < 0.001$), Memory ($p = 0.001$), Lower-limb muscle strength ($p < 0.001$), balance ($p < 0.001$) and DT Cost ($p < 0.05$). The dual-task intervention, composed of mat Pilates exercises and cognitive stimulation, improved language, memory, lower limb muscle endurance and balance in postmenopausal women. We suggest this protocol may be a viable and effective strategy to reduce age-related cognitive decline and improve physical functional performance in healthy postmenopausal women.

Keywords: Aging. Postmenopausal. Exercise Movement Techniques. Cognition. Multitasking Behavior.

LISTA DE ABREVIATURAS

AVD – Atividades de vida diária

AVE – Acidente Vascular Encefálico

CERAD – Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease

CUSTO DT – Custo de Dupla-Tarefa

DP – Desvio Padrão

EP – Erro Padrão

FVF – Fluência Verbal Fonológica

FVS – Fluência Verbal Semântica

GDS-5 – Escala de depressão geriátrica

IC95% - Intervalo de Confiança à 95%

MEEM – Mini-Exame do Estado Mental

mini-BESTest – Mini Balance Evaluation System's Test

m/s – Metros por segundo

PILATES-COG – Pilates solo e estimulação cognitiva simultâneos

MMII – Membros inferiores

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

TUG – Timed Up and Go Test

TUGDT – Timed up and go Test com Dupla-Tarefa

VM – Velocidade da marcha

VMDT – Velocidade da marcha em Dupla-Tarefa

30SL – Teste de Sentar e Levantar em 30 segundos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Envelhecimento Feminino	10
1.2	Componente em Dupla-Tarefa.....	11
1.3	O treinamento em dupla-tarefa: o Pilates como estratégia de prevenção aos declínios associados ao envelhecimento.	13
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	MÉTODOS	17
3.1	Características do estudo	17
3.2	Crítérios de elegibilidade.....	17
3.3	Grupos PILATES-COG e Educação em Saúde.....	18
3.4	Desfecho Primário	21
3.5	Desfecho Secundário.....	22
3.6	Tamanho da amostra.....	23
3.7	Análise Estatística.....	24
4	RESULTADOS	25
4.1	Resultados do Desempenho Cognitivo	26
4.2	Resultados do Desempenho Físico-Funcional.....	27
5	DISCUSSÃO	32
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICES A – Ficha de Avaliação Geral.....	50
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	56
	APÊNDICE C – Cálculo Amostral	58
	ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUIBB)	59
	ANEXO B – Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos	63

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional mundial vem crescendo de maneira exponencial nos últimos anos. Em 2019, o número de pessoas com 60 anos ou mais era de 1 bilhão, e projeções futuras indicam que esta quantidade irá mais que dobrar até 2050 (WHO, 2020). No Brasil, pessoas com idade superior a 65 anos correspondem à 9,23% da população, sendo que as mulheres respondem por 56,8% desse recorte (IBGE, 2017).

De maneira tradicional, o envelhecer esteve associado ao cenário de vulnerabilidade e declínio da capacidade de desempenhar tarefas do cotidiano, que podem diminuir a independência e ter impacto emocional e financeiro (MATSON; SCHINKEL-IVY, 2020), configurando-se fatores de risco para morbimortalidade e perda de autonomia (KIM, 2016; VELEGRAKI *et al.*, 2020), pior desempenho cognitivo e físico, maior ocorrência de quedas e variabilidade do padrão de marcha em condições multitarefas em idosos (ASAI *et al.*, 2020; BRUSTIO, PAOLO RICCARDO *et al.*, 2017; JOHANSSON; NORDSTRÖM; NORDSTRÖM, 2016; ZUKOWSKI *et al.*, 2021)

No curso do envelhecimento, a figura da mulher, de modo particular, era comumente retratada com declínio cognitivo, fisicamente inativa e inapta à realizar simples atividades do cotidiano (FERREIRA *et al.*, 2013). Perspectivas atuais da sociedade sobre o envelhecer têm evoluído, valorizando-se o papel do idoso e respeitando-se sua autonomia (ROWE; KAHN, 2015). A relação da própria mulher com o envelhecer, em busca de torná-lo um processo positivo em prol do seu bem-estar psicológico e físico, é uma realidade em transformação (NEWTON *et al.*, 2021).

Melhorias nos atendimentos e condições de saúde e sanitárias têm levado ao aumento da expectativa vida (PARTRIDGE; DEELEN, 2018), o que pode gerar discussões acerca do bem-estar, qualidade de vida e prevenção de declínios cognitivo e funcionais associadas ao envelhecimento, criando-se demandas para a criação e implantação de políticas públicas de saúde direcionadas a essa parcela da população (HALL, PETER A. *et al.*, 2018; LANGHAMMER; BERGLAND; RYDWIK, 2018; WINBLAD *et al.*, 2016). Ter menor risco de doenças e disfunções, maior engajamento em diversas atividades de vida diária (AVD), oportunidades para o aprendizado de novas tarefas e motivação para solução de problemas parecem ser metas para o envelhecimento bem sucedido e longo (BRIEGAS *et al.*, 2020; ROWE; KAHN, 2015).

1.1 Envelhecimento Feminino

O processo do envelhecimento é caracterizado pelo declínio das funções biológicas ao longo do tempo (CARNES, 2011) e o acúmulo das alterações hormonais, metabólicas e funcionais podem levar à condições crônicas de saúde ou comorbidades (PARTRIDGE; DEELEN, 2018). Destaca-se que tais progressões podem ter impacto no nível de atividade física, o que também se relaciona com a maior possibilidade de intercorrências médicas (JUAN; ADLARD, 2019). Para os grupos etários mais velhos (NICCOLI; PARTRIDGE, 2012) e mulheres, de modo particular, essas mudanças podem ser sentidas de maneira diferenciada a partir da menopausa (CHENG; LIN; LANE, 2021; TSENG *et al.*, 2012).

Menopausa pode ser definida como a interrupção do ciclo menstrual espontâneo após um período de 12 meses de maneira retrospectiva, o qual acarreta no fim da produção de ovócitos (TAKAHASHI; JOHNSON, 2015). É um processo dinâmico que ocorre na faixa etária entre 40 e 60 anos caracterizado pelo surgimento de sinais como irregularidade no ciclo menstrual, fogachos, irritabilidade, secura da pele e vaginal, os quais podem ser compreendidos marcos temporais do período menopáusicos (FERREIRA *et al.*, 2013; TAKAHASHI; JOHNSON, 2015). O fim da produção de gametas femininos implica na diminuição da produção de hormônios como o estrogênio, além disso o manejo dos sintomas da menopausa pode ser ainda mais desafiador em virtude das alterações hormonais ocasionadas pelo processo de envelhecimento natural (MINKIN, 2019)

Ao curso do envelhecimento, mudanças cerebrais também são notadas, manifestadas como alterações na plasticidade sináptica e neurogênese (VIVAR; POTTER; VAN PRAAG, 2012), na expressão gênica (FITZGERALD; MORRIS; DONOHOE, 2020), no volume e na conectividade cerebral (BITTNER *et al.*, 2019; NOBIS *et al.*, 2019). Alterações estruturais e funcionais como diminuição do volume de substância cinzenta no hipocampo e córtex pré-frontal, alteração da integridade de substância branca em áreas como o corpo caloso (GIORGIO *et al.*, 2010; STILLMAN *et al.*, 2016) e diminuição da formação de sinapses e da arborização dendrítica (JUAN; ADLARD, 2019; VIVAR; POTTER; VAN PRAAG, 2012) estão relacionadas à mudanças comportamentais em humanos, como na função cognitiva (STILLMAN *et al.*, 2016), o que pode levar à declínio da memória, linguagem, velocidade de processamento, controle postural e atenção dividida (dupla-tarefa, por exemplo, andar e falar simultaneamente) (GHAI; GHAI; EFFENBERG, 2017; JOUBERT; CHAINAY, 2018; KRAMER; ERICKSON, 2007).

Tais impactos podem ser sentidos a partir da meia idade, quando avaliados por testes neuropsicológicos de boa resolução (BHERER, 2015; SOARES *et al.*, 2015) e podem progredir para condições patológicas, tais como os declínio cognitivo leve ou mesmo demência (WINBLAD *et al.*, 2016) em idades mais avançadas. Alterações do desempenho cognitivo são multifatoriais e sofrem a influência do nível de aptidão física, características metabólicas, fatores genéticos, escolaridade, comorbidades, estilo de vida e interação social (BENEDICT *et al.*, 2013; BENTO-TORRES *et al.*, 2017; BITTNER *et al.*, 2019; FITZGERALD; MORRIS; DONOHOE, 2020; FRATIGLIONI; PAILLARD-BORG; WINBLAD, 2004; PEDERSEN, 2009)

Para mulheres esses declínios parecem ser ainda mais preocupantes, face às associações da menopausa e mudanças da sinalização hormonal feminina com a progressão de quadros demenciais (CHENG; LIN; LANE, 2021). Outras mudanças que podem estar relacionadas à menopausa são provenientes da perda de massa muscular acompanhada de perda funcional (sarcopenia) (MALTAIS; DESROCHES; DIONNE, 2009; SCISCIOLA *et al.*, 2021) que por sua vez já foram associadas ao declínio na memória e linguagem em idosos (CABETT CIPOLLI; SANCHES YASSUDA; APRAHAMIAN, 2019; HUANG *et al.*, 2016).

As perdas de força e massa muscular podem estar associadas à diminuição da capacidade funcional (JONES; RIKLI; BEAM, 1999) em mulheres mais velhas (COELHO-JUNIOR *et al.*, 2021). Esse quadro pode estar relacionado também à diminuição do equilíbrio dinâmico e do desempenho físico funcional (BERTIN, 2016; CASTELLANOS-PERILLA *et al.*, 2020; MATSON; SCHINKEL-IVY, 2020). Alterações musculares provocam maior incidência de quedas, que podem provocar lesões e possibilitam, de forma mais acentuada, as quedas recorrentes. Esta, é a principal causa de mortes em idosos (KRUSCHKE; BUTCHER, 2017; SOON *et al.*, 2016)

. Nesse contexto, a avaliação do equilíbrio e a força muscular se tornam importantes ferramentas para nortear tratamentos preventivos ou de intervenção precoce direcionados a essas funções que auxiliam na manutenção da postura, mobilidade funcional e desempenho de diversas atividades de vida diária (AVD) (LAURENCE; MICHEL, 2017; MACFARLANE *et al.*, 2006) e que auxiliem na prevenção de quedas (GRANACHER *et al.*, 2013).

1.2 Componente em Dupla-Tarefa

Dupla-tarefa é definida como o processo neurofisiológico no qual o indivíduo executa duas tarefas de maneira simultânea (SERTEL *et al.*, 2017). Ativação do lobo frontal ocorre

durante a dupla-tarefa (SPRINGER *et al.*, 2006). O córtex pré-frontal se relaciona primordialmente à função executiva, o que evidencia o seu papel sobre o controle postural, controle da marcha, priorização e/ou orquestração da melhor estratégia de execução das tarefas concorrentes (DUX *et al.*, 2009). É possível observar que durante a execução de tarefas motora e cognitiva simultâneas, existem padrões diferenciados de maior e menor ativação de diferentes áreas do córtex pré-frontal, o que difere da ativação cortical durante a tarefa motora realizada isoladamente e sugere maior demanda cerebral para a execução de atividades em dupla-tarefa (LEONE *et al.*, 2017).

A tarefa cognitiva quando secundária parece interferir na tarefa motora primária (AL-YAHYA *et al.*, 2011). Essa interferência é chamada de Custo de Dupla-Tarefa (Custo DT), e parece aumentar ao longo do envelhecimento, o qual pode afetar a mobilidade e o desempenho cognitivo (BRUSTIO, PAOLO RICCARDO *et al.*, 2017; PLUMMER; ESKES, 2015). É possível observar diferenças no desempenho em dupla-tarefa em diferentes grupos ao longo da vida. As evidências sobre o desempenho em dupla-tarefa entre gêneros são inconclusivas (HOLLMAN; YODAS; LANZINO, 2011; LUI; YIP; WONG, 2021), no entanto, é consenso que o desempenho e Custo DT tendem piorar com o avançar da idade em populações saudáveis (AL-YAHYA *et al.*, 2011; ASAI *et al.*, 2020; BRUSTIO, PAOLO RICCARDO *et al.*, 2017; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002) e ainda de forma mais acentuada em grupos com declínio cognitivo leve (IBRAHIM; SINGH; SHAHAR, 2017; VENEMA *et al.*, 2019).

É crescente o número de estudos que se dedicam a avaliar a capacidade funcional de idosos em situações que envolvam a dupla-tarefa (CAI *et al.*, 2020; JARDIM *et al.*, 2021; KALBE *et al.*, 2018; MURILLO-GARCIA *et al.*, 2020; VIAJE *et al.*, 2019). Muitas AVD são realizadas em contexto de dupla-tarefa, como caminhar e falar ou caminhar carregando algum objeto, o que pode causar perturbações no equilíbrio (DOUMAS; KRAMPE, 2015) e apresentar maior custo da tarefa física ou cognitiva quando associadas (FALLAHTAFTI *et al.*, 2021). Quantificar o custo de dupla-tarefa pode contribuir para o melhor entendimento da interferência sobre a capacidade funcional (ZAK *et al.*, 2021), desempenho da marcha (AL-YAHYA *et al.*, 2011) mobilidade funcional (VENEMA *et al.*, 2019) e equilíbrio postural (GHAI; GHAI; EFFENBERG, 2017).

São convergentes os achados sobre a adição de componente em dupla-tarefa ter maior valor preditivo e clínico sobre variáveis de desfecho como risco de quedas (BAYOT *et al.*, 2020) e variabilidade de parâmetros da marcha (SMITH *et al.*, 2017). Para a avaliação clínica é importante empregar medidas que avaliem o componente de dupla-tarefa que mimetizem situações do cotidiano (PORCIUNCULA; RAO; MCISAAC, 2016; ZHANG *et al.*, 2018)

principalmente porque declínios associados às AVD são encontrados em adultos mais velhos (MATSON; SCHINKEL-IVY, 2020).

Medidas de mobilidade como TUG e Velocidade de Marcha podem simular AVD porque envolvem movimentos de levantar de uma cadeira, caminhar, acelerar, virar e desacelerar (PODSIADLO, D; RICHARDSON, 1991; RIKLI; JONES, 1999), além disso, dados recentes mostraram que tanto o TUG quanto a velocidade da marcha com um componente de dupla-tarefa podem fornecer valor adicional e são adequada ferramenta para avaliar o risco de queda na população idosa (ASAI *et al.*, 2020; HOFHEINZ; MIBS, 2016; SMITH; CUSACK; BLAKE, 2016), bem como auxiliar na identificação de idosos caídores de não-caídores (TOMAS-CARUS *et al.*, 2019) enquanto a habilidade em dupla-tarefa pode ser um mediador para o desempenho de AVD e o medo de cair (BRUSTIO, PAOLO R. *et al.*, 2018).

1.3 O treinamento em dupla-tarefa: o Pilates como estratégia de prevenção aos declínios associados ao envelhecimento.

O exercício físico é uma estratégia eficiente para prevenir declínios físicos e cognitivos relacionados à idade, o qual pode levar a melhorias no desempenho cognitivo, plasticidade cerebral, função cerebrovascular e liberação de fatores neurotróficos (BLISS *et al.*, 2021; ERICKSON *et al.*, 2019; KIRK-SANCHEZ; MCGOUGH, 2013). Além disso, programas de exercícios como aqueles desenvolvidos no método Pilates que incluem fortalecimento do core, treinamento de equilíbrio, de resistência e coordenação podem ser benéficos para manter o *status* mais saudável no envelhecimento (BUENO DE SOUZA *et al.*, 2018; GRONEK *et al.*, 2021; SHERRINGTON *et al.*, 2019).

O método Pilates, modalidade que combina treino de força e equilíbrio (GÁRCIA-GARRO *et al.*, 2020), tem boa aceitação e adesão por parte da população idosa, principalmente do sexo feminino, devido os efeitos proporcionados pela prática para a saúde geral (BARKER *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2017). O método Pilates é baseado em 6 princípios: centralização, concentração, controle, precisão, respiração e fluidez (ELIKS; ZGORZALEWICZ-STACHOWIAK; ZEŃCZAK-PRAGA, 2019; LATEY, 2001) e valoriza o controle respiratório, ativação da musculatura de tronco e equilíbrio, trabalho de flexibilidade global, coordenação motora e alinhamento postural (DI LORENZO, 2011; MORENO-SEGURA *et al.*, 2018; RODRIGUES *et al.*, 2010).

Os estudos prévios envolvendo a prática do Pilates solo investigaram seus efeitos sobre a capacidade funcional (ENGERS *et al.*, 2016), equilíbrio postural (CASONATTO; YAMACITA, 2020) dor lombar crônica (PATTI *et al.*, 2015) e saúde mental (FLEMING; HERRING, 2018). Em meta-análise recente sobre os efeitos do Pilates solo no desempenho físico, como uma única tarefa, mostrou benefícios de sua prática para equilíbrio dinâmico, força muscular de membros inferiores e quadril, além de aumento de flexibilidade lombar e aptidão cardiorrespiratória nos idosos (BUENO DE SOUZA *et al.*, 2018) e mulheres pós-menopáusicas (BERGAMIN *et al.*, 2015; HITA-CONTRERAS *et al.*, 2016).

A prática do Pilates em mulheres pós-menopáusicas encontram efeitos positivos na composição corporal e força muscular (BERGAMIN *et al.*, 2015), risco de quedas (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2019), qualidade de vida (GANDOLFI *et al.*, 2019). Os estudos envolvendo o Pilates sobre a cognição atualmente se concentram em populações específicas como em pacientes com esclerose múltipla (ABASIYANIK *et al.*, 2021; MARQUES *et al.*, 2020) e idosos (CARRASCO-POYATOS *et al.*, 2019). O estudo de Garcia-Garro e colaboradores (2020) é o único que envolveu os efeitos da prática de Pilates clínico em tarefa única sobre a cognição em mulheres pós-menopáusicas, e observou melhora na função da linguagem e função executiva.

Existem evidências de que o treinamento em dupla-tarefa, através da combinação de uma tarefa motora e cognitiva de maneira simultânea, como cálculos matemáticos, atenção sustentada e / ou memorização durante a realização de um exercício físico, pode ser ainda mais benéfico para o equilíbrio, controle postural, cognição e na redução do risco de quedas, do que a prática de exercícios realizados isoladamente (AKIN *et al.*, 2021; GHAI; GHAI; EFFENBERG, 2017; GILL *et al.*, 2016; JARDIM *et al.*, 2021; NISHIGUCHI *et al.*, 2015; REZOLA-PARDO *et al.*, 2019).

Dentre os achados dos estudos com treinamento em dupla-tarefa sobre a cognição, é possível encontrar melhoras na memória verbal, memória figurativa e atenção sustentada (JARDIM *et al.*, 2021; NISHIGUCHI *et al.*, 2015; NOROUZI *et al.*, 2019). Apesar dos resultados apontarem para benefícios à cognição em relação ao treinamento em dupla tarefa, devido a heterogeneidade dos estudos, mais trabalhos são necessários para entender melhor relação de dose, características da tarefa motora ou cognitiva, frequência e duração nesse tipo de intervenção (WOLLESEN *et al.*, 2020).

Até onde sabemos, não há estudos que realizaram o Pilates como exercício físico em paradigma de dupla-tarefa. Nosso objetivo neste estudo foi avaliar os efeitos da intervenção em dupla-tarefa, baseada em exercícios de Pilates solo e estimulação cognitiva de múltiplos

domínios, sobre o desempenho cognitivo e físico-funcional de mulheres idosas no período pós-menopausa. Nossa hipótese é que a intervenção do Pilates em dupla-tarefa melhoraria a memória, o equilíbrio, a força muscular dos membros inferiores, a mobilidade e reduziria o custo da-dupla tarefa em mulheres idosas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as respostas do Pilates e estimulação cognitiva de múltiplos domínios, em dupla-tarefa comparado ao grupo de Educação em Saúde, sobre o desempenho cognitivo e físico-funcional de mulheres pós-menopáusicas.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1 Elaborar um protocolo de intervenção de Pilates solo e estimulação cognitiva, em dupla-tarefa;
- 2.2.2 Analisar os efeitos do protocolo em dupla-tarefa sobre a memória e linguagem;
- 2.2.3 Analisar os efeitos do protocolo em dupla-tarefa sobre o equilíbrio e resistência muscular de membros inferiores;
- 2.2.4 Investigar os efeitos do protocolo em dupla-tarefa sobre a mobilidade funcional e velocidade da marcha em condições de uma e dupla-tarefa;
- 2.2.5 Investigar os efeitos do protocolo no custo da dupla-tarefa.

3 MÉTODOS

3.1 Características do estudo

Este estudo é um ensaio clínico não randomizado, com o objetivo de avaliar os efeitos de um protocolo de intervenção em dupla-tarefa de Pilates Solo e estimulação cognitiva simultâneos sobre desempenho cognitivo e físico de mulheres pós-menopáusicas. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário João de Barros Barreto (nº 2.146.662 – Anexo A) e foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (código UTN: U1111-1237-6670 – Anexo A). As participantes receberam explicações sobre os objetivos, procedimentos e períodos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice B) antes das avaliações iniciais (Apêndice A). As avaliações do desempenho cognitivo e físico-funcional foram realizadas no mesmo dia, antes e após o período de intervenção (12 semanas). A alocação dessas participantes para o grupo intervenção ou controle foi definida por conveniência com base nas suas disponibilidades de transporte para o local das sessões.

3.2 Critérios de elegibilidade

Participaram do estudo mulheres pós-menopáusicas (≥ 12 meses após amenorreia) saudáveis, residentes na comunidade. Os convites à participação foram realizados por meio de anúncios em igrejas, redes sociais e centros para idosos. Os critérios de inclusão foram: ser mulher com idade ≥ 50 anos, em amenorreia há pelo menos 12 meses, apresentar desempenho normal no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) de acordo com o ponto de corte ajustado para escolaridade (analfabetos: 13 pontos; 1–7 anos de escolaridade, 18 pontos; ≥ 8 anos de escolaridade, 26 pontos) (BERTOLUCCI *et al.*, 1994), e não ter relatar realização de exercício físico regular nos 6 meses anteriores às avaliações.

Os critérios de exclusão incluíram: doenças neurológicas como Acidente Vascular Encéfálico (AVE) prévio; distúrbios de equilíbrio e coordenação resultantes de doença/lesão cerebelar ou labirintite; limitação física para a prática de exercício físico; uso de medicamentos que pudessem comprometer o desempenho cognitivo e funcional; depressão, avaliada pela Escala de Depressão Geriátrica (GDS-5) (HOYL *et al.*, 1999).

3.3 Grupos PILATES-COG e Educação em Saúde

As participantes do grupo intervenção cumpriram um protocolo de intervenção de 24 sessões de Pilates solo associado à estimulação cognitiva de múltiplos domínios (Grupo PILATES COG), duas vezes por semana, com 50 minutos de duração. As participantes do grupo de intervenção foram organizadas em turmas de no máximo 10 participantes para garantir supervisão e orientação adequadas durante as sessões.

As sessões foram conduzidas por dois fisioterapeutas certificados e com experiência prévia com o método Pilates. Comandos verbais e feedbacks individuais para a execução correta e segura de exercícios e tarefas cognitivas eram constantemente realizados. Os exercícios escolhidos para este protocolo tiveram execução de fácil à moderada, e focaram no equilíbrio dinâmico, flexibilidade do quadril e lombar, e treinamento de força do core, membros superiores e inferiores (BUENO DE SOUZA *et al.*, 2018). As sessões foram divididas em etapas de alongamento global como aquecimento (10 min); exercícios de fortalecimento e flexibilidade (35 minutos; 2 séries de 8-12 repetições); e desaquecimento / relaxamento com exercícios respiratórios e massagem relaxante realizada pelos terapeutas (5 min). Na primeira série de cada exercício era realizada somente o movimento do Pilates solo para familiarização e aprendizado, em seguida, na segunda série eram realizados o exercício e o estímulo cognitivo simultâneo.

Durante as sessões, as participantes utilizaram bolas, bastões e o próprio peso corporal como carga de exercício. As participantes foram instruídas a se exercitarem dentro de seus próprios limites de esforço. Adaptações individuais foram feitas pelos fisioterapeutas ao longo das sessões para propiciar a adequada execução de cada movimento durante os exercícios. Progressões de carga foram realizadas através do aumento da dificuldade dos exercícios de Pilates, há medida que cada participante demonstrasse adaptação e maior facilidade para executar determinado movimento. Como exemplo de progressão, o exercício de ponte foi inicialmente realizado com dois apoios de membros inferiores e teve como progressões o apoio unipodal e posteriormente o apoio em superfície instável com o uso da bola Bobath. O mesmo objetivo de exercícios foi mantido para todas as participantes.

O protocolo de estimulação cognitiva realizado simultaneamente ao exercício físico foi baseado em trabalhos anteriores publicados pelo nosso grupo de pesquisa (De Oliveira *et al.*, 2014; Jardim *et al.*, 2021) e foi realizado durante a etapa de “Fortalecimento e Flexibilidade”. As tarefas cognitivas envolveram estimulação de memória, fala, fluência verbal, estímulos visuais e auditivos, atenção e inibição. O protocolo detalhado é mostrado na Tabela 1.

As participantes do grupo controle receberam materiais educativos sobre assuntos relacionados à saúde (Grupo Educação em Saúde) após a avaliação inicial. O nível de atividade física do grupo Educação em saúde foi avaliado através do IPAQ (Questionario Internacional de Atividade Física - *International Physical Activity Questionary*) (MATSUDO *et al.* 2001). Ambos os grupos foram instruídos a manter sua rotina diária.

Tabela 1 – Protocolo PILATES-COG. Exercícios detalhados de fortalecimento e flexibilidade e estimulação cognitiva cognitivo simultâneo são descritos a seguir.

Sessões	Exercícios de Pilates	Estimulação cognitiva simultânea ao exercício
1 & 2	(Deitado) Circundação de pernas; Flexão de quadril alternada; Abdução de quadril; Adução de quadril; Ponte; Ponte com elevação unipodal.	Uma das participantes iniciou uma lista de compras de dizendo: “Fui à feira e comprei uma ...” (por exemplo, maçã). A participante mais próxima foi orientada a repetir a afirmação anterior e adicionar um novo item à lista de compras. O processo era contínuo e os itens cumulativos até que todas no grupo contribuíssem.
3 & 4	(Em pé) Flexão de tronco associado alongamento de cadeia posterior; Agachamento associado Flexão de ombro; Circundação de pernas com bastão; Abdução de quadril. (Deitado) Ponte; Ponte unilateral; Flexão de quadril; Flexão de quadril associado à movimento de pedalada.	As participantes repetiam 3 palavras ditas por um dos pesquisadores, e, em seguida, realizavam cálculos matemáticos simples para, em seguida, repetirem voz alta as 3 palavras ditas anteriormente.
5 & 6	(Deitado) Ponte com os pés na bola Bobath, circundação; Flexão de quadril com joelho estendido; Bird Dog (4 apoios); Rolamentos. Extensão de coluna dorsal.	Cálculos de adição e subtração seriada de 3, 5 e 7.
7 & 8	Ponte com apoio na bola; Flexão de quadril segurando bola; Flexão de braço com apoio de joelhos; Agachamento livre; Avião com apoio unipodal; Avanço com bastão.	As participantes foram incentivadas a falar letras do alfabeto intercaladas e / ou tentar listar objetos de diferentes cômodos de uma casa.
9 & 10	Flexão de joelho unilateral; Inclinação lateral de quadril; Prancha; Prancha com retirada de uma perna; Rolamentos; Flexão de tronco com bastão.	O grupo foi solicitado a prestar atenção em uma música que o pesquisador tocou e em seguida completar a letra após o término, e citar objetos, verbos ou frases que foram cantadas nas letras.
11 & 12	Flexo-extensão de joelhos; Flexo-extensão de joelhos com bola; abdução de quadril; flexão de tronco com bastão.	Uma das participantes iniciava a contação de uma história, a qual era continuada pelas demais participantes, de forma colaborativa.
13 & 14	Flexo-extensão de joelhos com bola; Inclinação de quadril com bola; Prancha; Prancha com retirada de uma perna; Avanço com bastão e apoio na bola; Bird Dog; Agachamento com bola associado a flexão de ombro.	Uma das participantes iniciou uma lista de compras de dizendo: “Fui à feira e comprei uma ...” (por exemplo, maçã). A participante mais próxima foi orientada a repetir a afirmação anterior e adicionar um novo item à lista de compras. O processo era contínuo e os itens cumulativos até que todas no grupo contribuíssem.
15 & 16	Bird Dog; Prancha com bola, Flexo-extensão de quadril e joelho com bola, avanço com bastão, rolamentos, movimentos circulares unilaterais e bilaterais de perna.	As participantes foram orientadas a evocar o maior número de palavras que pudessem lembrar. As categorias foram nomes de frutas, animais, objetos domésticos e nomes de pessoas.
17 & 18	Prancha; Prancha com retirada de uma perna; Flexo-extensão de joelho; Flexão de tronco com bastão; Flexão de quadril com joelho estendido; Abdução de quadril; Swan; Nadador.	Teste de Stroop: Uma lista de palavras era projetada. À medida que as palavras passavam na projeção, as participantes foram orientadas a ler as cores em que estavam escritas tais palavras ao invés dos nomes.
19 & 20	Bird Dog com bola; Rolamento; Flexão de tronco com bastão; Flexo-extensão de joelho alternada; Prancha lateral; Avanço com bastão.	Notícias de um jornal foram lidas para o grupo e solicitado que respondessem perguntas sobre o conteúdo das notícias.
21 & 22	Prancha com apoio na bola; Extensão de joelho sentada na bola; Avanço com bola; Bird Dog; Agachamento associado a flexão de ombro.	Tarefa de adivinhação de palavras. Os pesquisadores descreviam palavras previamente selecionadas para que as participantes tentassem adivinhá-las.
23 & 24	Flexo-extensão de joelho com bola Bobath; Inclinação de quadril com bola; Avanço e variações; Agachamento com bola.	Notícias de um jornal foram lidas para o grupo e solicitado que respondessem perguntas sobre o conteúdo das notícias. Cálculos de adição e subtração seriada de 3, 5 e 7.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

3.4 Desfecho Primário

Foi considerado como desfecho primário do presente estudo o desempenho cognitivo avaliado pela fluência verbal e memória. A Fluência Verbal Semântica (FVS) foi calculada a partir do número médio de palavras evocadas nas categorias animal e frutas. Para cada categoria, foi solicitado que a participante falasse quantos nomes de frutas ou animais conseguisse lembrar por 60 segundos. Para fins de pontuação, a repetição de nomes e grupos generalistas foram descartados (por exemplo, arara, pinguim, pássaro. A palavra pássaro foi descartada por ser uma palavra generalista) e cada palavra correspondeu a 1 ponto. O mesmo processo foi feito para a avaliação da Fluência Verbal Fonológica (FVF), considerando palavras com som inicial de “A” ou “F” como categorias. Para ambas medidas, a pontuação final foi calculada através das média de palavras entre as categorias e os pontos de corte para ambos ajustados à escolaridade são: <9 pontos para analfabetos, <12 (1-7 anos de estudo) e <13 (7 anos de estudo) (CARAMELLI *et al.*, 2007).

A lista de palavras da Bateria CERAD (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease) e o teste de fluência verbal semântica (FVS) e fonológica (FVF) foram realizados para avaliação cognitiva. Esses testes foram usados anteriormente para avaliar as funções de memória ou linguagem em idosos (BALDUINO *et al.*, 2020; BERTOLUCCI *et al.*, 2001; CARAMELLI *et al.*, 2007; FILLENBAUM *et al.*, 2008; HENCHOZ *et al.*, 2020; MELIKYAN *et al.*, 2019; MORRIS *et al.*, 1989).

A Lista de Palavras CERAD foi usada para avaliar a memória verbal episódica (memória imediata e memória evocada da lista de palavras) e memória de reconhecimento. A avaliação foi realizada conforme descrito anteriormente (BERTOLUCCI, PAULO HENRIQUE FERREIRA *et al.*, 2001). Para avaliação da memória imediata, um pesquisador leu em voz alta uma lista de 10 palavras e, em seguida, a participante foi solicitada a evocar o maior número possível de palavras, marcando 1 ponto para cada palavra correta. O procedimento foi repetido duas vezes e o escore final calculado pela soma do valor das três tentativas. A pontuação de referência é de 13 pontos (BERTOLUCCI *et al.*, 2001). Para a avaliação da Evocação tardia da Lista de Palavras (Memória de Evocação), foi solicitada à participante repetir as palavras da lista anterior após um intervalo de 5 minutos. Cada palavra recuperada valia 1 ponto, com uma pontuação máxima de 10, e valor de referência de 3 pontos. (BERTOLUCCI *et al.*, 2001). Para avaliação da memória de reconhecimento, o pesquisador leu uma lista de 20 palavras, incluindo as 10 palavras da lista inicial e 10 novas palavras, caracterizadas como distratores. A participante foi solicitada a identificar as palavras da lista

original. Cada palavra corretamente reconhecida como mencionada / não mencionada anteriormente recebeu 1 ponto em um total de 20 pontos. A pontuação final da Memória de Reconhecimento é calculada através da subtração 10 do número de respostas corretas, com uma pontuação máxima de 10 pontos. A pontuação de referência é 7 pontos (BERTOLUCCI *et al.*, 2001).

3.5 Desfecho Secundário

Para a avaliação do desempenho físico funcional incluiu-se resistência muscular de membros inferiores (Teste de Sentar e Levantar por 30 segundos – 30 SL), equilíbrio dinâmico (mini-BESTest), mobilidade funcional (Timed Up and Go – TUG; TUG com Dupla-Tarefa – TUGDT), velocidade de marcha (VM), velocidade da marcha com dupla-tarefa (VMDT) e Custo DT (BENNELL; DOBSON; HINMAN, 2011; FRANCHIGNONI *et al.*, 2010; JONES; RIKLI; BEAM, 1999; PLUMMER; ESKES, 2015; PODSIADLO, D; RICHARDSON, 1991; RIKLI; JONES, 1999).

Para a realização do 30SL, a participante sentou-se em uma cadeira sem braços, com quadris, joelhos e tornozelos posicionados em ângulo de 90°, e braços cruzados na frente do tronco. Foi pedido a participante para levantar-se e sentar-se o maior número de vezes possível durante 30 segundos. O número de todos os movimentos de sentar e levantar concluídos foi registrado. O maior número de repetições indica melhor desempenho (maior resistência de força dos membros inferiores) (JONES; RIKLI; BEAM, 1999) e as pontuações de referência para mulheres idosas residentes na comunidade com faixa etária de 60-64 anos é de 12-17 repetições; 65-69 anos 11-16 repetições; e 70-74 anos é 10-15 repetições (BENNELL; DOBSON; HINMAN, 2011).

A ferramenta mini-BESTest avalia o equilíbrio dinâmico, tem duração de 10 a 15 minutos e contém 14 itens divididos em quatro seções: Ajustes posturais antecipatórios; Respostas posturais; Orientação sensorial; e equilíbrio durante a marcha. Cada item tem pontuação de 0 (pior desempenho) a 2 pontos (melhor desempenho), com pontuação total máxima de 28 pontos. Os dados reportados por O’Holski *et al.* (2015) mostraram que idosos com pontuação média de 22,2 apresentaram maior risco de queda, e aqueles com pontuação média de 26,8 apresentaram baixo risco de queda, logo, maiores pontuações indicam melhor equilíbrio (FRANCHIGNONI *et al.*, 2010).

A mobilidade funcional foi avaliada pelo TUG, ferramenta prática e útil, capaz de medir a velocidade da marcha, equilíbrio e mobilidade funcional (PODSIADLO, D; RICHARDSON,

1991; RIKLI; JONES, 1999). Durante as avaliações as participantes foram inicialmente posicionadas conforme descrito para o 30SL e instruídas a levantar-se da cadeira sem apoio de braços, caminhar 3 metros e retornar à posição sentada. O menor tempo de conclusão indica melhor desempenho e o tempo superior a 13,5 segundos é frequentemente usado como ponto de corte para indicar maior risco de queda em adultos mais velhos (BARRY *et al.*, 2014). O teste foi realizado duas vezes (treino e teste) e o melhor desempenho (menor tempo em segundos) foi utilizado para a análise estática.

A mobilidade funcional com componente de dupla-tarefa foi avaliada através do TUG DT. Além dos comandos descritos acima para o TUG, as participantes foram solicitadas a falar em voz alta nomes de animais durante a realização do teste. Nos dados relatados por Brustio *et al.* (2017) o tempo total de TUGDT apresentou acréscimos na pontuação com variação de 24,23% a 32,04% em relação ao TUG em uma tarefa em idosos comunitários.

Foi realizada também a avaliação da VM e VMDT em metros/segundo (m/s) a partir dos dados do TUG e TUGDT (distância total percorrida do TUG dividida pelo tempo de execução do TUG). Dados de uma meta-análise recente encontraram valores médios de 1,21 m/s para VM e 1,02 m/s para VMDT em percurso retilíneo em população de idosos comunitários (SMITH; CUSACK; BLAKE, 2016).

Também calculamos o Custo de Dupla-Tarefa (Custo DT), uma medida do impacto da interação entre as tarefas motoras e cognitivas, atualmente usado como um indicador de desempenho de tarefas, através da seguinte fórmula (HALL, COURTNEY D. *et al.*, 2011)

$$\text{CUSTO DT} = \frac{(\text{Tempo em Dupla Tarefa} - \text{Tempo em Uma Tarefa})}{\text{Tempo em Uma Tarefa}} \times 100\% \quad (1)$$

Para as medidas de tempo, usamos os tempos de execução do TUG e TUGDT. Maiores valores indicam pior desempenho em dupla-tarefa em relação à tarefa única, e menores valores indicam melhor desempenho de dupla-tarefa. Mudanças mínimas detectáveis no Custo DT variaram de 11,2% a 41,4% em idosos com função cognitiva normal usando o TUG como uma medida para avaliar o custo da dupla-tarefa (VENEMA *et al.*, 2019).

3.6 Tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi calculado pelo software G-Power 3.1. A amostra necessária foi determinada com base em dados relatados por Garcia-Garro *et al.* (2020). Os seus achados

mais recentes demonstraram tamanhos de efeito de pequeno à moderado para desempenho cognitivo e funcional após um programa de Pilates em mulheres pós-menopáusicas, e estimamos um tamanho de efeito $f = 0,25$, poder estatístico de 90% e nível de significância de 95% foram aplicados, o que resultou em uma estimativa de tamanho total da amostra de 46 participantes (Apêndice C).

3.7 Análise Estatística

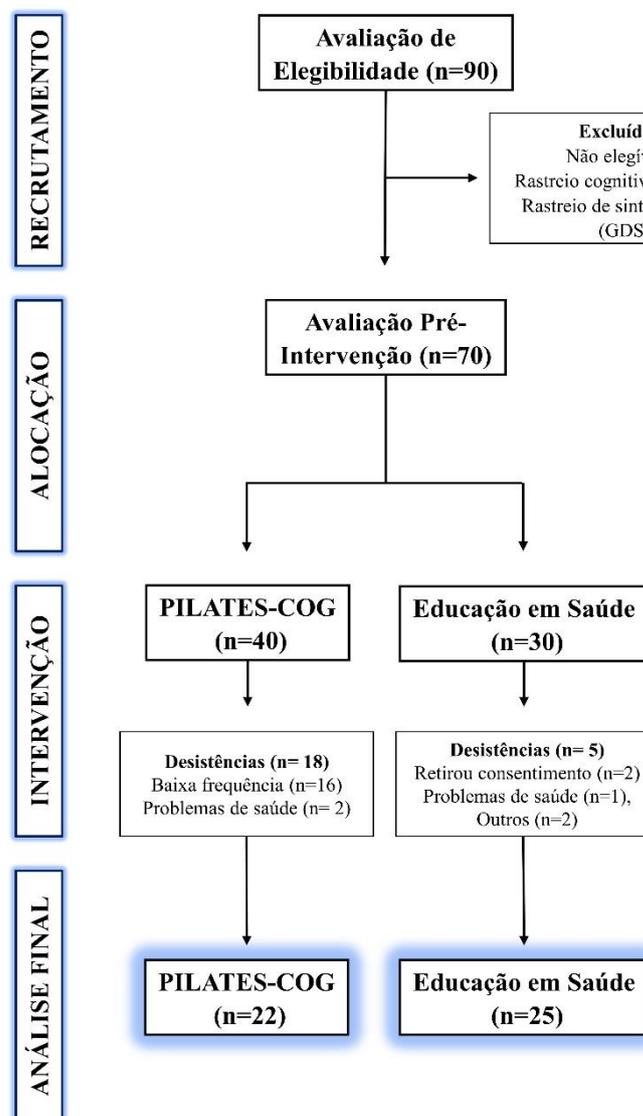
Foi utilizado o software IBM SPSS Statistics, versão 20 (Armonk, Nova York: IBM Corporation). Anteriormente à análise estatística principal, Teste T-Student para amostras independentes foi realizado para verificar diferenças nas características demográficas entre os grupos. Para testar a normalidade dos grupos foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, e foi realizada a busca por valores extremos dentro da amostra. Remoções de extremos foram realizadas para verificar se havia alteração da normalidade, em caso de distribuição não normal ou assimetria nos dados. Além disso, o Teste de Igualdade de Variâncias de Levene foi usado para verificar a homogeneidade das variâncias. Depois de verificar essas condições, removemos os valores extremos para TUG, TUG DT e Custo DT.

ANOVA Mista de duas vias foi utilizada para entender se há interação entre duas variáveis independentes (“Grupo” e “Tempo”) sobre a variável dependente (desempenho cognitivo e físico) e verificar se havia efeito entre e dentro dos grupos ao longo do tempo. Como desdobramento da ANOVA Mista, em casos de interação significativa, foi realizada a ANOVA de uma via para cada variável independente, a fim de compreender os efeitos principais simples das medidas estudadas de maneira separada. Testes *post-hoc* (Bonferroni) foram realizados para comparar as diferenças médias intergrupo (PILATES-COG x Educação em Saúde) e intragrupo (Pré- x Pós-intervenção) (Laerd Statistics. 2015). Para esta análise foi gerada como medida de tamanho de efeito o eta quadrado parcial (η^2) para análise de efeito intra-grupo. Valores de referência usados para esta medida estão descritos como pequeno ($\eta^2 = 0,01$ à $0,059$), moderado ($\eta^2 = 0,06$ à $0,1399$) e alto ($\eta^2 \geq 0,14$) (LAKENS, 2013).

4 RESULTADOS

Quarenta e sete participantes (PILATES-COG: 22 participantes; Educação em Saúde: 25 participantes) completaram as avaliações e foram incluídos na análise estatística (Figura 1). Apesar de *a priori* ter sido estabelecido como critério a participação mínimo de 75% às sessões, de fato, todas as idosas que aderiram ao programa de intervenção completaram 100% das sessões propostas, enquanto aquelas que foram excluídas das análises participaram de somente cerca de 16% das sessões (4 sessões).

Figura 1 – Fluxograma do Estudo. Contém as informações sobre o recrutamento, alocação e inclusão das participantes do estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Os grupos foram pareados por idade (PILATES-COG: $66,09 \pm 8,47$ anos; Educação em Saúde: $66,92 \pm 5,49$ anos) e escolaridade (PILATES-COG: $10,09 \pm 3,83$ anos de escolaridade; Educação em Saúde: $8,88 \pm 4,34$ anos de estudo). Ambos os grupos foram compostos principalmente por viúvas (Educação em Saúde: 52%; PILATES-COG: 22,7%) e mulheres casadas (Educação em Saúde: 32%; PILATES-COG: 59,1%). Não ocorreram efeitos adversos ou complicações relacionadas à intervenção (Tabela 2).

Tabela 2 - Características dos participantes do estudo.

Variáveis	Total (Média ± DP)	PILATES-COG (Média ± DP ou n (%))	Educação em Saúde (Média ± DP ou n (%))
Idade (anos)	66,53 ± 6,97	66,09 ± 8,47	66,92 ± 5,49
Educação (anos)	9,44 ± 4,11	10,09 ± 3,83	8,88 ± 4,34
Estado Civil			
Solteira	6	3 (13,63%)	3 (12%)
Casada	21	13 (59,09%)	8 (32%)
Viúva	18	5 (22,72%)	13 (52%)
Divorciada	5	1 (4,54%)	1 (4%)

Notas: DP= Desvio Padrão; n= número de participantes

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.1 Resultados do Desempenho Cognitivo

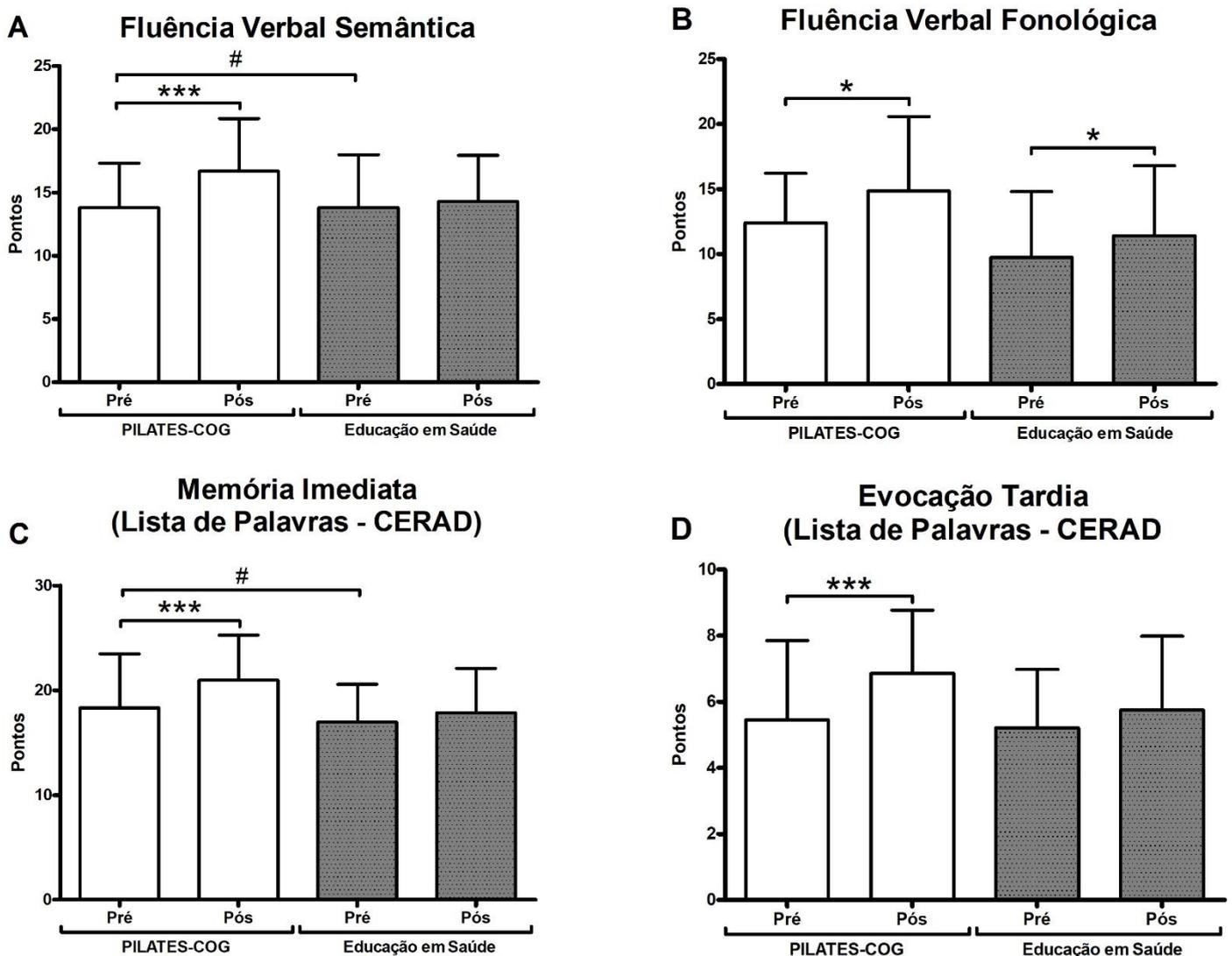
Os resultados mostraram uma influência positiva do PILATES-COG na melhora da linguagem (FVS e FVF) e na função de memória (Memória Imediata e Evocação Tardia) (Figura 2).

Os efeitos principais do tempo foram encontrados tanto no desempenho na Fluência Verbal Semântica ($F_{(1,37)} = 11,498$, $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,237$) quanto na Fonológica ($F_{(1,36)} = 10,702$, $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,229$). Interação entre Grupo x Tempo foi encontrada apenas para FVS ($F_{(1,37)} = 6,256$, $p = 0,017$, $\eta^2 = 0,145$). Os testes *post-hoc* mostraram que o grupo PILATES-COG melhorou o desempenho após a intervenção tanto para FVS ($p = 0,01$; $\eta^2 = 0,268$) quanto para FVF ($p = 0,019$; $\eta^2 = 0,143$), e o grupo Educação em Saúde apresentou melhorias para o FVF ($p = 0,036$; $\eta^2 = 0,116$), mas não para FVS ($p = 0,462$; $\eta^2 = 0,015$).

Os efeitos principais do tempo foram encontrados para a Memória imediata ($F_{(1,45)} = 14,807$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,248$), Evocação Tardia ($F_{(1,44)} = 17,272$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,282$), mas não para Memória de reconhecimento. Os testes *post-hoc* também mostraram que os participantes do PILATES-COG melhoraram o desempenho após a intervenção para a Memória

Imediata ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,258$) e Evocação Tardia ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,282$), mas não para a memória de reconhecimento ($p = 0,118$; $0,055$). As participantes do grupo Educação em Saúde não mudaram ao longo do tempo para a Bateria CERAD (Memória Imediata, $p = 0,166$; Memória de Evocação: $p = 0,102$; Memória de Reconhecimento: $p = 0,545$).

FIGURA 2. Desempenho cognitivo. (A-B) Fluência verbal. (C) Memória imediata. (D) Evocação tardia. Valores apresentados como média (\pm DP). Teste *post-hoc* (Bonferroni). * = $p < 0,05$; *** = $p < 0,001$ (Pré x Pós-teste); # = $p < 0,05$ (Pós x Pós-teste). CERAD = Consórcio para Estabelecer um Registro da Doença de Alzheimer.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.2 Resultados do Desempenho Físico-Funcional

Os resultados mostraram melhorias na força muscular dos membros inferiores, equilíbrio dinâmico e redução do Custo de DT (Figura 3).

Para resistência muscular de membros inferiores foram detectados efeitos principais de Tempo ($F_{(1,35)} = 34,093$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,493$) e Grupo ($F_{(1,35)} = 39,675$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,531$), bem como interação Grupo x Tempo ($F_{(1,35)} = 7,839$, $p = 0,008$, $\eta^2 = 0,161$), o que significa que essa variável mudou de forma diferente para cada grupo ao longo do tempo, e que ambos os períodos e grupos eram diferentes entre si. O teste Bonferroni mostrou aumento significativo no desempenho do 30 SL para ambos os grupos PILATES-COG ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,447$) e Educação em Saúde ($p = 0,011$; $\eta^2 = 0,170$) em comparação ao início da intervenção.

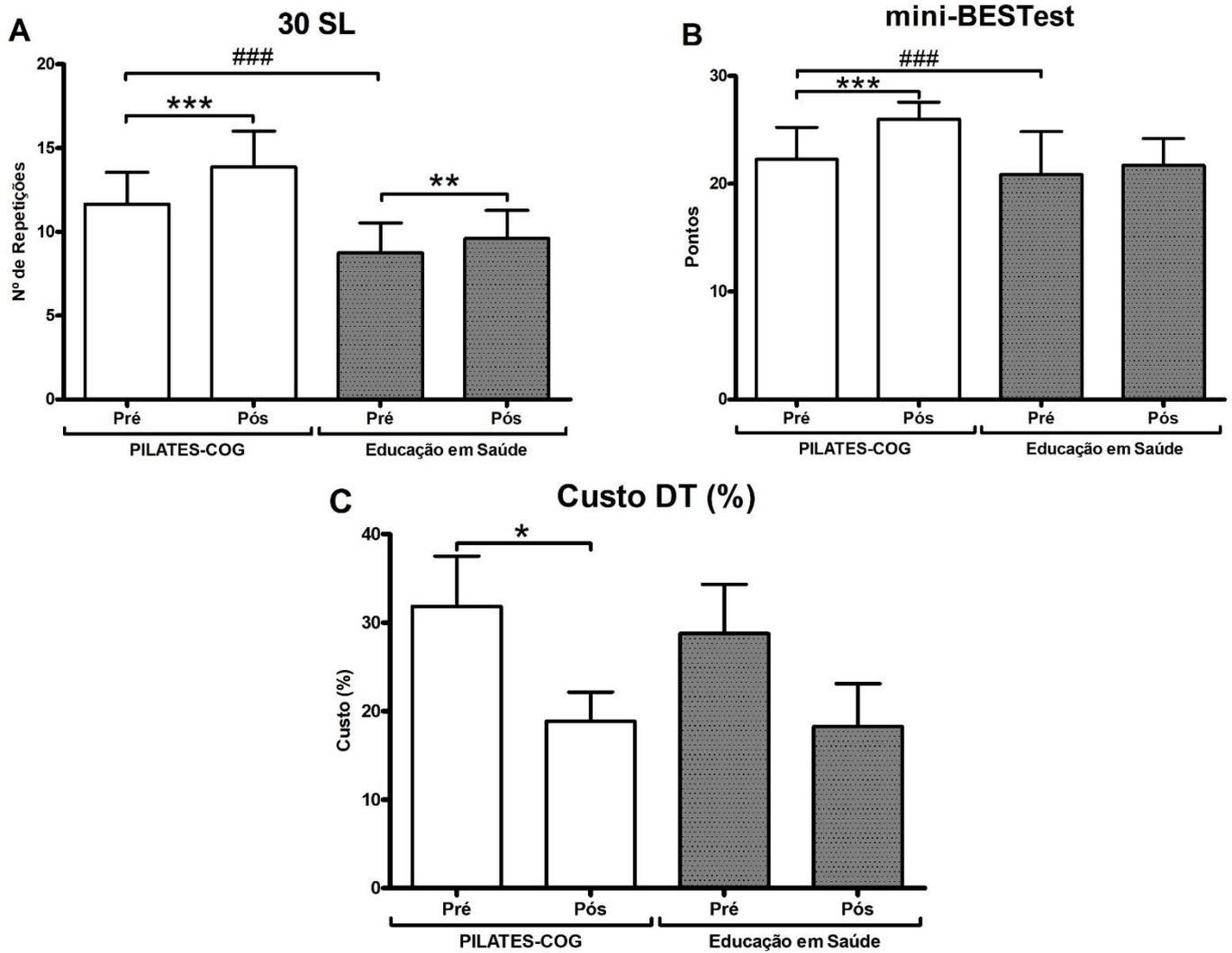
Para avaliação de equilíbrio mini-BESTest, os resultados mostraram efeitos principais de Tempo ($F_{(1,41)} = 19,999$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,328$), de Grupo ($F_{(1,41)} = 16,134$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,282$) e interação Grupo x Tempo ($F_{(1,41)} = 6,482$; $p = 0,015$; $\eta^2 = 0,156$). *Post-hoc* de Bonferroni indicam melhora no equilíbrio dinâmico para o PILATES-COG ($p < 0,001$; $\eta^2 = 0,398$). Nenhuma mudança foi detectada para o grupo Educação em Saúde ($p = 0,249$; $\eta^2 = 0,032$)

Para avaliações de mobilidade funcional, a ANOVA de duas vias mista mostrou efeitos principais de Grupo tanto para mobilidade funcional isolada (TUG: $F_{(1,39)} = 81,549$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,676$) e com dupla-tarefa (TUG DT : $F_{(1,36)} = 20,424$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,362$) no entanto, nenhuma alteração nos testes *post-hoc* foi detectada para PILATES-COG para o TUG ($p = 0,973$; $\eta^2 < 0,001$) e TUG DT ($p = 0,234$; $\eta^2 = 0,039$) nem no grupo Educação em Saúde (TUG: $p = 0,731$; TUG DT: $p = 0,167$).

Em relação à velocidade, efeitos principais de Tempo foram encontrados para a VM ($F_{(1,39)} = 5,582$, $p = 0,023$, $\eta^2 = 0,125$), e efeitos principais de Grupo foram encontrados para ambas VM ($F_{(1,40)} = 77,694$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,660$) VMDT ($F_{(1,39)} = 20,085$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,340$). Não foram encontradas alterações no *post-hoc*, nem para PILATES-COG (VM: $p = 0,697$; Velocidade em Dupla-Tarefa: $p = 0,055$) nem para o grupo Educação em Saúde (VM: $p = 0,672$; VMDT= $0,178$).

Os resultados para o Custo DT mostraram efeitos principais de Tempo ($F_{(1,36)} = 6,971$, $p = 0,012$, $\eta^2 = 0,162$). Análises *post-hoc* indicam uma melhora no desempenho em dupla-tarefa para o PILATES-COG ($p = 0,041$; $\eta^2 = 0,111$) com uma redução de 12,97% no custo. O grupo Educação em Saúde não alterou de maneira significativa para o custo da dupla-tarefa ao longo do tempo ($p = 0,112$).

FIGURA 3. Desempenho físico-funcional. (A) Resistência muscular de membros inferiores. (B) Equilíbrio dinâmico. (C) Custo DT (%). Teste *post-hoc* (Bonferroni). * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$ (Pré x Pós-teste); ### = $p < 0,001$ (Pós x Pós-teste). 30 SL: teste de Sentar e Levantar em 30 segundos; Custo DT: Custo de dupla-tarefa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Tabela 3 – Resultados sobre a linguagem, memória, resistência muscular de membros inferiores, equilíbrio, mobilidade funcional e custo de dupla-tarefa.

(continua)

Índices	Grupo	Pré teste	Pós teste	Interação (F)	Tempo (F)	Grupo (F)	η^2	IC 95%
Fluência Verbal Semântica	PILATES-COG	13,78 ± 3,51	16,96 ± 4,14***#	6,256*	11,498**	1,268	0,268	1,428 – 4,929
	Educação em Saúde	13,80 ± 4,18	14,28 ± 3,66					
Fluência Verbal Fonológica	PILATES-COG	12,39 ± 3,81	14,85 ± 5,69*	0,399	10,702**	3,672	0,143	0,429 – 4,500
	Educação em Saúde	9,75 ± 5,04	11,41 ± 5,36*					
Memória Imediata (Lista de Palavras - CERAD)	PILATES-COG	18,32 ± 5,16	20,95 ± 4,29***#	3,694	14,807***	3,583	0,258	1,294 – 3,979
	Educação e Saúde	16,96 ± 3,61	17,84 ± 4,23					
Memória de Evocação (Lista de Palavras - CERAD)	PILATES-COG	5,45 ± 2,40	6,86 ± 1,91***	3,415	17,272***	1,420	0,282	0,726 – 2,092
	Educação em Saúde	5,21 ± 1,76	5,75 ± 2,23					
Memória de Reconhecimento (Lista de Palavras - CERAD)	PILATES-COG	8,41 ± 1,50	8,86 ± 1,16	0,531	2,474	0,132	0,055	-0,120 – 1,030
	Educação em Saúde	8,42 ± 1,61	8,58 ± 1,41					
Resistência Muscular de MMII (30 SL - repetições)	PILATES-COG	11,64 ± 1,90	13,86 ± 2,14***###	6,482*	34,093***	39,675***	0,447	1,369 – 3,060
	Educação em Saúde	8,74 ± 1,78	9,61 ± 1,67*					
Equilíbrio Dinâmico (mini-BESTest)	PILATES-COG	22,27 ± 2,96	26,00 ± 1,57***###	7,839**	19,999***	16,134***	0,398	2,280 – 5,174
	Educação em Saúde	20,86 ± 3,97	21,71 ± 2,47					
Mobilidade Funcinal (TUG – segundos)	PILATES-COG	8,16 ± 0,99	8,15 ± 1,33	0,077	0,053	81,549***	<0,001	-0,677 – 0,654
	Educação em Saúde	11,55 ± 1,79	11,68 ± 1,62					
Mobilidade Funcional em Dupla-Tarefa (TUG-DT - segundos)	PILATES-COG	10,81±2,13	9,92±2,30	0,056	3,452	20,424***	0,039	-2,373 – 0,598
	Educação em Saúde	14,80±4,39	13,65±3,45					
Velocidade de Marcha em uma-Tarefa (m/s)	PILATES-COG	0,745 ± 0,089	0,753 ± 0,115	0,335	0,001	77,694***	0,004	-0,035 – 0,052
	Educação em Saúde	0,521 ± 0,101	0,512 ± 0,086					

Tabela 3 – Resultados sobre a linguagem, memória, resistência muscular de membros inferiores, equilíbrio, mobilidade funcional e custo de dupla-tarefa.

Índices	Grupo	Pré teste	Pós teste	Interação (F)	Tempo (F)	Grupo (F)	η^2	(continuação)
								IC 95%
Velocidade de Marcha em dupla-tarefa (m/s)	PILATES-COG	0,55 ± 0,11	0,607 ± 0,143	0,159	5,582*	20,085***	0,091	-0,001 – 0,113
	Educação em Saúde	0,40 ± 0,15	0,441 ± 0,114					0,046
Custo de dupla-tarefa (%)	PILATES-COG	31,84 ± 25,46	18,87 ± 14,79*	0,078	6,971	0,118	0,111	0,568 – 25,372
	Educação em Saúde	28,76 ± 23,64	18,27 ± 20,44					0,069

Notas: ANOVA mista de duas vias. Os valores são apresentados como média ± DP. IC (95%)

* p <0,05; ** p <0,01; *** p <0,001. (Pré-teste x Pós-teste)

p <0,05; ### p <0,001. (Pós-teste x Pós-teste).

CERAD = Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease;

MMII = Membros Inferiores

30SL = teste de sentar e levantar em 30 segundos;

TUG = Timed Up and Go;

TUGDT = Timed Up and Go com dupla-tarefa.

η^2 = Eta parcial quadrado

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

5 DISCUSSÃO

O objetivo principal do estudo foi avaliar os efeitos de um protocolo de 12 semanas de Pilates solo realizado simultaneamente à estimulação cognitiva sobre o desempenho cognitivo (desfecho primário) e desempenho físico-funcional (desfecho secundário) de mulheres pós-menopáusicas. Os achados principais sugerem melhora da linguagem, memória, resistência muscular de membros inferiores, equilíbrio dinâmico e custo de dupla-tarefa, mas não de mobilidade funcional ou velocidade da marcha.

Os estudos sobre a avaliação em dupla-tarefa foram majoritariamente realizados entre idosos (BERGAMIN *et al.*, 2015; ANSAI *et al.*, 2017; EGGENBERGER *et al.*, 2015; JARDIM *et al.*, 2021; MEDEIROS *et al.*, 2018; NISHIGUCHI *et al.*, 2015; REZOLA-PARDO *et al.*, 2019), o que evidencia a necessidade de mais investigações dessa temática para o melhor entendimento dos efeitos de uma intervenção em dupla-tarefa em diferentes grupos. Estudos específicos sobre os benefícios do Pilates sobre a função cognitiva são limitados (MARQUES *et al.*, 2020; GARCIA-GARRO *et al.*, 2020) e não existem estudos publicados que avaliaram a realização do Pilates em dupla-tarefa.

Para medir o impacto da intervenção, foi utilizado o η^2 como medida de tamanho de efeito. Essa medida se refere a proporção de variância ocorrida na variável dependente atribuídas à variável independente (BROWN, 2008), no caso deste estudo, a variância das medidas de desfecho ao longo do tempo atribuída ao grupo intervenção ou controle. O η^2 é uma medida de tamanho do efeito, realizada através das médias padronizadas recomendada para ANOVA, inclusive com desenhos mistos. Uma vantagem na utilização do η^2 está na melhor comparabilidade entre tamanhos de efeito entre estudos com o mesmo desenho experimental (LAKENS, 2013).

A manutenção de funções cognitivas é um aspecto essencial para boa qualidade de vida e desempenho em atividades de vida diária (BRIEGAS *et al.*, 2020). Alterações da memória e da fluência verbal servem como marcador biológico para o rastreamento de declínios cognitivos associados à idade e também como adequada ferramenta de avaliação longitudinal para acompanhamento dos efeitos de intervenções (DE OLIVEIRA *et al.*, 2014; HALL, JAMES R. *et al.*, 2011).

A fluência verbal é uma habilidade cognitiva que apresenta relativa estabilidade durante o envelhecimento, sobretudo em mulheres (SINGH-MANOUX *et al.*, 2012), enquanto declínios na memória podem ser observados a partir dos 50, com possível deterioração

acelerada a partir dos 60 anos entre mulheres e estão associados às alterações no volume hipocampal, e menor escolaridade (BUSSY *et al.*, 2021; NOBIS *et al.*, 2019). Em mulheres pós-menopáusicas, a presença de declínios no desempenho cognitivo e alterações neuroanatômicas aumentam as chances de desenvolvimento de quadros demenciais e neurodegenerativos futuros (CHENG; LIN; LANE, 2021).

Nossos achados apontam que os grupos apresentaram comportamentos diferentes na avaliação da fluência verbal semântica ao longo do tempo, registrando-se melhora dos participantes do grupo PILATES-COG, em tamanhos de efeito grande, após a intervenção na avaliação da fluência verbal semântica, memória imediata e evocação tardia, mas não para memória de reconhecimento. Resultados para a fluência são conflitantes na literatura. Melhoras de desempenho da linguagem por intervenções de Pilates em mulheres pós-menopáusicas (GÁRCIA-GARRO *et al.*, 2020) e de dupla-tarefa entre idosos (GILL *et al.*, 2016; YOKOYAMA *et al.*, 2015) já foram relatadas, no entanto existiram estudos que não encontraram efeitos após intervenções em dupla tarefa em idosos (KAYAMA *et al.*, 2014; REZOLA-PARDO *et al.*, 2019). A mesma tendência ocorre para memória, o que pode indicar melhora após o exercício físico e estimulação cognitiva em dupla-tarefa (GILL *et al.*, 2016; JARDIM *et al.*, 2021; NISHIGUCHI *et al.*, 2015), porém ainda é possível encontrar achados que não encontraram efeito após exercício em dupla-tarefa (ANDERSON-HANLEY *et al.*, 2012; YOKOYAMA *et al.*, 2015).

A prioridade do componente físico sobre o cognitivo durante as intervenções, assim como os protocolos de estimulação cognitiva podem, em parte, explicar os resultados divergentes citados acima. Em nosso estudo, foi sempre igualmente encorajada a execução de ambas as tarefas motoras e cognitivas, além da estimulação com foco em múltiplos domínios da cognição. Ao nosso conhecimento, essa é a primeira intervenção que avaliou os efeitos de Pilates solo sobre a memória em uma população pós-menopáusicas e saudável. A adição da estimulação cognitiva simultânea revelou ter trazido benefícios à prática, no entanto, os efeitos do treinamento de Pilates solo praticado de maneira isolada em relação à memória declarativa ainda precisam ser investigados.

Existem diversos estudos que encontraram relações entre o envelhecimento as alterações de força muscular e equilíbrio não somente em idosos, mas também em mulheres pós-menopáusicas (COELHO-JUNIOR *et al.*, 2021; TSENG *et al.*, 2012), o que dá suporte à importância de intervenções com exercício físico para melhora do equilíbrio e prevenção ao risco de quedas (GINÉ-GARRIGA *et al.*, 2014; GRANACHER *et al.*, 2013). O protocolo de intervenção realizado no presente estudo foi composto por diversos exercícios voltados para

aumento de força muscular de membros inferiores e equilíbrio, com apoio uni-podal, agachamentos, uso da bola Bobath, além de movimentos que exigiam coordenação, alinhamento corporal e ativação de musculatura do tronco, os quais podem ter contribuído para a melhora dessas funções entre as participantes. Nossos resultados são convergentes a outros achados, foi encontrado aumento da resistência muscular de membros inferiores (30SL) e equilíbrio dinâmico (mini-BESTest), ambos com tamanhos de efeito grande, o que reforça a efetividade do método Pilates solo (BERGAMIN *et al.*, 2015; BUENO DE SOUZA *et al.*, 2018; GÁRCIA-GARRO *et al.*, 2020; HITA-CONTRERAS *et al.*, 2016; VIEIRA *et al.*, 2017) e do treino multicomponente com/sem dupla tarefa (JARDIM *et al.*, 2021; REZOLA-PARDO *et al.*, 2019) em idosos e mulheres pós-menopáusicas.

Em nosso estudo, não houve impacto positivo da intervenção sobre a mobilidade funcional e velocidade de marcha. Os achados sobre o exercício físico com adição de estimulação cognitiva sobre mobilidade funcional são conflitantes na literatura. Alguns estudos puderam encontrar benefícios (AKIN *et al.*, 2021; JARDIM *et al.*, 2021), enquanto outros não encontraram melhora do treino em dupla-tarefa em comparação à controles ativo (MEDEIROS *et al.*, 2018; REZOLA-PARDO *et al.*, 2019) ou sedentário (NISHIGUCHI *et al.*, 2015).

Em recente meta-análise (BUENO DE SOUZA *et al.*, 2018) foi identificada evidência moderada para melhora da mobilidade funcional após intervenções com método Pilates solo. Os desempenhos à avaliação inicial podem interferir no desfecho de ensaios clínicos (VIEIRA *et al.*, 2017). Em nosso estudo, a mobilidade funcional do grupo PILATES-COG, mas não do grupo Educação em Saúde, enquadrava-se nos valores de referência para o teste TUG (BENNELL; DOBSON; HINMAN, 2011), de tal forma que é possível supor que o grupo intervenção já não exibisse lastros para adaptações significativas na melhora da função a partir da modalidade e intensidade de treinos propostos.

Neste estudo, registramos redução significativa de 12,98% no Custo DT para o grupo PILATES-COG. De fato, parece haver uma relação entre pior Custo DT e envelhecimento ao longo da vida ao comparar idosos (> 65 anos), adultos (40 a 55 anos) e jovens (20 a 35 anos) (BRUSTIO, PAOLO RICCARDO *et al.*, 2017). Parece haver diferença entre idosos mais jovens (60-74 anos) e mais velhos (>75 anos), tendo sido observadas associações entre TUG e o Custo DT somente para o grupo mais velho (ASAI *et al.*, 2020) (Asai *et al.*, 2020). Na meta-análise proposta por Plummer *et al.* (2015a) os resultados favorecem intervenções com exercícios físicos na melhorar do Custo DT em idosos. Em nossos achados, apesar não encontrarmos mudanças detectáveis para o TUG e TUGDT medidos isoladamente, podemos inferir que a relação de custo entre essas medidas melhorou de forma significativa e com

tamanho de efeito moderado ($\eta^2 = 0,111$), o que pode ser um indício de melhora do desempenho em dupla-tarefa após o PILATES-COG.

Outra variável de interesse estudada foi a velocidade da marcha. Mensurações de velocidade da marcha têm se mostrado relevantes marcadores de desempenho e tem se relacionado à fragilidade e risco de quedas e em idosos (BINOTTO; LENARDT; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, 2018; KYRDALEN *et al.*, 2019) e na adição de um componente cognitivo à performance em dupla-tarefa (CAI *et al.*, 2020; JARDIM *et al.*, 2021; SMITH; CUSACK; BLAKE, 2016).

Para esta análise, usamos a informação da velocidade da marcha extraída a partir do TUG e TUGDT, com o objetivo de avaliar a velocidade em situação de maior similaridade às AVDs, sem, contudo, encontrar mudança significativa após a intervenção. Este dado pode estar associado a natureza do TUG, o qual apresenta variabilidade de velocidade em diferentes fases do teste, com momentos de aceleração e desaceleração (PORCIUNCULA; RAO; MCISAAC, 2016). Esta característica do teste configura importante diferença das medidas retilíneas tradicionalmente utilizada para avaliação da velocidade da marcha (PETERS; FRITZ; KROTISH, 2013) e pode ser de maior importância na avaliação de pessoas mais velhas pelas próprias característica da marcha (PORCIUNCULA; RAO; MCISAAC, 2016). Portanto, se faz necessária a avaliação de velocidade que seja capaz de simular AVDs para melhor relacionar essa medida em condições do dia a dia.

Existem algumas limitações importantes a mencionar neste estudo. O monitoramento objetivo da carga é uma limitação associada ao método Pilates e, apesar de propostas de métodos objetivos estarem em estudo (DE SOUZA CAVINA *et al.*, 2019), monitoramento e progressão ainda são limitações comuns aos estudos com o método (DE SOUZA CAVINA *et al.*, 2020). À semelhança dos procedimentos adotados na literatura e na prática clínica, no presente estudo adotamos como critério de progressão e incremento da carga a percepção subjetiva de esforço do participante, o que pode ter subestimado a progressão de esforço realizado durante as sessões.

Outro ponto importante refere-se a ausência de análise do componente de desempenho cognitivo na avaliação do custo da dupla tarefa para o melhor entendimento da relação das tarefas simultâneas ou se ainda houve priorização de uma sobre a outra (PLUMMER; ESKES, 2015b), haja vista que é possível encontrar diminuição do custo da tarefa cognitiva sem mudança do custo da tarefa motora (AGMON *et al.*, 2015). Investigações futuras que avaliem o desempenho em dupla-tarefa através da quantificação tanto da tarefa motora quanto da

cognitiva são importantes para avaliar os efeitos de um protocolo dessa natureza em sua totalidade

Resultados inesperados foram encontrados em nosso estudo, observando-se melhoria no desempenho no grupo Educação em Saúde na fluência verbal fonológica e resistência muscular de membros inferiores. Para baterias neuropsicológicas, é possível encontrar efeitos de prática ao teste em populações mais velhas cognitivamente saudáveis que não receberam nenhum tipo de intervenção (JUTTEN *et al.*, 2020) sendo essa hipótese principal para este achado. No entanto, a melhora do desempenho no 30SL permanece sem explicação, considerando que não houve mudança no nível de atividade física (IPAQ) significativa do grupo controle ao final do estudo (Pré: $8,74 \pm 1,78$; Pós: $9,61 \pm 1,67$, $p > 0,05$). Apesar da mudança do aumento estatisticamente significativo na avaliação da resistência muscular de membros inferiores, o desempenho do grupo Educação em Saúde permaneceu abaixo do ponto de corte esperado para a idade (BENNELL; DOBSON; HINMAN, 2011).

Outra limitação do presente estudo, refere-se ao alto número de desistências. O treinamento em dupla-tarefa pode ser menos engajador devido a sua natureza desafiadora tanto mental quanto fisicamente (FIATARONE SINGH *et al.*, 2014; GUO *et al.*, 2020), fato que pode explicar a perda amostral do grupo intervenção ao longo do estudo, além de que, o período das intervenções incluiu o mês de julho, que é um mês de férias no Brasil, o que ocasionou faltas nas sessões e posterior perda de engajamento. No entanto, é possível observar o protocolo PILATES-COG proposto trouxe benefícios tanto na avaliação da cognição quanto da físico-funcional, tornando-o viável para reproduzir em populações saudáveis, em busca de garantir o estabelecimento de um ambiente seguro e positivo para a prática de exercício físico (SPITERI *et al.*, 2019). Alguns cuidados precisam ser tomados para a efetividade da prática, como a explanação clara e compreensível de todos os comandos a serem executados, desde o movimento, ativação muscular, respiração, e no caso deste protocolo, tarefa cognitiva simultânea.

6 CONCLUSÃO

Ao nosso conhecimento, essa é a primeira intervenção que avaliou os efeitos de Pilates solo em dupla tarefa sobre a cognição mulheres pós-menopáusicas saudáveis. A adição do componente cognitivo simultâneo, mesmo que desafiador, permitiu melhoras cognitivas e físico-funcionais. É possível dizer que 24 sessões de um protocolo de exercício físico envolvendo Pilates solo e estimulação cognitiva simultâneos foram capazes de promover benefícios à linguagem, memória, resistência muscular de membros inferiores, equilíbrio e no custo da dupla-tarefa de mulheres pós-menopáusicas. Sugerimos que o protocolo de intervenção aqui proposto pode ser adotado como estratégia efetiva com vistas à redução do declínio cognitivo associado à idade e melhora do desempenho físico e funcional de mulheres pós-menopáusicas saudáveis.

REFERÊNCIAS

- ABASIYANIK, Zuhail et al. **A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: A quasi-experimental study.** *Explore*, v. 17, n. 5, p. 424–429, 2021.
- AGMON, Maayan et al. **The effects of Enhancefitness (EF) training on dual-task walking in older Adults.** *Journal of Applied Gerontology*, v. 34, n. 3, p. NP128–NP142, 2015.
- AIBAR-ALMAZÁN, Agustín et al. **Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial.** *European Journal of Sport Science*, v. 19, n. 10, p. 1386–1394, 2019.
- AKIN, Hayrunnisa et al. **Do motor-cognitive and motor–motor dual task training effect differently balance performance in older adults?** *European Geriatric Medicine*, v. 12, n. 2, p. 371–378, 2021.
- AL-YAHYA, Emad et al. **Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis.** *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 35, n. 3, p. 715–728, 2011.
- ANDERSON-HANLEY, Cay et al. **Exergaming and older adult cognition: A cluster randomized clinical trial.** *American Journal of Preventive Medicine*, v. 42, n. 2, p. 109–119, 2012.
- ANSAI, Juliana Hotta et al. **Effects of the addition of a dual task to a supervised physical exercise program on older adults' cognitive performance.** *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 25, n. 2, p. 234–239, 2017.
- ASAI, Tsuyoshi et al. **Does dual-tasking provide additional value in timed “up and go” test for predicting the occurrence of falls? A longitudinal observation study by age group (young-older or old-older adults).** *Aging Clinical and Experimental Research*, n. 0123456789, 2020.
- BALDUINO, Everton et al. **The SuperAgers construct in clinical practice: Neuropsychological assessment of illiterate and educated elderly.** *International Psychogeriatrics*, v. 32, n. 2, p. 191–198, 2020.
- BARKER, Anna L. et al. **Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: A pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people.** *Clinical Rehabilitation*, v. 30, n. 10, p. 984–996, 2016.
- BARRY, Emma et al. **Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta- analysis.** *BMC Geriatrics*, v. 14, n. 1, 2014.
- BARTLEY, Emily J. et al. **Multisystem resiliency as a predictor of physical and psychological functioning in older adults with chronic low back pain.** [S.l: s.n.], 2019. v. 10.
- BAYOT, Madli et al. **Can dual-task paradigms predict Falls better than single task? – A**

systematic literature review. *Neurophysiologie Clinique*, v. 50, n. 6, p. 401–440, 2020.

BENEDICT, Christian et al. **Association between physical activity and brain health in older adults.** *Neurobiology of Aging*, v. 34, n. 1, p. 83–90, 2013.

BENNELL, Kim; DOBSON, Fiona; HINMAN, Rana. **Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task.** *Arthritis Care and Research*, v. 63, n. SUPPL. 11, 2011.

BENTO-TORRES, N. V.O. et al. **Influence of schooling and age on cognitive performance in healthy older adults.** *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 50, n. 4, p. 1–9, 2017.

BERGAMIN, M. et al. **Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women.** *Age*, v. 37, n. 6, p. 1–8, 2015.

BERTIN, Maysa. **A influência da atividade física nas dificuldades de aprendizagem.** *Aleph*, p. 26, 2016.

BERTOLUCCI, Paulo H.F. et al. **O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade.** *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 52, n. 1, p. 01–07, 1994.

BERTOLUCCI, Paulo Henrique Ferreira et al. **Applicability of the CERAD neuropsychological battery to Brazilian elderly.** *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 59, n. 3 A, p. 532–536, 2001.

BHERER, Louis. **Cognitive plasticity in older adults: Effects of cognitive training and physical exercise.** *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1337, n. 1, p. 1–6, 2015.

BINOTTO, Maria Angélica; LENARDT, Maria Helena; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, María del Carmen. **Physical frailty and gait speed in community elderly: A systematic review.** *Revista da Escola de Enfermagem*, v. 52, p. 1–16, 2018.

BITTNER, Nora et al. **Combining lifestyle risks to disentangle brain structure and functional connectivity differences in older adults.** *Nature Communications*, v. 10, n. 1, p. 1–13, 2019.

BLISS, Edward S. et al. **Benefits of exercise training on cerebrovascular and cognitive function in ageing.** *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, v. 41, n. 3, p. 447–470, 2021.

BRIEGAS, Juan José Maldonado et al. **The well-being of the elderly: Memory and aging.** *Frontiers in Psychology*, v. 11, n. May, p. 1–26, 2020.

BROWN, J. D. **Effect size and eta squared.** *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, v. 12, n. 2, p. 38–43, 2008.

BRUSTIO, Paolo R. et al. **Fear of falling and activities of daily living function: mediation**

effect of dual-task ability. *Aging and Mental Health*, v. 22, n. 6, p. 856–861, 2018.

BRUSTIO, Paolo Riccardo et al. **Age-related decrements in dual-task performance: Comparison of different mobility and cognitive tasks. A cross sectional study.** *PLoS ONE*, v. 12, n. 7, p. 1–15, 2017.

BUENO DE SOUZA, Roberta Oliveira et al. **Effects of Mat Pilates on Physical Functional Performance of Older Adults: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials.** *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 97, n. 6, p. 414–425, 2018.

BUSSY, Aurélie et al. **Hippocampal shape across the healthy lifespan and its relationship with cognition.** *Neurobiology of Aging*, v. 106, p. 153–168, 2021.

CABETT CIPOLLI, G.; SANCHES YASSUDA, M.; APRAHAMIAN, Ivan. **Sarcopenia Is Associated with Cognitive Impairment in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *Journal of Nutrition, Health and Aging*, v. 23, n. 6, p. 525–531, 2019.

CAI, Yurun et al. **Participation in cognitive activities is associated with foot reaction time and gait speed in older adults.** *Aging Clinical and Experimental Research*, n. 0123456789, 2020.

CARAMELLI, Paulo et al. **Category fluency as a screening test for Alzheimer disease in illiterate and literate patients.** *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, v. 21, n. 1, p. 65–67, 2007.

CARNES, Bruce A. **What is lifespan regulation and why does it exist ?** *Biogerontology*, v. Aug;12(4):, p. 367–374, 2011.

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 and Behavior*, v. 201, p. 157–164, 2019.

CASONATTO, Juliano; YAMACITA, Cárta Mayume. **Pilates exercise and postural balance in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.** *Complementary Therapies in Medicine*, v. 48, n. October, 2020.

CASTELLANOS-PERILLA, Nicolás et al. **Factors Associated With Functional Loss Among Community-Dwelling Mexican Older Adults.** *Biomedica*, v. 40, n. 3, p. 546–556, 2020.

CHENG, Yu Jung; LIN, Chieh Hsin; LANE, Hsien Yuan. **From menopause to neurodegeneration—molecular basis and potential therapy.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 16, 2021.

COELHO-JUNIOR, Hélio J. et al. **Age- And Gender-Related Changes in Physical Function in Community-Dwelling Brazilian Adults Aged 50 to 102 Years.** *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 44, n. 2, p. E123–E131, 2021.

DE OLIVEIRA, Thaís Cristina Galdino et al. **Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation on age-related cognitive decline in long-term-care institutions.** *Clinical*

Interventions in Aging, v. 9, n. February, p. 309–321, 2014.

DE SOUZA CAVINA, Allysiê Priscilla et al. **Effects of the Mat Pilates method on body composition: Systematic review with meta-analysis.** Journal of Physical Activity and Health, v. 17, n. 6, p. 673–681, 2020.

DE SOUZA CAVINA, Allysiê Priscilla et al. **Load monitoring on Pilates training: A study protocol for a randomized clinical trial.** Trials, v. 20, n. 1, p. 1–8, 2019.

DI LORENZO, Christine E. **Pilates: What is it? should it be used in rehabilitation?** Sports Health, v. 3, n. 4, p. 352–361, 2011.

DOUMAS, Michail; KRAMPE, Ralf Th. **Ecological Relevance Determines Task Priority in Older Adults' Multitasking.** Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences, v. 70, n. 3, p. 377–385, 2015.

DUX, Paul E. et al. **Training improves multitasking performance by increasing the speed of information processing in human prefrontal cortex.** Neuron, v. 63, n. 1, p. 127–138, 2009.

EGGENBERGER, Patrick et al. **Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults: A secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up.** Clinical Interventions in Aging, v. 10, p. 1711–1732, 2015.

ELIKS, Małgorzata; ZGORZALEWICZ-STACHOWIAK, Małgorzata; ZEŃCZAK-PRAGA, Krystyna. **Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: State of the art.** Postgraduate Medical Journal, v. 95, n. 1119, p. 41–45, 2019.

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

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

FALLAHTAFTI, Farahnaz et al. **Task specificity impacts dual-task interference in older adults.** Aging Clinical and Experimental Research, v. 33, n. 3, p. 581–587, 2021.

FERREIRA, Vanessa Nolasco et al. **Menopausa: Marco biopsicossocial do envelhecimento feminino.** Psicologia e Sociedade, v. 25, n. 2, p. 410–419, 2013.

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, dez. 2014.

FILLENBAUM, Gerda G et al. **CERAD. The first 20 years.** Alzheimers Dementia, v. 4, n. 2, p. 96–109, 2008.

FITZGERALD, Joan; MORRIS, Derek W.; DONOHOE, Gary. **Cognitive Genomics: Recent**

Advances and Current Challenges. *Current Psychiatry Reports*, v. 22, n. 1, 2020.

FLEMING, Karl M.; HERRING, Matthew P. **The effects of pilates on mental health outcomes: A meta-analysis of controlled trials.** *Complementary Therapies in Medicine*, v. 37, n. August 2017, p. 80–95, 2018.

FRANCHIGNONI, F et al. **Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest.** *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 42, n. 4, p. 323–331, 2010.

FRATIGLIONI, Laura; PAILLARD-BORG, Stephanie; WINBLAD, Bengt. **An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia.** *Lancet Neurology*, v. 3, n. 6, p. 343–353, 2004.

GANDOLFI, Nathalia Regina Sabatini et al. **The influence of the Pilates method on quality of life and bone remodelling in older women: a controlled study.** *Quality of Life Research*, n. 0123456789, 2019.

GÁRCIA-GARRO, Alexandra Patricia et al. **Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women.** 2020.

GHAI, Shashank; GHAI, Ishan; EFFENBERG, Alfred O. **Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: A systematic review and meta-analysis.** *Clinical Interventions in Aging*, v. 12, p. 557–577, 2017.

GILL, Dawn P. et al. **The healthy mind, healthy mobility trial: A novel exercise program for older adults.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 48, n. 2, p. 297–306, 2016.

GINÉ-GARRIGA, Maria et al. **Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: A systematic review and meta-analysis.** *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 95, n. 4, 2014.

GIORGIO, Antonio et al. **Age-related changes in grey and white matter structure throughout adulthood.** *NeuroImage*, v. 51, n. 3, p. 943–951, 2010.

GRANACHER, Urs et al. **The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review.** *Sports Medicine*, v. 43, n. 7, p. 627–641, 2013.

GRONEK, Joanna et al. **Exercise in Aging : Be Balanced.** v. 12, n. 5, p. 1140–1149, 2021.

GUO, Wei et al. **Effect of combined physical and cognitive interventions on executive functions in older adults: A meta-analysis of outcomes.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 17, p. 1–19, 2020.

HALL, Courtney D. et al. **Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking.** *Physical Therapy*, v. 91, n. 7, p. 1039–1050, 2011.

HALL, James R. et al. **Performance on a measure of category fluency in cognitively**

impaired elderly. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, v. 18, n. 3, p. 353–361, 2011.

HALL, Peter A. et al. **Neuroimaging, neuromodulation, and population health: The neuroscience of chronic disease prevention.** *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1428, n. 1, p. 240–256, 2018.

HENCHOZ, Yves et al. **Trends in Physical and Cognitive Performance Among Community-Dwelling Older Adults in Switzerland.** *The Journals of Gerontology: Series A*, p. 1–29, 14 jan. 2020.

HITA-CONTRERAS, F. et al. **Fall prevention in postmenopausal women: the role of Pilates exercise training.** *Climacteric*, v. 19, n. 3, p. 229–233, 2016.

HOFHEINZ, Martin; MIBS, Michael. **The Prognostic Validity of the Timed Up and Go Test With a Dual Task for Predicting the Risk of Falls in the Elderly.** *Gerontology and Geriatric Medicine*, v. 2, p. 233372141663779, 2016.

HOLLMAN, John H.; YOUDAS, James W.; LANZINO, Desiree J. **Gender differences in dual task gait performance in older adults.** *American Journal of Men’s Health*, v. 5, n. 1, p. 11–17, 2011.

HOYL, M. Trinidad et al. **Development and Testing of a Five-Item Version of the Geriatric Depression Scale.** *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 47, n. 7, p. 873–878, jul. 1999.

HUANG, Chung Yu et al. **Association of Dynapenia, Sarcopenia, and Cognitive Impairment among Community-Dwelling Older Taiwanese.** *Rejuvenation Research*, v. 19, n. 1, p. 71–78, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2017. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock&utm_campaign=novo_popclock. Acesso em: 7 mai. 2021, 18:37:13.

IBRAHIM, Azianah; SINGH, Devinder Kaur Ajit; SHAHAR, Suzana. **‘Timed Up and Go’ test: Age, gender and cognitive impairment stratified normative values of older adults.** *PLoS ONE*, v. 12, n. 10, p. 1–14, 2017.

JARDIM, Naina Yuki Vieira et al. **Dual-Task Exercise to Improve Cognition and Functional Capacity of Healthy Older Adults.** *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 13, n. February, p. 1–16, 2021.

JOHANSSON, Jonas; NORDSTRÖM, Anna; NORDSTRÖM, Peter. **Greater Fall Risk in Elderly Women Than in Men Is Associated With Increased Gait Variability During Multitasking.** *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 17, n. 6, p. 535–540, 2016.

JONES, C. Jessie; RIKLI, Roberta E.; BEAM, William C. **A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults.** *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 70, n. 2, p. 113–119, 1999.

JOUBERT, Clémence; CHAINAY, Hanna. **Aging brain: The effect of combined cognitive**

and physical training on cognition as compared to cognitive and physical training alone – A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, v. 13, p. 1267–1301, 2018.

JUAN, Sydney M.A.; ADLARD, Paul A. **Ageing and cognition.** *Subcellular Biochemistry*, v. 91, p. 107–122, 2019.

JUTTEN, Roos J. et al. **Lower practice effects as a marker of cognitive performance and dementia risk: A literature review.** *Alzheimer's and Dementia: Diagnosis, Assessment and Disease Monitoring*, v. 12, n. 1, p. 1–12, 2020.

KALBE, Elke et al. **Effects of a Cognitive Training With and Without Additional Physical Activity in Healthy Older Adults: A Follow-Up 1 Year After a Randomized Controlled Trial.** *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 10, n. December, p. 1–14, 2018.

KAYAMA, Hiroki et al. **Effect of a Kinect-based exercise game on improving executive cognitive performance in community-dwelling elderly: Case control study.** *Journal of Medical Internet Research*, v. 16, n. 2, p. 3–6, 2014.

KIM, Jae-hyun. **Fall experience and cognitive function in middle aged and elderly population.** 2016.

KIRK-SANCHEZ, Neva J.; MCGOUGH, Ellen L. **Physical exercise and cognitive performance in the elderly: Current perspectives.** *Clinical Interventions in Aging*, v. 9, n. January, p. 51–62, 2013.

KRAMER, Arthur F.; ERICKSON, Kirk I. **Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function.** *Trends in Cognitive Sciences*, v. 11, n. 8, p. 342–348, 2007.

KRUSCHKE, Cheryl; BUTCHER, Howard K. **Evidence-based practice guideline: Fall prevention for older adults.** *Journal of Gerontological Nursing*, v. 43, n. 11, p. 15–21, 2017.

KYRDALEN, Ingebjørg Lavrantsdatter et al. **Associations between gait speed and well-known fall risk factors among community-dwelling older adults.** *Physiotherapy Research International*, v. 24, n. 1, p. 1–6, 2019.

LAERD STATISTICS (n.d.). **Two-Way Mixed ANOVA in SPSS.** <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/two-way-mixed-anova-using-spss-statistics.php>

LAKENS, Daniël. **Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs.** *Frontiers in Psychology*, v. 4, n. NOV, p. 1–12, 2013.

LANGHAMMER, Birgitta; BERGLAND, Astrid; RYDWIK, Elisabeth. **The Importance of Physical Activity Exercise among Older People.** *BioMed Research International*, v. 2018, p. 3–6, 2018.

LATEY, Penelope. **The Pilates method: History and philosophy.** *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 5, n. 4, p. 275–282, 2001.

LAURENCE, Bernard Demanze; MICHEL, Lacour. **The Fall in Older Adults: Physical and Cognitive Problems**. *Current Aging Science*, v. 10, n. 3, 2017.

LEONE, Carmela et al. **Cognitive-motor dual-task interference: A systematic review of neural correlates**. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 75, p. 348–360, 2017.

LUI, Kelvin F.H.; YIP, Ken H.M.; WONG, Alan C.N. **Gender differences in multitasking experience and performance**. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 74, n. 2, p. 344–362, 2021.

MACFARLANE, D.J. et al. **Validity and normative data for thirty-second chair stand test in elderly community-dwelling Hong Kong Chinese**. *American Journal of Human Biology*, v. 18, n. 3, p. 418–421, maio 2006.

MALTAIS, M. L.; DESROCHES, J.; DIONNE, Isabelle J. **Changes in muscle mass and strength after menopause**. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, v. 9, n. 4, p. 186–197, 2009.

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

MATSON, Taylor; SCHINKEL-IVY, Alison. **How does balance during functional tasks change across older adulthood?** *Gait and Posture*, v. 75, n. March 2019, p. 34–39, 2020.

MATSUDO, Sandra et al. **Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estudo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil**. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2012.

MEDEIROS, Larissa Borges et al. **Impact of a dual task intervention on physical performance of older adults who practice physical exercise**. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, v. 20, n. 1, p. 10–19, 2018.

MELIKYAN, Zarui A. et al. **Neuropsychological Test Norms in Cognitively Intact Oldest-Old**. *Journal of the International Neuropsychological Society*, v. 25, n. 5, p. 530–545, 2019.

MINKIN, Mary Jane. **Menopause: Hormones, Lifestyle, and Optimizing Aging**. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, v. 46, n. 3, p. 501–514, 2019.

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

MORRIS, J. C. et al. **The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assesment of Alzheimer's disease**. *Neurology*, v. 39, n. 9, p. 1159–1159, 1 set. 1989.

MURILLO-GARCIA, Alvaro et al. **Effect of dance therapies on motor-cognitive dual-task performance in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis**.

Disability and Rehabilitation, v. 0, n. 0, p. 1–12, 2020.

NEWTON, Nicky J. et al. **Women coming to terms with aging: the importance of psychosocial factors.** Journal of Women and Aging, v. 00, n. 00, p. 1–15, 2021.

NICCOLI, Teresa; PARTRIDGE, Linda. **Ageing as a risk factor for disease.** Current Biology, v. 22, n. 17, p. R741–R752, 2012.

NISHIGUCHI, Shu et al. **A 12-Week Physical and Cognitive Exercise Program Can Improve Cognitive Function and Neural Efficiency in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial.** Journal of the American Geriatrics Society, v. 63, n. 7, p. 1355–1363, jul. 2015.

NOBIS, Lisa et al. **Hippocampal volume across age: Nomograms derived from over 19,700 people in UK Biobank.** NeuroImage: Clinical, v. 23, n. July, p. 101904, 2019.

NOROUZI, Ebrahim et al. **Dual-task training on cognition and resistance training improved both balance and working memory in older people.** Physician and Sportsmedicine, v. 47, n. 4, p. 471–478, 2019.

O'HOSKI, Sachi et al. **Construct validity of the BESTest, mini-BESTest and briefBESTest in adults aged 50 years and older.** Gait and Posture, v. 42, n. 3, p. 301–305, 2015.

PARTRIDGE, Linda; DEELEN, Joris. **Review Facing up to the global challenges of ageing.** Nature, 2018.

PATTI, Antonino et al. **Effects of pilates exercise programs in people with chronic low back pain: A systematic review.** Medicine (United States), v. 94, n. 4, p. 1–9, 2015.

PEDERSEN, Bente K. **The disease of physical inactivity - and the role of myokines in muscle-fat cross talk.** Journal of Physiology, v. 587, n. 23, p. 5559–5568, 2009.

PEREIRA, Eliana Cristina et al. **Aderência de pessoas no Pilates solo.** Fisioterapia Brasil, v. 14, 2013.

PETERS, Denise M.; FRITZ, Stacy L.; KROTISH, Debra E. **Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults.** Journal of Geriatric Physical Therapy, v. 36, n. 1, p. 24–30, 2013.

PLUMMER, Prudence et al. **Effects of Physical Exercise Interventions on Gait-Related Dual-Task Interference in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.** Gerontology, v. 62, n. 1, p. 94–117, 2015.

PLUMMER, Prudence; ESKES, Gail. **Measuring treatment effects on dual-task performance: A framework for research and clinical practice.** Frontiers in Human Neuroscience, v. 9, n. APR, p. 1–7, 2015.

PODSIADLO, D; RICHARDSON, S. **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, 1991.

PORCIUNCULA, Franchino S.; RAO, Ashwini K.; MCISAAC, Tara L. **Aging-related decrements during specific phases of the dual-task Timed Up-and-Go test.** *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 28, n. 1, p. 121–130, 2016.

REZOLA-PARDO, Chloe et al. **Comparison between multicomponent and simultaneous dual-task exercise interventions in long-term nursing home residents : the Ageing-ON DUAL-TASK randomized controlled study.** *Age and Ageing*, v. 2019, n. October, p. 817–823, 2019.

RIKLI, Roberta E.; JONES, C. Jessie. **Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults.** *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 7, n. 2, p. 129–161, abr. 1999.

RODRIGUES, Brena Guedes de Siqueira et al. **Autonomia funcional de idosos praticantes de Pilates.** *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 17, n. 4, p. 300–305, 2010.

ROWE, John W.; KAHN, Robert L. **Successful aging 2.0: Conceptual expansions for the 21st century.** *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*, v. 70, n. 4, p. 593–596, 2015.

SCISCIOLA, Lucia et al. **Sarcopenia and cognitive function: Role of myokines in muscle brain cross-talk.** *Life*, v. 11, n. 2, p. 1–12, 2021.

SERTEL, Meral et al. **The effect of single-tasks and dual-tasks on balance in older adults.** *Cogent Social Sciences*, v. 3, n. 1, 2017.

SHERRINGTON, Catherine et al. **Exercise for preventing falls in older people living in the community.** *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 2019, n. 1, 2019.

SINGH-MANOUX, Archana et al. **Timing of onset of cognitive decline: Results from Whitehall II prospective cohort study.** *BMJ (Online)*, v. 344, n. 7840, p. 1–8, 2012.

SMITH, Erin et al. **The Influence of a Cognitive Dual Task on the Gait Parameters of Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 25, n. 4, p. 671–686, 1 out. 2017.

SMITH, Erin; CUSACK, Tara; BLAKE, Catherine. **The effect of a dual task on gait speed in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis.** *Gait and Posture*, v. 44, p. 250–258, 2016.

SOARES, Fern et al. **CANTAB object recognition and language tests to detect aging cognitive decline: an exploratory comparative study.** *Clinical interventions in aging*, 2015.

SOON, Jae et al. **Factors influencing falls in the frail elderly individuals in urban and rural areas.** *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 28, n. 4, p. 687–697, 2016.

SPITERI, Karl et al. **Barriers and Motivators of Physical Activity Participation in Middle-Aged and Older Adults—A Systematic Review.** *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 27, n. 6, p. 929–944, 1 dez. 2019.

- SPRINGER, Shmuel et al. **Dual-tasking effects on gait variability: The role of aging, falls, and executive function.** *Movement Disorders*, v. 21, n. 7, p. 950–957, 2006.
- STILLMAN, Chelsea M. et al. **Mediators of physical activity on neurocognitive function: A review at multiple levels of analysis.** *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 10, n. DEC2016, p. 1–17, 2016.
- TAKAHASHI, Traci A.; JOHNSON, Kay M. **Menopause.** *Medical Clinics of North America*, v. 99, n. 3, p. 521–534, 2015.
- TOMAS-CARUS, Pablo et al. **Dual task performance and history of falls in community-dwelling older adults.** *Experimental Gerontology*, v. 120, n. January, p. 35–39, 2019.
- TSENG, Lisa A. et al. **The association of menopause status with physical function: The Study of Women’s Health Across the Nation.** *Menopause*, v. 19, n. 11, p. 1186–1192, 2012.
- VELEGRAKI, Magdalini et al. **Age, Comorbidities and Fear of Fall: mortality predictors associated with fall-related fractures.** v. 15, n. 1, p. 18–23, 2020.
- VENEMA, Dawn M. et al. **Minimal Detectable Change in Dual-Task Cost for Older Adults With and Without Cognitive Impairment.** *Journal of Geriatric Physical Therapy*, v. 42, n. 4, p. E32–E38, 2019.
- VIAJE, Shaira et al. **The role of concern about falling on stepping performance during complex activities.** *BMC Geriatrics*, v. 19, n. 1, p. 1–10, 2019.
- VIEIRA, Natália Donzeli et al. **The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial.** *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 21, n. 2, p. 251–258, 2017.
- VIVAR, Carmen; POTTER, Michelle C.; VAN PRAAG, Henriette. **All About Running: Synaptic Plasticity, Growth Factors and Adult Hippocampal Neurogenesis.** *Brain Imaging in Behavioral Neuroscience*. [S.l: s.n.], 2012. p. 189–210.
- WHO, World Health Organization. **Decade Of Healthy Ageing 2020-2030.** p. 1–24, 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/final-decade-proposal/decade-proposal-final-apr2020-en.pdf?sfvrsn=b4b75ebc_3.
- WINBLAD, Bengt et al. **Defeating Alzheimer’s disease and other dementias: a priority for European science and society.** *The Lancet Neurology*, v. 15, n. 5, p. 455–532, abr. 2016.
- WOLLESEN, Bettina et al. **The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis.** *European Review of Aging and Physical Activity*, v. 17, n. 1, p. 9, 2 dez. 2020.
- WOOLLACOTT, Marjorie; SHUMWAY-COOK, Anne. **Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research.** *Gait and Posture*, v. 16, n. 1, p. 1–14, 2002.

YOKOYAMA, Hisayo et al. **The effect of cognitive-motor dual-task training on cognitive function and plasma amyloid β peptide 42/40 ratio in healthy elderly persons: A randomized controlled trial.** BMC Geriatrics, v. 15, n. 1, p. 1–10, 2015.

ZAK, Marek et al. **Functional capacity and dual-task cost in the institutionalized older adults, both affected and unaffected by mild cognitive impairment.** European Review of Aging and Physical Activity, v. 18, n. 1, p. 1–9, 2021.

ZHANG, Cui et al. **Performance of older adults under dual task during stair descent.** Journal of Exercise Science and Fitness, v. 16, n. 3, p. 99–105, 2018.

ZUKOWSKI, Lisa A. et al. **Dual-tasking impacts gait, cognitive performance, and gaze behavior during walking in a real-world environment in older adult fallers and non-fallers.** Experimental Gerontology, v. 150, p. 111342, jul. 2021.

APÊNDICE A – Ficha de Avaliação Geral

Data: ____/____/____

Ficha de Avaliação Geral

1. Dados Pessoais:

Nome _____

Sexo: F() M() Data de nascimento: ____/____/____ Fone 1: _____

Cor/Raça: _____ Estado Civil: _____ Fone2: _____

Residência: _____

Nome e Grau de parentesco do cuidador: _____

Escolaridade: Pessoal _____ anos;

Profissão/Ocupação: _____

2. Condições gerais:

Apresentação do paciente (deambulação e higiene pessoal): _____

Atividades de Vida Diária (AVDs): _____

Atividades de Vida Profissional (AVPs): _____

Escala optométrica de Snellen: _____

3. Patologias Diagnosticadas (história anterior e atual)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Sim* | <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> ignorado | |
| <input type="checkbox"/> neoplasia | <input type="checkbox"/> diabetes mellitus | <input type="checkbox"/> cardiopatia | <input type="checkbox"/> hipercolesterolemia atual ou passada |
| <input type="checkbox"/> <i>angina pectoris</i> | <input type="checkbox"/> hipotireoidismo | <input type="checkbox"/> hipertireoidismo | <input type="checkbox"/> hipertensão arterial sistêmica |
| <input type="checkbox"/> arteriosclerose | <input type="checkbox"/> depressão | <input type="checkbox"/> asma | <input type="checkbox"/> Trauma crânio-encefálico |
| <input type="checkbox"/> alergias | <input type="checkbox"/> doença reumática | <input type="checkbox"/> doença ortopédica | <input type="checkbox"/> doença pulmonar obstrutiva crônica |
| <input type="checkbox"/> episódio de <i>delirium</i> | <input type="checkbox"/> doença renal crônica | <input type="checkbox"/> Infecções recorrentes _____ | |
| <input type="checkbox"/> desnutrição | <input type="checkbox"/> labirintite | <input type="checkbox"/> demência. CDR_____ | <input type="checkbox"/> Encefalites |
| <input type="checkbox"/> outras: _____ | | | |

*Especifique: _____

_____ Quedas recentes? () não () sim, especifique: _____

Faz uso de Medicamentos? (Fazer registro também dos medicamentos naturais)

sim não suplementos (nutricional, vitamínico)

Reposição Hormonal (há quanto tempo?) Anti-inflamatório

Droga/dose: _____/_____	_____/_____
_____/_____	_____/_____
_____/_____	_____/_____
_____/_____	_____/_____

Qual foi o mês e ano da última menstruação? ____ / ____

4. Hábitos:

Etilismo: () sim () nega Crônico? () Sim () Não
 () Anterior . Quantia e tempo: _____ () Atual. Quantia e tempo: _____
Tabagismo: () sim () nega
 () Anterior . Cigarros/dia e tempo: _____ () Atual. Cigarros/dia e tempo: _____

Hábito de lazer :

() leitura () filmes () trabalhos manuais
 () Outros _____
 Frequência semanal: _____

5. Exercício Físico:

Já praticou? () sim () não
 Modalidade Com qual
 01: _____ frequência? _____
 Há quanto tempo Por quanto tempo
 parou? _____ fez? _____
 Modalidade Com qual
 02: _____ frequência? _____
 Há quanto tempo Por quanto tempo
 parou? _____ fez? _____

Pratica atualmente? () sim () não
 Modalidade Com qual frequência e
 01: _____ duração? _____
 Há quanto tempo Onde
 iniciou? _____ pratica? _____
 Já parou alguma vez? Por quanto
 tempo? _____
 Modalidade Com qual frequência e
 02: _____ duração? _____
 Há quanto tempo Onde
 iniciou? _____ pratica? _____
 Já parou alguma vez? Por quanto
 tempo? _____

6. Você se considera uma pessoa:

() Muito estressada () Pouco estressada () Ocasionalmente estressada () Nunca estressada

7. Você considera sua saúde:

() Excelente () Muito Boa () Boa () Ruim () Péssima

8. Você se sente triste sem motivo?

() Não () Sim, diariamente () Sim, ____ vezes por semana () Sim, ____ vezes por mês

9. Você pensa em morte com frequência?

() Não () Sim, diariamente () Sim, ____ vezes por semana () Sim, ____ vezes por mês

10. Você costuma chorar sem motivo?

() Não () Sim, diariamente () Sim, ____ vezes por semana () Sim, ____ vezes por mês

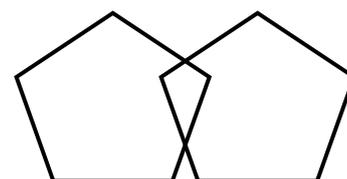
Observações Gerais:

Força muscular de MmIi (Sentar e levantar):

Repetições _____ (Treino) _____ (Teste)

CDR: _____	MEEM					Pontuação		
Qual o dia de hoje?	() Ano	() Mês	() Dia	() Semana	() Hora		5	
Onde nós estamos?	() Geral	() Específico	() Bairro	() Cidade	() Estado		5	
Repita e memorize	() Vaso	() Carro	() Tijolo				3	
Faz cálculos?	() 100-7	() 93-7	() 86-7	() 79-7	() 72-7		5	
Lembrar palavras	() Vaso	() Carro	() Tijolo				3	
O que é isto?	() Caneta	() Relógio						2
Repetir	"Nem aqui, nem ali, nem lá"						1	
Ler e executar	"Feche os olhos"						1	
Executar ordem	() Mão direita	() Dobrar ao meio	() Pôr no chão				3	
Escrever uma frase	"algo que tenha sentido. Que tenha início, meio e fim. Não pode ser seu nome próprio"						1	
Copiar o desenho	"duas figuras de cinco lados intercaladas por um vértice"						1	

FECHE OS OLHOS



GDS-5 (exame de triagem)

- () (n) Você está basicamente satisfeito com sua vida?
 (s) () Você se aborrece com freqüência?
 (s) () Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?
 (s) () Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?
 (s) () Você sente que sua situação não tem saída?

Escore (Realizar o DMS - IV se escore ≥ 2)

DMS - IV (critérios diagnósticos)

- (s) () Interesse ou prazer acentuadamente diminuídos
 (s) () Humor deprimido (sente-se triste ou vazio)
 (s) () Alterações no sono (insônia ou hipersônia)
 (s) () Alterações no peso ou apetite (diminuição ou aumento)
 (s) () Agitação ou retardo psicomotor
 (s) () Fadiga ou perda de energia (sente-se fraco ou cansado)
 (s) () Sentimento de inutilidade ou culpa excessiva
 (s) () Capacidade diminuída de pensar ou concentrar-se (esquecido)
 (s) () Pensamento recorrentes de morte, ideação suicida recorrente
 (s) (n) Depressão Maior (≥ 5 , incluindo um dos negritos por > 2 sem)
 (s) (n) Depressão Menor (≤ 4 por > 2 anos)

Fluência Verbal**Animais (___):**

Frutas (___):

Letra A (___):

Letra F (___):

LISTA DE PALAVRAS PARA FIXAÇÃO E RECORDAÇÃO DO CERAD

1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	Evocação após cinco minutos	Reconhecimento de palavras	
Manteiga	Manteiga	Praia	Manteiga	Igreja	Praia
Braço	Braço	Braço	Braço	Cabana	Bilhete
Praia	Praia	Cabana	Praia	Dólar	Hotel
Carta	Carta	Manteiga	Carta	Aldeia	Motor
Rainha	Rainha	Poste	Rainha	Cinco	Café
Cabana	Cabana	Motor	Cabana	Tropa	Chinelo
Poste	Poste	Erva	Poste	Montanha	Braço
bilhete	bilhete	Rainha	Bilhete	Rainha	Corda
Erva	Erva	Bilhete	Erva	Manteiga	Carta
Motor	Motor	Carta	Motor	Poste	Erva
_____		(Soma= _)			

Mini-BESTest

Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

1. SENTADO PARA DE PÉ

- (2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente
- (1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos
- (0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – OU – várias tentativas com uso das mãos.

2. FICAR NA PONTA DOS PÉS

- (2) Normal: Estável por 3s com altura máxima
- (1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3s
- (0) Grave: $\leq 3s$

3. DE PÉ EM UMA PERNA

Esquerdo

Tempo(s) Tentativa 1: _____. Tentativa 2: _____.

- (2) Normal: 20s
- (1) Moderado: $< 20s$
- (0) Grave: Incapaz

Direito

Tempo(s) Tentativa 1: _____. Tentativa 2: _____.

- (2) Normal: 20s
- (1) Moderado: $< 20s$
- (0) Grave: Incapaz

4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

- (2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)
- (1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio
- (0) Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente

5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

- (2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo
- (1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio
- (0) Grave: Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, ou cai espontaneamente

6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – LATERAL

Esquerdo

- (2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)
- (1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio
- (0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo Direito

Direito

- (2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)
- (1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio
- (0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo Direito

7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS) (*Tempo (s): _____*)

- (2) Normal: 30s
- (1) Moderado: $< 30s$
- (0) Grave: Incapaz

8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS) (*Tempo (s): _____*)

- (2) Normal: 30s
- (1) Moderado: $< 30s$
- (0) Grave: Incapaz

9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS (Tempo em segundos: _____)

- (2) Normal: Fica de pé independentemente 30s e alinha com a gravidade
- (1) Moderado: Fica de pé independentemente < 30s OU alinha com a superfície
- (0) Grave: Incapaz de ficar de pé >10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA

- (2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio
- (1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio
- (0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL

- (2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio
- (1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha
- (0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio

12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO

- (2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio
- (1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio
- (0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio

13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS (tempo de 6 metros: _____s)

- (2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio
- (1) Moderado: passa sobre as caixas, porém as toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha
- (0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna

14. “GET UP & GO” CRONOMETRADO (ITUG) COM DUPLA TAREFA (TUG: _____s; TUG dupla tarefa _____s)

- (2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG
- (1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha
- (0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente do projeto intitulado “PILATES SOLO E ESTIMULAÇÃO COGNITIVA: INFLUÊNCIAS NO DESEMPENHO COGNITIVO, FUNCIONAL E EQUILÍBRIO DE IDOSOS”. Este projeto propõe o estudo dos benefícios de um programa de estimulação em dupla tarefa, fundamentado na associação de protocolo de Pilates solo e de estimulação cognitiva, avaliando seus impactos sobre o desempenho cognitivo, funcional e na manutenção do equilíbrio de idosos. A intervenção proposta está baseada em exercícios físicos (Método Pilates solo), de execução fácil à moderada, realizados simultaneamente à estratégias de estimulação cognitiva que envolvem exercícios para estimulação da velocidade de processamento, atenção, memória e aprendizado. Serão realizadas o total de 24 sessões, com periodicidade de duas sessões por semana, 45 minutos cada. As avaliações serão realizadas antes do início do programa de intervenção e após seu encerramento, e tem como objetivo avaliar seu equilíbrio, força muscular, condicionamento físico, alongamento, risco de quedas, memória, aprendizado e tempo de reação através de escalas e instrumentos não invasivos.

Dentre os possíveis riscos de sua participação na pesquisa estão o risco de desequilibrar-se durante a realização dos exercícios ou constrangimentos devido à dificuldade em realizar os exercícios de atenção e memória, como forma de minimizá-los, foram selecionados exercícios que serão realizados em posições seguras, em pequenos grupos (até 10 pessoas) sob supervisão constante dos pesquisadores, com atividades cognitivas em nível progressivo de dificuldade, de forma que todos os participantes estejam aptos a realizá-las. A pesquisa pode beneficiar na melhora das funções cognitivas, capacidade funcional e equilíbrio, o que diminui as possibilidades de quedas, declínio funcional, além de potenciais benefícios na realização de tarefas comuns da vida diária que demandem atenção, aprendizado e processamento de informações. O protocolo não identificará os pacientes, nem divulgará informações pessoais. Códigos serão utilizados em substituição à identificação pessoal dos participantes. As pesquisadoras arcarão com qualquer despesa sobre acidentes que possam ocorrer.

Você pode escolher participar ou não do estudo e pode a qualquer momento pedir esclarecimento quanto às dúvidas que existirem referentes à pesquisa, assim como também pode retirar-se da mesma, sem sofrer quaisquer penalidades ou prejuízos. Você será desligado do projeto caso falte 3 sessões de atendimento consecutivas. Sua participação é voluntária e

nenhum pagamento será realizado por ela, assim como todas as avaliações e atividades propostas serão gratuitas e o sr(a) não terá nenhum custo.

Os resultados da pesquisa, contendo análises dos dados coletados, poderão ser divulgados após a finalização do estudo somente com finalidades acadêmicas-científicas, e os pesquisadores comprometem-se em manter o sigilo da identidade e a privacidade dos participantes voluntários. Ressalta-se, ainda, que caso ocorra qualquer dano pessoal diretamente provocado pelos procedimentos realizados pelos pesquisadores, lhe será garantida a assistência e as indenizações previstas pela lei.

Quaisquer outras informações adicionais que julgar importantes para compreensão do desenvolvimento da pesquisa e de sua participação poderão ser obtidas com o pesquisador responsável ou com o **Comitê de Ética em Pesquisa/Hospital Universitário João de Barros Barreto (CEP/HUJBB)** – Rua dos Mundurucus, 4487 FONE: (91) 32016754 – E-mail: cephujbb@yahoo.com.br

Profª. Dra. Natáli Valim Oliver Bento Torres
Pesquisadora Responsável
Reg. Conselho: CREFITO 5289-1 / Contato: 3201-6757

Juliana Lima Torres
Pesquisadora / Contato: (91) 98190-4006

Luiza Pimentel Ericeira
Pesquisador / Contato: (91) 99162-6240

Diante das informações acima prestadas e após o esclarecimento de outras dúvidas, concordo em participar voluntariamente da pesquisa.

Assinatura do (a) participante

Belém, ____ de _____ de 2017.

APÊNDICE C – Cálculo Amostral

G*Power 3.1.9.7

File Edit View Tests Calculator Help

Central and noncentral distributions Protocol of power analyses

critical F = 4.06171

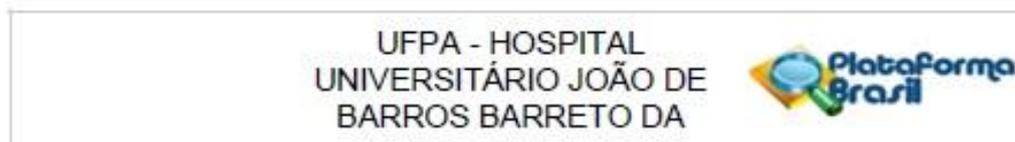
Test family: F tests

Statistical test: ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Type of power analysis: A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size

Input Parameters		Output Parameters	
Determine =>	Effect size f	Noncentrality parameter λ	11.5000000
	α err prob	Critical F	4.0617065
	Power ($1-\beta$ err prob)	Numerator df	1.0000000
	Number of groups	Denominator df	44.0000000
	Number of measurements	Total sample size	46
	Corr among rep measures	Actual power	0.9124984
	Nonsphericity correction ϵ		

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PILATES SOLO E ESTIMULAÇÃO COGNITIVA: INFLUÊNCIAS NO DESEMPENHO COGNITIVO, FUNCIONAL E EQUILÍBRIO DE IDOSOS

Pesquisador: Natáli Valim Oliver Bento Torres

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 66640117.0.0000.0017

Instituição Proponente: Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará - ICS/ UFPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.146.662

Apresentação do Projeto:

presente projeto propõe o estudo dos possíveis benefícios de um programa de estimulação em dupla tarefa, fundamentado na associação de protocolo de Pilates solo e de estimulação cognitiva, avaliando seus impactos sobre o desempenho cognitivo, funcional e na manutenção do equilíbrio de idosos. A intervenção proposta está baseada em exercícios físicos (Método Pilates solo), de execução fácil à moderada, realizados simultaneamente às estratégias de estimulação cognitiva previamente definidas. Serão realizadas o total de 24 sessões, com periodicidade de duas sessões por semana, 45 minutos cada.

Objetivo da Pesquisa:

Descrever os efeitos de um protocolo de Pilates associado a estímulos cognitivos sobre o desempenho cognitivo e funcional de idosos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Dentre os possíveis riscos que podem ser atribuídos aos participantes da pesquisa, estão: desequilíbrios na realização dos exercícios, danos relativos a constrangimentos devido a possível incapacidade de realizar as atividades cognitivas e danos relacionados à privacidade dos indivíduos no caso de extravasamento de informações. Como uma forma de minimizar os riscos

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487			
Bairro: GUAMA		CEP: 66.073-000	
UF: PA	Município: BELEM		
Telefone: (91)3201-6754	Fax: (91)3201-6663	E-mail: cephujbb@yahoo.com.br	

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



Continuação do Parecer: 2.146.662

citados, o protocolo da pesquisa foi elaborado para que todos os exercícios sejam realizados em posições seguras, em pequenos grupos (até 10 pessoas) sob supervisão constante dos pesquisadores, com atividades cognitivas em nível progressivo de dificuldade, de forma que todos os participantes estejam aptos a realizá-las. O protocolo não identificará os pacientes, nem divulgará informações pessoais. As pesquisadoras arcarão com qualquer despesa sobre acidentes que possam ocorrer.

Benefícios:

Os benefícios que a pesquisa pode trazer para os participantes envolvem a melhora das funções cognitivas, capacidade funcional e equilíbrio, o que diminui as possibilidades de quedas, declínio funcional, além de potencialmente beneficiar os idosos na realização de tarefas comuns da vida diária que demandem atenção, aprendizado e processamento de informações.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa poderá trazer para os participantes a melhora das funções cognitivas, capacidade funcional e equilíbrio, o que diminui as possibilidades de quedas e declínio funcional.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE foi feito conforme orientações do relator.

Recomendações:

Recomendamos a coordenação que mantenha atualizados todos os documentos pertinentes ao projeto.

Deverá também ser informado ao CEP:

Relatório Semestral;

Relatório Final;

Envio de Relatório de Cancelamento;

Envio de Relatório de Suspensão de projeto;

Comunicação de Término do projeto na Plataforma Brasil.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado neste colegiado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, este Colegiado manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa por estar de acordo com a Resolução nº466/2012 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
Bairro: GUAMA CEP: 66.073-000
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-6754 Fax: (91)3201-6663 E-mail: cephu@bb@yahoo.com.br

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



Continuação do Parecer: 2.148.862

Ainda em atendimento a Res. 466/2012 esclarecemos que a responsabilidade do pesquisador é indelegável, indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais. Além de apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; de elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

Cabe ainda ao pesquisador:

- 1- desenvolver o projeto conforme delineado;
- 2- Em acordo com a Resolução 466/12 CNS, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, 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. Os relatórios deverão ser inseridos no Sistema Plataforma Brasil pelo ícone "Inserir Notificação" disponível para projetos aprovados.
- 3- apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP, a qualquer momento;
- 4- manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 05 anos após o término da pesquisa;
- 5- encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto;
- 6- justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_880292.pdf	01/06/2017 08:53:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCC010617.docx	01/06/2017 08:24:59	Natáli Valim Oliver Bento Torres	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE010617.docx	01/06/2017 08:23:38	Natáli Valim Oliver Bento Torres	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	24/03/2017 08:16:14	Juliana Lima Torres	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
 Bairro: GUAMA CEP: 66.073-000
 UF: PA Município: BELEM
 Telefone: (91)3201-6754 Fax: (91)3201-6663 E-mail: cepujbb@yahoo.com.br

UFPA - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO JOÃO DE
BARROS BARRETO DA



Continuação do Parecer: 2.146.982

Não

BELEM, 29 de Junho de 2017

Assinado por:
João Soares Felício
(Coordenador)

Endereço: RUA DOS MUNDURUCUS 4487
Bairro: GUAMA CEP: 66.073-000
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-6754 Fax: (91)3201-6663 E-mail: cephu(bb@yahoo.com.br)

ANEXO B – Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos

Link de acesso: <https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-3fqtcx/>

RBR-3fqtcx Pilates and cognitive stimulation: Effects on cognition, functional performance and balance on old adults

Date of registration: 03/02/2020 (mm/dd/yyyy)

Last approval date : 03/02/2020 (mm/dd/yyyy)

Study type:

Interventional

Scientific title:

en

Pilates and Cognitive Stimulation: Influences on Cognitive, Functional Performance and Balance on Old Adults

pt-br

Pilates Solo e Estimulação Cognitiva: Influências no Desempenho Cognitivo, Funcional e Equilíbrio de Idosos

Trial identification

- UTN code: U1111-1237-6670
- Public title:

en

Pilates and cognitive stimulation: Effects on cognition, functional performance and balance on old adults

pt-br

Pilates solo e estimulação cognitiva: Efeitos na cognição, funcionalidade e no equilíbrio de idosos

- Scientific acronym:
- Public acronym:

• Secondaries identifiers:

- Número do CAAE: 66640117.0.0000.001

Issuing authority: Plataforma Brasil

- CEP: 2.146.662

Issuing authority: Comitê de Ética em Pesquisa - Hospital Universitário João de Barros Barreto

Sponsors

- Primary sponsor: Universidade Federal do Pará

• Secondary sponsor:

- Institution: Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção

• Supporting source:

- Institution: Universidade Federal do Pará

Health conditions

- Health conditions:

en

Aging, Cognitive Decline, Disease Prevention, Physical Fitness, Geriatrics, Cognitive Aging, Humor, Cognitive Dysfunction, Physical Functional Performance

pt-br

Envelhecimento, Prevenção de Doenças, Aptidão Física, Geriatria, Envelhecimento Cognitivo, Humor, Declínio Cognitivo, Desempenho Físico Funcional