

**Universidade Federal do Maranhão
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa,
Pós-Graduação e Internacionalização
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Mestrado Acadêmico**

**MELHORIAS NA MOBILIDADE E COGNIÇÃO DE IDOSAS
COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE APÓS 36
SEMANAS DE TREINAMENTO FÍSICO MULTIMODAL**

Mateus da Silva Rumão

**São Luís
2022**

MATEUS DA SILVA RUMÃO

**MELHORIAS NA MOBILIDADE E COGNIÇÃO DE IDOSAS
COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE APÓS 36
SEMANAS DE TREINAMENTO FÍSICO MULTIMODAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, para qualificação para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Linha de Pesquisa: Atividade Física relacionada a Saúde Humana

Orientador: Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes

São Luís

da Silva Rumão, Mateus. Melhorias na Mobilidade e Cognição de Idosas com Comprometimento Cognitivo Leve após 36 Semanas de Treinamento Físico Multimodal / Mateus da Silva Rumão. 2022.

64 f.

Orientador(a): Thiago Teixeira Mendes.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Física/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Atividades da vida diária. 2. Autonomia. 3. Capacidade funcional. 4. Défices cognitivos. 5. Independência. I. Teixeira Mendes, Thiago. II. Título.

MATEUS DA SILVA RUMÃO

**MELHORIAS NA MOBILIDADE E COGNIÇÃO DE IDOSAS
COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE APÓS 36
SEMANAS DE TREINAMENTO FÍSICO MULTIMODAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

A Banca Examinadora da defesa da Dissertação de Mestrado apresentada em sessão pública, considerou o candidato aprovado em: 31 / 03 / 2022.

Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes (Orientador)
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dra. Marcela Rodrigues de Castro (Examinador-Externo)
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Carlos José Moraes Dias (Examinador-interno)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Herikson Araújo Costa (Examinador-interno)
Universidade Federal do Maranhão

São Luís
2022

Este trabalho foi realizado no Núcleo de Estudos e Pesquisa em Atividade Física (NEPAF), vinculado ao Centro de Ciências Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia (CCHNST/UFMA-PINHEIRO) da Universidade Federal do Maranhão, na vigência dos auxílios concedidos pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA UNIVERSAL 01339-18).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada estaria acontecendo, e a todos os que contribuíram me apoiando nessa jornada. Agradeço também as orientações, ensinamentos e conselhos do meu orientador, pois com todas as adversidades que surgiram logo depois que adentrei no mestrado, sem todo o apoio dele não conseguiria contornar todas as situações.

Meus agradecimentos se estendem a todos os integrantes do Núcleo de Estudos e pesquisa em Atividade Física, desde a fundadora prof. Dr. Marcela Rodrigues de Castro, o atual coordenador e meu orientador prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes e todos meus colegas de grupo.

Agradeço também os prof. Dr. Herikson Araújo Costa e prof. Dr. Carlos Dias por todo o apoio desde o início deste sonho.

Finalizo meus agradecimentos, agradecendo a Universidade Federal do Maranhão e a todos os professores que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, em nome do coordenador prof. Dr. Cristiano Veneroso.

RESUMO

Objetivo: Verificar os efeitos de um programa de exercício físico multimodal de 36 (trinta e seis) semanas na mobilidade e cognição de idosas com comprometimento cognitivo leve. **Materiais e Métodos:** Trata-se de um delineamento pré-experimental, longitudinal, de caráter quantitativo, que teve como amostra 10 idosas com comprometimento cognitivo leve que não participavam de programa regular de exercícios físicos. Para estudar o efeito do programa de exercício físico multimodal em idosas com comprometimento cognitivo leve as participantes foram avaliadas em três momentos, pré-treinamento (Semana 0), durante (Semana 18) e após (Semana 36). Para avaliar a mobilidade foram utilizados os testes caminhar 10 metros (C10m), levantar-se da posição sentada (LPS) e caminhada de 6 minutos (C6min); e para cognição o questionário Mine Exame do Estado Mental (MEEM). Para análise dos dados, inicialmente foi verificada a normalidade (*Kolmogorov-Smirnov*), posteriormente foi realizado uma análise de variância (ANOVA) com *post hoc* de *Tukey* para dados paramétricos e o teste de Friedman e de Wilcoxon para os dados não paramétricos. **Resultados:** Observamos que com 18 semanas de treinamento foi encontrado melhorias nos testes C10m ($p=0,001$), LPS ($p=0,002$) e C6min ($p=0,012$), o que não foi observado nos escores gerais do MEEM. Nas comparações entre o momento 18 e semana 36 não foi observado melhorias nos testes C10m ($p=0,719$), LPS ($p=0,501$) e C6min ($p=0,544$), mas foram observadas melhorias significativas nos escores do MEEM ($p=0,049$). Nas comparações entre momento pré-treinamento e ao final das 36 semanas foram encontradas melhorias em todas as variáveis estudadas C10m ($p=0,001$), LPS ($p=0,001$), C6min ($p=0,001$) e MEEM ($p=0,002$). **Discussão:** Os principais achados deste trabalho foram melhorias na mobilidade e cognição de idosas com comprometimento cognitivo leve. As melhorias na mobilidade encontradas no nosso estudo foram expressas em melhorias na velocidade de marcha no teste C10m, força de membros inferiores no teste LPS e no aumento da capacidade aeróbia no teste C6min. Como também em melhorias nos domínios orientação, atenção e cálculo, evocação e cognição global por meio do MEEM. **Conclusão:** Um programa de treinamento multimodal melhorou a mobilidade e cognição de idosas com comprometimento cognitivo leve, assim podendo torná-las mais independentes e autônomas nas atividades da vida diária. Dessa forma, o treinamento físico se apresenta com uma das estratégias para manutenção da capacidade funcional dessa população.

Palavras-chave: Capacidade funcional; Autonomia; Independência; Défices cognitivos; Atividades da vida diária.

ABSTRACT

Objective: To verify the effects of a 36 (thirty-six) week multimodal physical exercise program on mobility and cognition in elderly women with mild cognitive impairment. **Materials and Methods:** This is a pre-experimental, longitudinal, quantitative design, with a sample of 10 elderly women with mild cognitive impairment who did not participate in a regular physical exercise program. To study the effect of the multimodal physical exercise program in elderly women with mild cognitive impairment, the participants were evaluated at three moments, pre-training (Week 0), during (Week 18) and after (Week 36). To assess mobility, the tests to walk 10 meters (C10m), get up from a sitting position (LPS) and walk for 6 minutes (C6min) were used; and for cognition the Mine Mental State Examination (MMSE) questionnaire. For data analysis, normality was initially verified (Kolmogorov-Smirnov), later an analysis of variance (ANOVA) was performed with Tukey's post hoc for parametric data and the Friedman and Wilcoxon test for non-parametric data. **Results:** We observed that after 18 weeks of training, improvements were found in the tests C10m, ($p=0.001$), LPS ($p=0.002$) e C6min ($p=0.012$), which was not observed in the general MEEM scores. In the comparisons between time 18 and week 36, no improvements were observed in the tests C10m ($p=0.719$), LPS ($p=0.501$) e C6min ($p=0.544$), but significant improvements were observed in the MEEM scores ($p=0.049$). In comparisons between pre-training and at the end of 36 weeks, improvements were found in all studied variables C10m ($p=0.001$), LPS ($p=0.001$), C6min ($p=0.001$) e MEEM ($p=0.002$). **Discussion:** The main findings of this work were improvements in mobility and cognition in elderly women with mild cognitive impairment. These improvements were manifested in a shorter time to carry out the C10m test, thus providing an improvement in gait; in the LPS test, which may show improvement in lower limb strength; and in the distance covered in the C6min test, which represents a better aerobic capacity in this population. As well as improvements in the domains of orientation, attention and calculation, evocation and global cognition through the MEEM. **Conclusion:** A multimodal training program improved the mobility and cognition of older women with mild cognitive impairment, thus making them more independent and autonomous in activities of daily living. Thus, physical training presents itself as one of the strategies for maintaining the functional capacity of this population. Thus, physical training presents itself as one of the strategies for maintaining the functional capacity of this population.

Key words: Functional capacity; Autonomy; Independence; Cognitive deficits; Activities of daily life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Capacidade funcional global.....	33
Figura 2: Desenho experimental.....	37
Figura 3: Teste caminhar 10 metros C10m	39
Figura 4: Teste levantar-se da posição sentada LPS	40
Figura 5: Teste caminhada de 6 minutos C6min	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Caracterização da amostra.....	38
Tabela 2 Mini Exame do Estado Mental MEEM.....	43
Tabela 3 Classificação do Mini Exame do Estado Mental MEEM.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS

CCL	Comprometimento Cognitivo Leve	Pag. 17
AVDs	Atividades da Vida Diária	Pag. 18
ABVDs	Atividades Básicas da Vida Diária	Pag. 18
AIVDs	Atividades Instrumentais da Vida Diária	Pag. 18
MEEM	Mine Exame do Estado Mental	Pag. 25
IGF-1	Fator de crescimento semelhante a insulina	Pag. 28
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Pag. 31
PAR-Q	Questionário de Prontidão para Atividade Física	Pag. 33
IMC	Índice de massa corporal	Pag. 33
RCQ	Relação cintura quadril	Pag. 33
PAS	Pressão arterial sistólica	Pag. 33
PAD	Pressão arterial diastólica	Pag. 33
VO2máx	Volume máximo de oxigênio	Pag. 34
FC	Frequência cardíaca	Pag. 34
C10m	Caminhar 10 metros	Pag. 34
LPS	Levantar-se da posição sentada	Pag. 34
C6min	Teste de caminhada de 6 minutos	Pag. 35
ACSM	American College of Sports Medicine	Pag. 37
PSE	Percepção subjetiva do esforço	Pag. 38
ANOVA	Análise de variância	Pag. 38
TE	Tamanho do Efeito	Pag. 38

Sumário

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVO	21
2.1	Objetivo	21
3	HIPÓTESES	22
4	REVISÃO DE LITERATURA	23
4.1	Envelhecimento	23
4.2	Comprometimento cognitivo leve	24
4.3	Capacidade Funcional	26
4.4	Exercício físico em aspectos Físicos e Cognitivos de idosos:.....	28
4.5	Exercício e idosos com comprometimento cognitivo leve	30
5	MATÉRIAS E MÉTODOS	31
5.1	Aspectos éticos	31
5.2	Amostra	32
5.3	Critérios de inclusão	32
5.4	Critérios de exclusão	32
5.5	Delineamento experimental	33
5.6	Anamnese	33
5.7	Avaliação antropométrica	34
5.8	Caminhar 10 metros – C10m	34

5.9	Levantar-se da Posição Sentada – LPS.....	35
5.10	Teste de caminhada de 6 minutos – C6min	35
5.11	Mine exame do estado mental – MEEM.....	36
5.12	Treinamento	37
5.13	Análise estatística	38
6	RESULTADOS	39
6.1	Variáveis antropométricas.....	39
6.2	Desempenho físico.....	38
6.3	Desempenho cognitivo.....	41
7	DISCUSSÃO	44
8	Considerações finais	50
9	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	51
10	REFERÊNCIAS.....	52
11	APÊNDICE	64

1 INTRODUÇÃO

A população idosa mundial vem aumentando no decorrer dos anos e segundo projeções do Fundo de População das Nações Unidas - *United Nations Population Fund* (UNFPA, 2015), o número de idosos com mais de 60 anos irá aumentar 15% até 2030, e os chamados “mais velhos”, que tem idade igual ou superior a 80 anos, irá aumentar ainda mais em todo o mundo. No Brasil, o crescimento da população idosa não se difere do restante do mundo, segundo o instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), a população idosa deve chegar a 25% da população brasileira até 2060. Tal realidade também se aplica à cidade de Pinheiro-MA, a qual no senso do (IBGE, 2010), dos seus 79.566 habitantes 11% era composta pela população idosa e segundo estimativas do (IBGE, 2021), esse número de habitantes já é de 84.160.

O envelhecimento é um inevitável processo natural, dinâmico e progressivo, no qual há modificações bioquímicas, morfológicas, físicas, cognitivas e funcionais que determinam a diminuição da capacidade do indivíduo para se adaptar ao ambiente (FREITAS *et al.*, 2012; LAZARUS; LORD; HARRIDGE, 2019; SPIRDUSO; BERNARDI; PIRES, 2005). Destaca-se a sarcopenia, alterações na capacidade cadorrespiratória e no sistema nervoso (OLIVEIRA *et al.*, 2018; HOLLENBERG *et al.*, 2006; VARMA *et al.*, 2016), além de alterações cognitivos que podem ser decorrente do processo de degeneração das estruturas e funções cerebrais (RAZ *et al.*, 2005; SOROND *et al.*, 2015).

Importante destacar a alta prevalência de idosos com comprometimento cognitivo leve (CCL) que varia de 0,5% a 41,8% no mundo, com uma estimativa média mundial de 17,3% (PESSOA *et al.*, 2019), e de 19,5% no Brasil (CÉSAR *et*

al., 2016), que é definido como o estado entre a cognição normal e a demência clinicamente detectável (PETERSEN *et al.*, 2013). Observamos que o número de idosos com CCL sofrem muitas variações, isso se dar por serem influenciados por vários fatores como escolaridade, idade, nível socioeconômico, sexo e pelo fato de não ser aplicado critérios uniformes para classificar uma pessoa com CCL (GJØRA *et al.*, 2021; PETERSEN, 2016; PETERSEN *et al.*, 2018).

Quando falamos em idosos com CCL, se torna um público que necessita de maiores cuidados por parte da gerontologia, pois tem chances aumentadas para uma evolução para quadros de demência e tem relação com piora na capacidade funcional (BORGES; RADANOVIC; FORLENZA, 2018; CECHETTI *et al.*, 2011; CHAVES *et al.*, 2015; PARK *et al.*, 2013; ROSEBUD ROBERTS, 2013).

Podemos definir capacidade funcional como a eficiência em corresponder as demandas do cotidiano de forma independente e autônoma, que corresponde na realização das Atividades da Vida Diária (AVDs), que vão desde as Atividades Básicas da Vida Diária (ABVDs) (como tomar banho, vestir-se, deitar, levantar da cama/ cadeira e locomove-se) até Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVDs) (como usar telefone, gerir seu próprio dinheiro e tomar remédios nos horários) (MCCLURE; LEAH, 2021; TORNERO-QUIÑONES *et al.*, 2020; MORAES, 2012). A independência refere-se à capacidade de realizar algo com seus próprios meios (HILLCOAT-NALLÉTAMBY, 2014), e pode ser subdividida em mobilidade e comunicação (MORAES, 2012; MORAES; MARINO; SANTOS, 2009). Já a autonomia é a capacidade individual de decisão e comando sobre ações, estabelecendo e seguindo suas próprias decisões (COLLOPY, 1988), podendo ser dividida em cognição e humor (MORAES, 2012; MORAES; MARINO; SANTOS, 2009).

No entanto, idosos fisicamente ativos podem apresentar uma maior autonomia e independência na realização das AVDs, assim o exercício físico se apresenta como uma estratégia fundamental para a manutenção e/ou aumento da capacidade funcional da pessoa idosa (JARDIM *et al.*, 2021; LOPRINZI; FRITH, 2019; OLIVEIRA; NOSSA; MOTA-PINTO, 2019). O exercício físico regular também pode evitar, estabilizar ou diminuir o declínio cognitivo além do esperado para a idade, podendo ser um importante aliado para evitar uma possível progressão para quadros de demência em idosos com CCL e assim uma piora ainda maior nas AVDS que uma demência pode causar (LAUTENSCHLAGER; COX; ELLIS, 2019; LAW *et al.*, 2020).

Desta forma, pensar em um treinamento que possa ajudar na manutenção e/ou melhora da realização das AVDs em idosos com CCL pode ser uma boa estratégia para um envelhecimento bem-sucedido (LIN *et al.*, 2020).

O treinamento multimodal, um protocolo que apresente três ou mais tipos de treinamentos, se apresenta como um dos principais tipos de treinamento para proporcionar melhorias na função física e cognitiva de idosos, pelo fato da diversidade de estímulos e de tarefas (BOUAZIZ *et al.*, 2016; CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009; FALCK *et al.*, 2019a), se apresentando também como uma boa estratégia para melhorar aspectos relacionados com a autonomia e independência de idosos com CCL (ANSAL; REBELATTO, 2015; SILVA *et al.*, 2019; LAM *et al.*, 2018; LONGHURST *et al.*, 2020; NAPOLI *et al.*, 2014). Assim como, evitar a progressão para quadros de demência (BIAZUS-SEHN *et al.*, 2020; LIVINGSTON *et al.*, 2017), podendo proporcionar uma melhor qualidade de vida para essa população (HILL *et al.*, 2017). No estudo de Silva *et al.*, (2019), o exercício multimodal com duração de 12 semanas, apresentou melhorias na mobilidade e

função executiva de idosos com CCL. No entanto Lam et al., (2018), em sua revisão sistemática com meta-análise, destaca que o treinamento com durações maiores aguarda mais investigações nessa população. Além disso, o treinamento físico em idosos com CCL pode retardar ou evitar a progressão para quadros de demência (BIAZUS-SEHN *et al.*, 2020b; LAUTENSCHLAGER; COX; ELLIS, 2019). Outrossim, mesmo em taxas baixas, a reversão do CCL para cognição dita normal para a idade é observada na literatura (KOEPSSELL; MONSELL, 2012; MALEK-AHMADI, 2016), porém o efeito do exercício físico nessa reversão ainda é pouco relatado (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2018; NARA *et al.*, 2018; XUE *et al.*, 2019).

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo verificar os efeitos de um programa de exercício físico multimodal de 36 semanas na mobilidade e cognição de idosos com CCL.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo

Verificar os efeitos de um programa de exercício físico multimodal de 36 semanas na mobilidade e cognição de idosas com comprometimento cognitivo leve.¹

¹ Em função do estado de emergência em saúde decorrente da pandemia pela COVID-19 iniciado em março de 2020, ressaltamos que é importante registrar que o trabalho inicial possuía outro delineamento, mas em virtude da pandemia teve que ser alterado o projeto proposto para seleção do mestrado. No projeto inicial iríamos trabalhar com público de risco para COVID-19 e não era possível fazer qualquer tipo de coleta de dados no decorrer do período que foi decretado pandemia no Brasil (que abrangeu praticamente todo o período previsto para desenvolvimento do mestrado). Com isso, teve que ser feita uma busca em dados já coletados anteriormente e ainda não utilizados, do projeto de Extensão MovimentAção, vinculado ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física (NEPAF), grupo de pesquisa que visa identificar o impacto da Atividade Física em aspectos morfológicos, funcionais, psicossociais e comportamentais de idosos.

3 HIPÓTESES

Hipótese 1: Um programa de exercício físico multimodal de 36 semanas é eficaz para melhorar a mobilidade e cognição de idosas com CCL.

Hipótese nula: Um protocolo de exercício físico multimodal de 36 semanas não é eficaz para melhorar a mobilidade e cognição de idosas com CCL.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Envelhecimento

Indicadores internacionais e nacionais apontam uma mudança na estrutura etária, apresentando maiores e crescentes número de idosos comparado a décadas anteriores (IBGE, 2018; UNFPA, 2015). Tornar com que os efeitos deletérios do processo de envelhecimento interfira menos possível na rotina diária dessa população se apresenta como um desafio, sobretudo para governantes, profissionais da saúde e familiares (ROSARIO; MENDIZABAL, 2018).

O organismo humano passa por mudanças consideráveis ao longo da vida, o envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo caracterizado por modificações bioquímicas, morfológicas, cognitivas, físicas e funcionais na vida idoso, que determinam a diminuição da capacidade do indivíduo se adaptar ao ambiente (FREITAS et al., 2012; SPIRDUSO; BERNARDI; PIRES, 2005).

Um dos fatores que estão relacionados ao processo de envelhecimento e afetam diretamente independência de idosos, é a sarcopenia, que é a redução da massa e da função muscular (DIZ et al., 2015). A sarcopenia pode levar uma diminuição de fibras de contração rápida (tipo II), e pode ter um aumento das fibras de contração lenta (tipo I), esse fator pode estar interligado com a diminuição de força e potência muscular (SANTOS et al., 2018; VASCONCELOS, 2013). A capacidade aeróbia também tem um declínio com o envelhecimento, podendo reduzir cerca de 10% por década, e as alterações na frequência cardíaca máxima e volume expiratório forçado no primeiro segundo podem ser os determinantes dessa diminuição (HOLLENBERG et al., 2006).

Outro fator que é atrelado com o processo de envelhecimento e que também pode provocar alterações na independência de idosos, são as alterações estruturais e funcionais no sistema nervoso central, que podem levar a uma diminuição da marcha, equilíbrio e coordenação, assim interferindo diretamente a mobilidade de idosos (ROSSO *et al.*, 2013; SOROND *et al.*, 2015; VARMA *et al.*, 2016).

O processo de envelhecimento também envolve alterações cognitivas, que pode ser decorrente do processo de degeneração das estruturas e funções cerebrais (RAZ *et al.*, 2005; SOROND *et al.*, 2015). A estrutura e a conectividade funcional do cérebro tem um declínio com a idade e pode estar relacionada com o declínio cognitivo (DAMOISEAUX, 2017), as alterações estruturais podem ser observadas na redução do hipocampo, lobo medial e a do volume observado nas regiões do córtex pré-frontal (BORZUOLA *et al.*, 2020; RAZ *et al.*, 2005), além da diminuição do número de sinapses neurais e suas conexões (WANG *et al.*, 2012). Podendo apresentar algumas alterações em diferentes áreas da cognição, como na função executiva, memória, linguagem, psicomotor e função viso espacial (BEZERRA *et al.*, 2016).

4.2 Comprometimento cognitivo leve

O CCL é definido como o estágio intermediário entre a capacidade cognitiva esperada para a idade, e a que se caracteriza como demência (PETERSEN, RONALD *et al.*, 2013). É considerado uma síndrome, que muitas das vezes, mas nem sempre, é uma fase de transição para demência. Porém idosos diagnosticados

com CCL, têm chances aumentadas de evolução para quadros de demência (PETERSEN, 2016; PETERSEN, Ronald *et al.*, 2013).

É importante ressaltar que termo CCL é considerado compatível ao termo transtorno cognitivo leve sustentado pela Classificação Internacional de Doenças (CID11), ou seja, apresenta definições bem semelhantes ao termo CCL, porém a vasta maioria da literatura segue utilizando o termo CCL (LAUTENSCHLAGER; COX; ELLIS, 2019)

A prevalência de idosos com CCL é considerada alta mundialmente, apresentando números que variam de 0,5% a 41,8%, com uma estimativa média mundial de 17,3% (IC 95%, 13,8-20,8) (PESSOA *et al.*, 2019). Quando falamos em Brasil, essa estimativa se apresenta maior que a média mundial apresentando média de 19,5% (IC de 95%, 16,6-22,8) (CÉSAR *et al.*, 2016). Entretanto, esses números sofrem muitas variações por serem influenciados pela escolaridade, idade, nível socioeconômico, sexo e pelo fato de não ser aplicado critérios uniformes para classificar uma pessoa com CCL (GJØRA *et al.*, 2021; PETERSEN, 2016; PETERSEN *et al.*, 2018).

Existem vários meios para classificar uma pessoa com CCL, desde avaliações subjetivas, como o grau de comprometimento na realização das AVDs, onde não podem estar totalmente ou quase totalmente comprometidas, até vários instrumentos neuropsicológicos (PETERSEN, 2016; PETERSEN, RONALD *et al.*, 2013). Entre eles, o Mine Exame do Estado Mental (MEEM), um instrumento bastante utilizado na literatura, que avalia prejuízos neuropsicológicos; sua pontuação pode variar de 0 a 30 pontos, e é considerada a escolaridade para definir a faixa de corte (BRUCKI *et al.*, 2003; GALLAWAY *et al.*, 2017; PYTKA; CZARKOWSKA-PACZEK, 2020).

Idosos com CCL apresentam piora na realização das AVDs comparado com idosos saudáveis, e a progressão do comprometimento cognitivo, pode levar ainda mais comprometimento na realização das AVDs podendo chegar a um comprometimento total (BIAZUS-SEHN *et al.*, 2020a; BORGES; RADANOVIC; FORLENZA, 2018). Com isso, observamos que é fundamental identificar e mitigar o comprometimento cognitivo logo na sua fase inicial, para assim, tentar evitar ou retardar prejuízos que o desenvolvimento de uma demência pode acarretar, incluindo maiores danos na capacidade funcional da pessoa idosa (MACHADO *et al.*, 2007).

4.3 Capacidade Funcional

Quando o objetivo saúde e bem estar do idoso, o foco deve estar estreitamente relacionado a capacidade funcional de maneira global, pensar em capacidade funcional como uma grande área, onde pode ser dividida nos domínios independência e autonomia (MORAES, 2012; OMS, 2015). A independência pode ser definida como a capacidade de realizar algo com seus próprios meios (HILLCOAT-NALLÉTAMBY, 2014), essa independência envolve os aspectos da mobilidade e da comunicação (MORAES; MARINO; SANTOS, 2009). Já a autonomia, é a capacidade individual de tomar decisão e comando sobre ações, estabelecendo e seguindo suas próprias decisões (COLLOPY, 1988), levando em consideração aspectos da cognição e do humor (MORAES; MARINO; SANTOS, 2009).

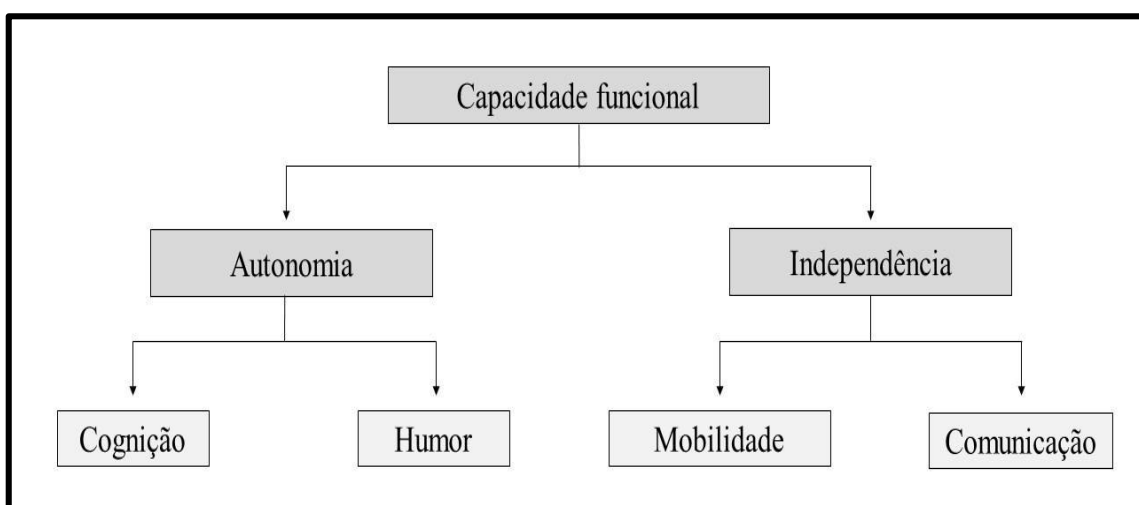
Segundo Moraes (2012), pode ser feita as seguintes divisões e definições.

Autonomia: Cognição: Capacidade de compreender e resolver problemas do dia

a dia. Humor: Motivação necessária para atividades e/ou participação social.

Independência: Mobilidade: capacidade de deslocamento do indivíduo e de manipulação do meio. Depende de aspectos físicos como força, capacidade aeróbia, equilíbrio, coordenação e velocidade de marcha. Comunicação: a capacidade trocar informações com o meio, manifestar desejos, sentimentos, ideias. Depende da visão, audição, fala, voz e motricidade orofacial.

Figura 1: Capacidade funcional global;



Fonte: adaptada de Moraes (2012).

Quando se pensa proporcionar um envelhecimento bem-sucedido para pessoa idosa, é importante pensar em capacidade funcional de maneira ampla, e tentar buscar estratégias que possam melhorar aspectos que contribuam para que os mesmos sejam mais autônomos e independentes nas AVDs (MCCLURE; LEAH, 2021; TORNERO-QUIÑONES *et al.*, 2020).

4.4 Exercício físico em aspectos Físicos e Cognitivos de idosos

O exercício físico se apresenta como uma das principais estratégias para minimizar efeitos deletérios do envelhecimento, entre eles, as alterações que estão relacionadas as funções físicas, que determinam a mobilidade de idosos e impacta na sua independência nas AVDs. Um idoso que participa de um programa de exercícios pode apresentar melhorias na força, resistência, equilíbrio, agilidade, flexibilidade e coordenação, através de melhorias estruturais e funcionais, que são proporcionadas pelas diversas adaptações que atuam durante o exercício (MELO, 2020; SPIRDUSO; BERNARDI; PIRES, 2005).

O exercício físico também demonstra ser benéfico em aspectos da autonomia de idosos, como melhoras cognitivas, que tem evidências fortes na literatura (ERICKSON *et al.*, 2019). O exercício pode estar associado a um risco reduzido de desenvolver algum comprometimento cognitivo, como também, melhorias em idosos com alguma alteração cognitiva, sendo as funções executivas, velocidade de processamento e memória as que mais aparentam ser beneficiadas por essas adaptações proporcionadas pelo exercício (ERICKSON *et al.*, 2019; PRAKASH *et al.*, 2015). Porém, o mecanismo desse efeito ainda não é totalmente compreendido, uma das hipóteses é de que não seja só um mecanismo, seguindo o que acontece no efeito do exercício sobre outras funções do organismo humano. Na literatura é presente 3 níveis de análises de possíveis mecanismos pelos quais o exercício pode estar contribuindo para melhorias na cognição, que são: molecular/celular (fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-1); estrutura/função cerebral: volume do hipocampo, volume cortical, matéria branca, estrutura do cérebro; e estados mentais e comportamentos de

ordem superior: humor e sono, assim observamos que tem algumas linhas de hipóteses presentes na literatura (STILLMAN *et al.*, 2020).

4.5 Treinamento Multimodal

Quando o objetivo é centrado na capacidade funcional do idoso de maneira ampla, tem que ser pensado um treinamento que possa ter estímulos necessários para ajudar garantir a autonomia e independência nas AVDs (CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009; MORAES, 2012). O treinamento multimodal, que pode ser caracterizado por um protocolo que apresente três ou mais tipos de treinamentos (BOUAZIZ *et al.*, 2016; CALDAS *et al.*, 2019), é visto como a melhor opção para idosos, comparado a uma modalidade isoladamente, tanto na função física como na função cognitiva (FALCK *et al.*, 2019b; NELSON *et al.*, 2007), isso mantém-se quando falamos em idosos com CCL (LAUTENSCHLAGER; COX; ELLIS, 2019; SANDERS *et al.*, 2019).

Essa afirmação pode ser sustentada pelo fato desse tipo de treinamento melhorar a aptidão cardiovascular através, especificamente, de sua parcela aeróbia (FLEG, 2012), enquanto a parcela de treinamento de força pode melhorar, especificamente, a força e potência muscular (ORR; RAYMOND; SINGH, 2008), e atividades de equilíbrio, coordenação e flexibilidade que podem melhorar o equilíbrio e a amplitude de movimento (BARAUCE BENTO *et al.*, 2010; NELSON *et al.*, 2007).

Além disso, a parcela de treinamento aeróbio que é o principal influenciador das melhorias na aptidão cardiovascular, pode melhorar a cognição através do aumento do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) (NORTHEY *et al.*, 2018).

Assim como o treinamento de força, que está por trás da melhora na força e potência muscular, também melhora a cognição e essa melhora é relacionada ao fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) (FALCK *et al.*, 2019b; NORTHEY *et al.*, 2018).

Falando de idosos com CCL, não é encontrado na literatura uma diretriz de treinamento específica para essa população, porém uma recente revisão sistemática com meta-análise apresenta que o treinamento para idosos com CCL deve conter uma parcela aeróbia de intensidade moderada de pelo menos 150 minutos, treinamento de força progressivo e atividade que auxiliem na manutenção ou melhora do equilíbrio, isso é particularmente importante, pelo fato de idosos com CCL apresentarem, na maioria das vezes, um risco de quedas aumentado (LAUTENSCHLAGER; COX; ELLIS, 2019).

4.6 Treinamento físico multimodal e idosos com CCL

Pensar um treinamento que possa proporcionar melhorias em aspectos da independência e autonomia de idosos com CCL, como na mobilidade e cognição, se torna fundamental para manutenção da capacidade funcional, e assim podendo proporcionar uma melhor qualidade de vida para essa população (HILL *et al.*, 2017; JARDIM *et al.*, 2021; OLIVEIRA; NOSSA; MOTA-PINTO, 2019).

Segundo Lam *et al.*, 2018, o treinamento multimodal de intensidade moderada, por cerca de 60 minutos por dia, de 2 a 3 vezes por semana demonstra ser uma estratégia eficaz para proporcionar melhorias na mobilidade de idosos com CCL, entre elas, na velocidade de marcha, na força de membros inferiores, equilíbrio e capacidade aeróbia. Quando pensamos em um tipo de treinamento

que possa melhorar aspectos cognitivos em idosos com CCL e retardar ou evitar evolução para quadros de demência, podemos pensar no treinamento multimodal de intensidade moderada com duração de 45 a 60 minutos como uma boa estratégia (JARDIM *et al.*, 2021; NORTHEY *et al.*, 2018).

O treinamento multimodal se apresenta como uma boa estratégia para aqueles nos estágios iniciais de transtorno neuro cognitivo, tanto relacionado a aspectos da independência, como da autonomia (LAM *et al.*, 2018; MONTERO-ODASSO *et al.*, 2018). Um estudo recente investigou o efeito do exercício multimodal na mobilidade e cognição de idosos com CCL, onde foi observado melhorias na mobilidade e função executiva no grupo treinamento em comparação ao grupo controle, após 12 semanas de treinamento com duas sessões semanais (SILVA *et al.*, 2019).

5 MATÉRIAS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo pré-experimental, longitudinal, de caráter quantitativo, que teve como objetivo investigar os efeitos de 36 semanas de treinamento físico multimodal na mobilidade e cognição de idosos com CCL.

5.1 Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (Parecer 61856516.5.0000.5087). A participação de cada voluntário foi mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (TCLE). Todas as informações coletadas foram destinadas apenas para fins de pesquisa.

5.2 Amostra

Participaram do estudo 10 idosas que não realizavam exercício físico regular e classificadas com CCL. As voluntárias foram recrutadas através de uma amostragem por conveniência de idosas que estavam aderindo em um projeto de exercício físico regular – Projeto de Extensão MovimentAção - na cidade de Pinheiro-MA.

5.3 Critérios de inclusão

Ter idade igual ou superior a 60 anos; ser classificado com CCL na avaliação pré, através do MEEM, instrumento de avaliação neuropsicológica adotado no estudo e do grau de comprometimento na realização das AVDs, que não poderia ser total ou quase total; não realizar exercício físico regular nos últimos três meses; e estar apto para a prática de exercícios físicos, segundo a anamnese proposta.

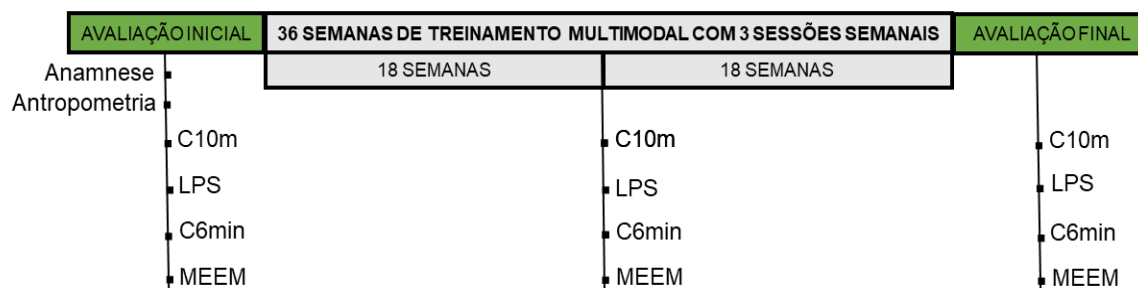
5.4 Critérios de exclusão

Não participar de no mínimo 80% do treinamento proposto; não participar de todas as fases da avaliação.

5.5 Delineamento experimental

Na avaliação inicial foi realizada a anamnese, os testes físicos e o questionário MEEM, com o objetivo de classificar e caracterizar a amostra, e ter o registro das variáveis pesquisadas no momento pré-treinamento. Logo após a avaliação inicial, foi iniciado o programa de treinamento multimodal, que consistia em 3 sessões semanais com duração de 60 minutos ao longo de 36 semanas. Quando foi alcançada a 18ª (décima oitava) foi realizada outra avaliação contendo os testes físicos e o questionário MEEM, isso sem o treinamento ser interrompido, apenas respeitando um escalonamento onde permitia que a idosa não iria realizar a sessão de treinamento no dia que seria avaliada. Ao final da semana 36ª (trigésima sexta), foi realizada a avaliação final contendo os testes físicos e o questionário MEEM.

Figura 2: Desenho experimental



Fonte: Próprio autor

5.6 Anamnese

Foi composta pelo Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q) e o questionário de Fatores de Risco Coronário, que envolveram histórico médico

e sua relação com a atividade física, e um questionário socioeconômico, que envolve aspectos como renda familiar e escolaridade.

5.7 Avaliação antropométrica e medidas

A massa corporal foi medida utilizando uma balança digital (Omron HN-289) previamente zerada, posteriormente a participante era posicionada descalça no centro; para a estatura foi utilizado um estadiômetro com precisão de 0,5 cm e medidas de perimetria da cintura e do quadril. Foi calculada a fórmula $(\text{kg}/\text{estatura}(\text{m}^2))$ para a identificação do Índice de Massa Corporal (IMC) e o cálculo com a divisão da circunferência da cintura pela circunferência do quadril (C/Q) para identificar a relação cintura quadril (RCQ).

A avaliação da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), foi através do método auscultatório, utilizando esfigmomanômetro e estetoscópio da marca Premium e a frequência cardíaca (FC) utilizando um cárdico frequencímetro (Polar H-10). Foi realizado o cálculo do duplo produto (FCxPAS).

O consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) foi estimado por uma análise indireta que considera a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, idade, massa corporal, estatura, PAS, FC e Produto da taxa de pressão (PTP):

$$\text{VO}_{2\text{máx}} = (0,02 \times \text{distância [m]}) - (0,191 \times \text{idade [anos]}) - (0,07 \times \text{massa corporal [kg]}) + (0,09 \times \text{estatura [cm]}) + (0,26 \times \text{PTP}[\times 10^{-3}]) + 2,45 \text{ (NATIONAL; PILLARS, 2014)}.$$

5.8 Caminhar 10 metros – C10m

Este teste tem como objetivo avaliar o tempo que um idoso gasta para caminhar uma distância de 10 metros. Foi demarcada uma pista contendo 10

metros de perímetro, com, no mínimo, 2 metros após o fim da demarcação dos 10 metros. A avaliada ficava na posição anatômica na fase inicial da pista, ao sinal do avaliador tinha que percorrer os 10 metros na maior velocidade possível, sem correr e sem desacelerar no final dos 10 metros. Esse teste foi cronometrado, assim, avaliado a velocidade que o idoso realizou o teste (SIPILĂ *et al.*, 1996). Antes de cada teste o voluntário foi orientado a realizar o teste sem o tempo ser cronometrado, para assim, diminuir o risco de interferências na aprendizagem da realização do teste.

5.9 Levantar-se da Posição Sentada – LPS

O teste visa avaliar o tempo que o idoso gasta para levantar-se e sentar-se cinco vezes consecutivas de uma cadeira sem braços com 50 cm do solo, podendo ser utilizado para avaliar a força de membros inferiores. Ao sinal do avaliador, a avaliada tinha que levantar-se e sentar-se cinco vezes consecutivamente, com as mãos cruzadas sobre o tórax e encostando as costas completamente no encosto da cadeira cada vez que se sentava. Esse tempo foi cronometrado, assim, foi avaliado a velocidade que o idoso realizou o teste (GURALNIK, J M *et al.*, 1994; GURALNIK, Jack M. *et al.*, 1995, 2000). Antes de cada teste o voluntário foi orientado a realizar o teste sem o tempo ser cronometrado, para assim, diminuir o risco de interferências na aprendizagem da realização do teste.

5.10 Teste de caminhada de 6 minutos – C6min

O teste tem como objetivo avaliar a distância que o indivíduo percorre em 6 minutos, que pode proporcionar uma avaliação da capacidade aeróbia do avaliado. As idosas ficaram em repouso por um período de 10 minutos, logo após mediu-se a pressão arterial pelo método auscultatório (estetoscópio manual e esfigmomanômetro marca Premium), frequência cardíaca (FC) utilizando um cárdio frequencímetro (Polar H-10) e escores da escala de Borg (6 a 20) para percepção subjetiva do esforço (PSE). Em seguida, as participantes foram submetidas ao teste de caminhada realizado em uma pista plana, com perímetro de 30 metros, em formato retangular e sinalizada. Foi orientado as avaliadas que caminhassem na maior velocidade possível, sem correr, durante os seis minutos, a cada minuto completo da tarefa o avaliador incentivava verbalmente e perguntava a participante como estava o seu esforço através da PSE, sem que ele parasse, e monitorava anotando junto com a FC. Vale ressaltar que todas elas também foram orientadas a interromper o teste caso sentissem sintomas como dores em membros inferiores, taquicardia ou qualquer outro sintoma de desconforto. Após cumprir os 6 minutos do teste de caminhada o avaliador alertava a idosa a parar de caminhar, levasse imediatamente uma cadeira para ela sentar bem onde parou, e nesse momento verificava-se novamente a pressão arterial, frequência cardíaca e a escala de percepção de esforço, e também feita a metragem (cm) da distância total percorrida com auxílio de uma fita métrica (ENRIGHT *et al.*, 2003).

5.11 Mine exame do estado mental – MEEM

O estado cognitivo foi avaliado através do questionário MEEM, que é composto por 30 questões organizadas em categorias, que avaliam as seguintes

funções cognitivas específicas: orientação, memória imediata, atenção e cálculo, evocação e linguagem. Sua pontuação pode variar de 0 a 30 pontos, e é considerada a escolaridade para definir a faixa de corte. Os pontos variam de acordo com os anos de estudo da pessoa, ou seja, 20 pontos para analfabetos, 25 para 1 a 4 anos de escolaridade, 26 para 5 a 8 anos, 28 para 9 a 11 anos e 29 quem possui ensino superior (BRUCKI et al., 2003; FOLSTEIN et al., 1975).

5.12 Protocolo de treinamento físico multimodal

O programa de treinamento físico multimodal foi executado com frequência de 3 sessões por semana, nas segundas, quartas e sextas feira, com duração de 60 minutos. Segunda: exercícios aeróbios; quarta: exercícios resistidos; sexta: exercícios de flexibilidade, agilidade, equilíbrio e coordenação. As sessões foram divididas em 3 partes: 1) parte inicial, realização do pré-aquecimento articular (05 minutos); 2) parte principal, contendo os exercícios aeróbios (dança e/ou caminhada orientada e/ou circuitos); resistido (resistência e/ou força muscular); e flexibilidade, agilidade, equilíbrio e coordenação (Alongamentos e/ou circuitos psicomotores e/ou atividade de dupla tarefa motora) (50 minutos); 3) volta à calma com exercícios de relaxamento e alongamento (05 minutos).

Em cada tipo de treinamento foram priorizados tipos diferentes de exercícios, conforme exemplo abaixo:

Quadro 1: Exemplo de atividades desenvolvidas em cada um dos tipos de treinamento desenvolvido com as idosas.

Treinamento aeróbico	Dança com bastão Bastão na mão: elevação dos braços para cima, na direção do peito, atrás do pescoço, flexão e extensão do braço, elevação dos joelhos, elevação unilateral dos braços e pernas e rotação do tronco.
----------------------	---

	Bastão a frente do corpo: movimento de pernas direita e esquerda tanto a frente quanto na lateral. Bastão no chão: a frente o aluno irá passar por cima do bastão e voltar, faz o mesmo movimento com o corpo projetado na lateral. Obs: Músicas alegres e movimentos simples fáceis de serem executados
Treinamento de força	3x12 repetições Descanso ativo: marcha estacionária 45s Exercícios membros superiores: elevação lateral, elevação frontal, rosca direta, tríceps francês. 3x12 repetições Descanso ativo: marcha estacionária 45s Exercícios inferiores: agachamento no banco, extensão de joelho, abdução de quadril
Treinamento coordenativo e equilíbrio	Treinamento em circuito Estação I: Escada múltiplas variações Transposição de obstáculos e manipulação de bola (dupla tarefa) Estação II: Amarelinha com bambolê Marcha de equilíbrio Estação III: Marcha com manipulação de bola (dupla tarefa motora) Corrida em ziguezague

Fonte: Próprio autor

O protocolo de exercício seguiu as recomendações do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009), onde teve intensidade moderada, que foi controlada através da PSE (6-20) (BORG, 1982), as medidas foram realizadas no minuto 20 e 40 das sessões e tiveram mediada de 12 ($q_1=10$ - $q_3=13$) ao longo do treinamento.

5.13 Análise estatística

Para análise dos dados, inicialmente foi verificado a normalidade dos dados (Kolmogorov-Smirnov). Para a comparação dos resultados dos testes físicos nos momentos inicial, 18 e 36 semanas foi utilizada uma análise de variância (ANOVA)

e post hoc de Tukey. Para comparar os escores obtidos no MEEM foi utilizado o teste de Friedman (ANOVA não paramétrica com medidas repetidos) para identificar as diferenças foi utilizado o teste do sinal (Teste de Wilcoxon). Os dados paramétricos foram expressos em média $\pm$ desvio-padrão, e os não paramétricos como mediana e intervalo interquartil (Q1-Q3). Foi utilizado o programa estatístico SigmaPlot 14.0, considerando estatisticamente significativo quando o valor de $p < 0,05$.

Foi calculado o Tamanho do Efeito (TE) das comparações, utilizando Cohen 1988, sendo que para os dados paramétricos considerando $<.20$ não detectável, $.20$ - $.49$ efeito pequeno, $.50$ - $.79$ efeito médio e $\geq .80$ efeito grande, e para os dados não paramétricos, considerando $<.1$ não detectável, $.1$ - $.3$ efeito pequeno, $.3$ - $.5$ efeito médio e $\geq .5$ efeito grande (HOPKINS *et al.*, 2009).

6 RESULTADOS

6.1 Tabela de caracterização da amostra

No momento pré-treinamento, 18 e 36 semanas foram realizadas medidas antropométricas, do VO₂máx estimado, de aspectos socioeconômicos e hemodinâmicos. Foi observado diferença significativa ao longo do período de treinamento multimodal na idade ($p=0,001$) e no VO₂máx ($p=0,024$). E não foi encontrado diferença significativa na renda familiar ($p=0,314$), escolaridade ($p=1,000$), PAS ($p=0,489$), PAD ($p=0,571$), RCQ ($p=0,333$), estatura ($p=0,345$), massa corporal ($p=0,509$), IMC ($p=0,509$) e duplo produto ($p=0,703$) (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados da avaliação antropométrica, estimativa de teste de esforço e avaliação clínica antes (Pré) e após 18 e 36 semanas de treinamento multimodal.

	Pré	18 Semanas	36 Semanas	Valor de p
Idade (anos)	71.4 ± 6.1	71.6 ± 6.1	72.2 ± 6.1	<0.001*
Renda familiar (R\$)	1981 ± 455	2081 ± 770	2147 ± 748	0.314
Escolaridade (anos)	5.4 ± 3.8	5.4 ± 3.8	5.4 ± 3.8	1.0
PAS (mmHg)	125.5 ± 8.8	122.2 ± 9.7	126.6 ± 8.6	0.489
PAD (mmHg)	74.4 ± 7.2	76.6 ± 8.6	75.1 ± 5.7	0.571
RCQ	0.87 ± 00.7	0.88 ± 00.7	0.91 ± 00.7	0.333
Estatura (cm)	152.4 ± 4.9	150.9 ± 5.1	151.7 ± 4.9	0.345
Massa corporal (kg)	61.75 ± 10.1	61.41 ± 9.3	63.99 ± 11.9	0.509
IMC (kg/m ²)	26.6 ± 4.5	27 ± 4	27.1 ± 4.6	0.578
Duplo produto	9.47 ± 0.9	9.23 ± 1.8	xx	0.703
VO2máx (mL/kg·min)	7.54 ± 1.0	8.47 ± 1.5	xx	0.024*

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; IMC: índice de massa corporal; VO2máx: volume máximo de oxigênio.

Valores expressos como média ± desvio padrão.

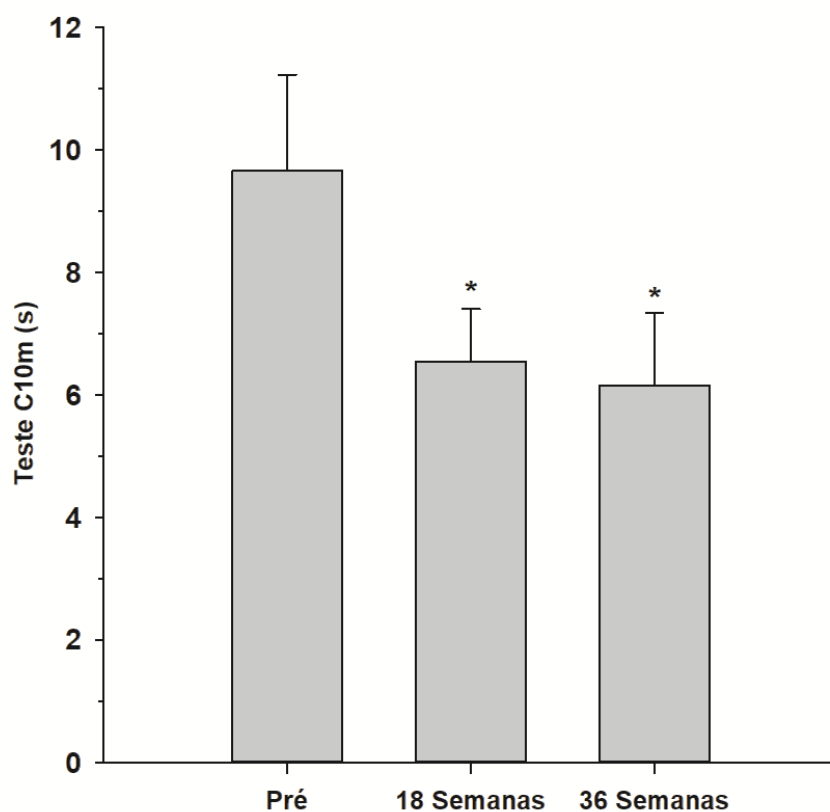
* = diferença ao longo do treinamento

Fonte: Próprio autor

6.2 Mobilidade

O programa de exercícios físicos multimodal de 36 semanas melhorou o desempenho no teste C10m em idosas com CCL, reduzindo o tempo médio para a realização do teste em 34,5% ao final do período de treinamento multimodal ($p=0,001$). Na Figura 3, demostramos as melhoras na semana 18 em comparação com o momento pré ($p=0,001$); com um tamanho de efeito grande ($TE=1,990$) e delta de ($\Delta=31,8\%$); como também na semana 36 em comparação com o momento pré, ($p=0,001$); com um tamanho de efeito grande ($TE=2,54$) e delta de ($\Delta=34,5\%$). Não foi observada diferença no desempenho no C10 entre as semanas 18 e 36 ($p=0,719$); com um tamanho de efeito pequeno ($TE=0,33$) e delta de ($\Delta=5,5\%$).

Figura 3: Tempo decorrido para realizar o teste de caminhada de 10 metros antes (Pré) e após 18 e 36 semanas de treinamento multimodal.



* = diferença com o momento pré-treinamento.

Teste caminhar 10 metros (C10m);

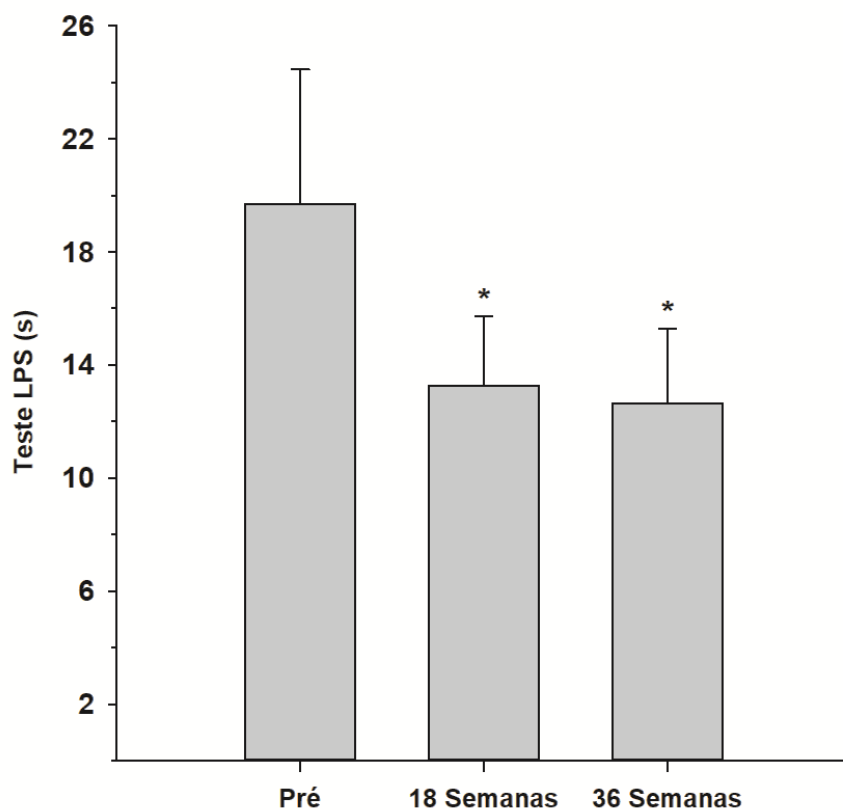
Avaliação inicial (Pré).

Fonte: Próprio autor

O programa de treinamento multimodal de 36 semanas melhorou o desempenho no teste LPS em idosas com CCL, com redução do tempo para realização do teste de 33,2% ao final do período de treinamento multimodal ($p=0,001$). Na Figura 4, demonstramos que foi observado a redução do tempo para realização do LPS na semana 18 em comparação com o momento pré ($p=0,002$), com um tamanho de efeito grande ($TE=1,77$) e delta de ($\Delta=28,2\%$); como também na semana 36 em comparação com o momento pré, ($p=0,001$), com um tamanho de efeito grande ($TE=1,90$) e delta de ($\Delta=33,2\%$). Não foi observado diferença entre

a semana 18 e 36 ($p=0,544$) com um tamanho de efeito pequeno ($TE=0,23$) e delta de ($\Delta=2,2\%$).

Figura 4: Tempo gasto em segundos para realizar o teste de levantar-se da posição sentada antes (Pré) e após 18 e 36 semanas de treinamento multimodal.



* = diferença com o momento pré-treinamento.

Teste levantar-se da posição sentada (LPS);

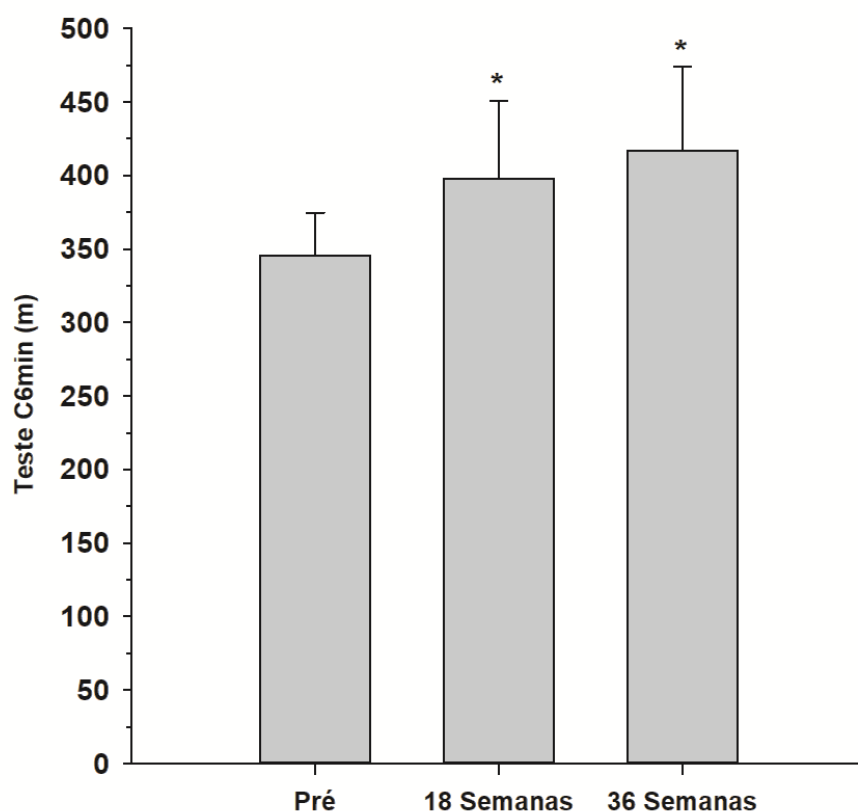
Avaliação inicial (Pré).

Fonte: Próprio autor

O programa de treinamento multimodal de 36 semanas aumentou a distância percorrida no teste de C6min em idosas com CCL, com delta de $20,7\%\Delta$ ao final do período de treinamento multimodal ($p=0,001$). Na Figura 5, demonstramos que foi observado melhoras na semana 18 em comparação com o momento pré ($p=0,012$), com um tamanho de efeito grande ($TE=1.28$) e delta de ($\Delta=15,1\%$); como também na semana 36 em comparação com o momento pré, ($p=0,001$), com um tamanho

de efeito grande ($TE=1.63$) e delta de ($\Delta=20,7\%$). Não foi observada melhora entre a semana 18 e 36 ($p=0,501$), com um tamanho de efeito pequeno ($TE=0.34$) e delta de ($\Delta=5,7\%$).

Figura 5: Distância percorrida em metros no teste de caminhada de 6 minutos antes (Pré) e após 18 e 36 semanas de treinamento multimodal.



* = diferença com o momento pré-treinamento;
 Teste caminhada de 6 minutos (C6min);
 Avaliação inicial (Pré).
 Fonte: Próprio autor

6.3 Cognição

Em relação ao nível cognitivo, observamos que o treinamento multimodal de 36 semanas aumentou os scores no MEEM das idosas com CCL em 41,3% ao final das 36 semanas ($p=0,002$).

Na tabela 2, observamos que nas comparações entre a semana 36 com o momento pré foi observada melhora na categoria orientação ($p=0,031$), com tamanho de efeito grande ($TE=0,7058$); atenção e cálculo ($p=0,004$), com tamanho de efeito grande ($TE=0,8475$); evocação ($p=0,004$), com tamanho de efeito grande ($TE=0,8519$) e no escore geral do MEEM ($0,002$), com tamanho de efeito grande ($0,8548$) e delta de ($\Delta=41,3\%$). E não foi observada melhora na categoria memória ($p=0,125$), com tamanho de efeito grande ($TE=0,5822$) e linguagem ($p=0,461$), com tamanho de efeito não detectável ($TE=-0,2704$).

Entre a semana 18 e 36 foi observada melhora na categoria atenção e cálculo ($p=0,012$), com um tamanho de efeito grande ($TE=0,7586$); evocação ($0,004$), com um tamanho de efeito grande ($TE=0,8497$) e no escore geral do MEEM ($p=0,049$), com um tamanho de efeito grande ($TE=0,5629$) e delta de $16,9\%$. E não foi observada melhora na categoria orientação ($p=0,500$), com um tamanho de efeito pequeno ($TE=0,258$); memória ($p=0,500$), com um tamanho de efeito médio ($TE=0,4471$) e linguagem ($p=0,219$), com um tamanho de efeito não detectável ($TE=-0,4364$).

Com 18 semanas de treinamento não foi encontrada melhora nos escores na categoria orientação ($p=0,156$), com tamanho de efeito médio ($TE=0,4668$); memória ($p=0,250$), com tamanho de efeito grande ($TE=0,5164$); atenção e cálculo ($p=0,125$), com um tamanho de efeito grande ($TE=0,5872$); evocação ($0,813$), com tamanho de efeito não detectável ($TE=0,0873$) e linguagem ($p=0,547$), com tamanho de efeito pequeno ($TE=0,2252$). Apresentando apenas uma tendencia estatística do escore geral do MEEM ($p=0,055$), com tamanho de efeito grande ($TE=0,5986$) e delta de $\approx 21,6\%$.

Tabela 2: Avaliação cognitiva através dos escores do Questionário Mine Exame do Estado Mental (MEEM) antes (Pré) e após 18 e 36 semanas de treinamento multimodal.

	Pré	18 semanas	36 semanas
Orientação	9,0 (8,3-10,0)	10,0 (9,3-10,0)	10,0 (10,0-10,0)*
Memória	3,0 (1,3-3,0)	3,0 (3,0-3,0)	3,0 (3,0-3,0)
Atenção e Cálculo	0,5 (0,0-1,0)	1,0 (0,3-1,8)	5,0 (1,3-5,0)*#
Evocação	2,5 (2,0-3,0)	3,0 (2,0-3,0)	5,0 (4,0-5,0)*#
Linguagem	7,5 (4,5-8,0)	7,0 (6,0-7,8)	6,0 (5,3-7,0)
MEEM Geral	21,5 (17,5-24,8)	22,5 (22,0-25,8)	26,5 (24,3-29,8)*#

* = diferença em comparação com o momento pré-treinamento; # = diferença em comparação com o momento 18 semanas.;

Resultados apresentados como mediana (M) e intervalo interquartil (Q1-Q3);

Avaliação inicial (Pré).

Fonte: Próprio autor

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados do efeito do período de treinamento multimodal na classificação do MEEM, no momento pré, 18 semanas e 36 semanas. Observamos que com 18 semanas de treinamento 3 idosas não apresentaram mais CCL e com 36 semanas de treinamento esse número aumentou para 6 idosas sem CCL.

Tabela 3: Classificação do estado cognitivo através dos escores do Questionário Mine Exame do Estado Mental (MEEM) antes (Pré) e após 18 e 36 semanas de treinamento multimodal.

	Pré	18 Semanas	36 Semanas
Comprometimento Cognitivo Leve	10	7	4
Sem Comprometimento Cognitivo Leve	0	3	6

Avaliação inicial (Pré).

Fonte: Próprio autor

7 DISCUSSÃO

Os principais achados deste trabalho foram melhorias na mobilidade e cognição de idosas com CCL após 36 semanas de treinamento físico multimodal, corroborando desta forma nossa hipótese.

As melhorias na mobilidade encontradas no nosso estudo foram expressadas no aumento da velocidade da marcha no teste C10m, força de membros inferiores no teste LPS e da capacidade aeróbia no teste C6min, corroborando os achados de (SILVA et al., 2019; LAM et al., 2018), que também encontraram resultados semelhantes em idosos com CCL.

Destacamos o aumento encontrado na velocidade da marcha em nosso estudo, que podem proporcionar maior independência na realização das ABVDs relacionadas a locomoção, andar pequenas distâncias pela casa e atravessar uma faixa de pedestres idosos com CCL, sendo que idosos com CCL apresentam declínios na velocidade da marcha, que pode ser explicada pelas alterações estruturais e funcionais no sistema nervoso central (KNAPSTAD *et al.*, 2019; VARMA *et al.*, 2016).

Ademias, a velocidade da marcha é vista como um dos sinais vitais da vida do idoso, apresentando relação com mortalidade (LENARDT et al., 2021). Além de idosos com velocidade da marcha diminuída apresentam maior risco de desenvolver quadros de demência e quedas (HACKETT et al., 2018; MONTERO-ODASSO; MUIR; SPEECHLEY, 2012).

Nossos resultados vem de encontro com uma recente revisão sistemática com meta-análise que apresenta o treinamento multimodal como uma boa

estratégia para proporcionar melhorias na velocidade da marcha nessa população (ZHANG *et al.*, 2019).

Nosso protocolo de treinamento multimodal também foi suficiente para apresenta aumento na capacidade aeróbia. Esse aumento pode ser oriundo, principalmente, da considerável parcela aeróbia do nosso treinamento, o que é recomendado pelo ACSM (CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009; GARBER *et al.*, 2011). Que tem como objetivo a manutenção da aptidão aeróbica do idoso e podendo proporcionar repercussões positivas sobre a mobilidade e na realização das ABVD, como andar pela casa, andar pelo quarteirão e ir ao supermercado (LOCATELLI; SENA, 2018; QUINTERO-BURGOS; MELGAREJO-PINTO; OSPINA-DÍAZ, 2017; TORNERO-QUIÑONES *et al.*, 2020).

Na literatura observamos o estudo de Suzuki *et al.*, (2018), que veio preencher a lacuna sobre o treinamento de durações maiores na capacidade aeróbia de idosos, onde apresentou aumento de 34% após 56 semanas de treinamento físico multimodal, porém, diferentemente do nosso estudo, avaliou apenas idosos sem comprometimento cognitivo leve.

A melhora na força de membros inferiores encontradas em nosso trabalho no teste LPS corrobora aos resultados encontrados por Filho *et al.*, (2016), que realizaram um treinamento combinado, força e aeróbio, de 24 semanas em idosos sem CCL e os achados de Oreská *et al.*, (2020), que realizaram treinamento multimodal de 12 semanas em idosos com CCL. Ambos observaram melhorias na força de membros inferiores por meio do teste LPS.

Esse aumento de força de membros inferiores são fundamentais para evitar quedas e limitações físicas, e contribuem para uma boa independência nas ABVD, como levantar da cama/cadeira e subir lances de escada, entre outras (BATISTA

et al., 2014; CHOU; HWANG; WU, 2012; THAIYANTO *et al.*, 2021), além da força de membros inferiores diminuída poder ser associada com risco aumentado de deficiência cognitiva (BRAMELL-RISBERG; JARNLO; ELMSTÅHL, 2012).

Em nosso estudo, a mobilidade teve aumentos logo nas primeiras 18 semanas de treinamento e uma manutenção dos ganhos até a semana 36, que pode ser oriundo de algumas adaptações fisiológicas proporcionadas pelo treinamento físico. Como as adaptações neurais e alterações na frequência cardíaca, que geralmente proporcionam melhorias expressivas na função física logo nas primeiras semanas de treinamento (GUEDES *et al.*, 2016; OKANO; CYRINO; AVELAR, 2008; VEGA *et al.*, 2017). No entanto, esses e outros mecanismos poderiam proporcionar uma continua melhora na segunda fase de treinamento, mesmo já tendo resultados bem expressivos na mobilidade comparado a estudos anteriores compostos com períodos de treinamento próximos a 18 semanas (SANTOS *et al.*, 2021; SOUZA *et al.*, 2021).

Essa não continuidade das melhoras na segunda fase do treinamento pode ser explicado pelo princípio da treinabilidade, que considera que quanto mais treinado o indivíduo esteja, menos treinável ele é (TUBINO; MOREIRA, 2003). Assim, sugerindo que talvez fosse necessário um maior número de semanas de treinamento no segundo período para apresentar os mesmo resultados do primeiro período de treinamento (FREIBERGER *et al.*, 2012), ou necessitasse de uma maior progressão das cargas de treinamento, pois estímulos semelhantes tornam-se menos exigentes quanto melhor o estado de treinamento do indivíduo (BLASCO-LAFARGA *et al.*, 2020).

Importante ressaltar que essa discussão sobre a treinabilidade é baseada no que se espera na população em geral, não sendo encontrado nenhum estudo que

avaliasse a treinabilidade em idosos com CCL, apenas é observado na revisão de Lam et al., (2018), que o treinamento multimodal apresenta melhorias mais significativas na mobilidade de idosos com CCL entre a 9ª (nona) e a 16ª (décima sexta) semana.

Todavia, esse aumento da mobilidade nas primeiras 18 semanas e uma manutenção dos ganhos até o final do treinamento demonstram um efeito positivo, principalmente para idosos com CCL, pelo fato do envelhecimento ser um processo dinâmico e progressivo de perdas e o comprometimento cognitivo, na maioria das vezes, ser uma condição progressiva que pode causar uma piora ainda maior da função física (KOVÁCS *et al.*, 2013; PETERSEN, 2016; SPIRDUSO; BERNARDI; PIRES, 2005).

Desta forma, as melhorias observadas na mobilidade em nosso estudo é um fator determinante para independência na realização das ABVDs, assim como as melhorias na cognição, também observadas em nosso trabalho, pode ser um fator determinante na autonomia nas AIVDs (MCCLURE; LEAH, 2021; TORNERO-QUIÑONES *et al.*, 2020; MORAES, 2012).

Nosso treinamento apresentou melhora nos domínios orientação, atenção e cálculo, evocação e cognição global através do MEEM, que pode representar uma substancial melhora na realização das AIVDs nessa população que já apresenta um declínio das mesmas, como gerir seu próprio dinheiro, usar aparelhos eletrônicos, tomar medicamentos nos horários, entre outras (JARDIM *et al.*, 2021; NORTHEY *et al.*, 2018).

Entretanto, não observamos melhora na categoria linguagem e memória em nenhum momento do estudo, qual ocorrido deve ter acontecido pelo fato de nosso protocolo de treinamento não apresentar exercícios cognitivo ou psicomotor

(BIAZUS-SEHN *et al.*, 2020a; CHEN; HUNG; CHANG, 2021; GHEYSEN *et al.*, 2018). O que foi visto no trabalho de Canli; Ozyurda, (2020), aplicou um protocolo de treinamento composto por exercícios de desempenho físico e cognitivo, além desses exercícios cognitivos apresentarem, especificamente, atividades de memória de curto prazo e de linguagem e observou melhorias na cognição global, no domínio orientação, evocação, memória e linguagem.

Além disso, nossos resultados mostram que 60% das idosas não apresentaram mais CCL ao final das 36 semanas de treinamento, resultado bem expressivo, partindo do ponto que trabalhos anteriores apontam o exercício físico como uma estratégia que pode, pelo menos, prevenir ou retardar a progressão para quadros de demência (BIAZUS-SEHN *et al.*, 2020b; LAW *et al.*, 2014; LIVINGSTON *et al.*, 2017). Todavia, não é conciso na literatura o exercício físico como estratégia para reversão do CCL para cognição normal, existe relatos desta reversão, em torno de 25%, mas são associados outros fatores como condições médicas, questões afetivas, socioeconômica, escolaridade e familiaridade com o teste (KOEPSELL; MONSELL, 2012; MALEK-AHMADI, 2016; XUE *et al.*, 2019).

Semelhante ao nosso estudo que utilizou intervenção de exercício físico e observou reversão do CCL para cognição normal, encontramos apenas o trabalho de Nara *et al.*, (2018), que após 6 meses de treinamento multimodal 46% não apresentaram mais CCL.

Esse nosso achado se torna ainda mais importante pelo fato de não existir um tratamento farmacológico eficaz para idosos com CCL (GJØRA *et al.*, 2021; PETERSEN, 2016), sendo que uma das possíveis hipóteses para essa melhora é a neuroplasticidade cerebral (STILLMAN *et al.*, 2020).

Quanto o comportamento dos resultados no decorrer do treinamento em relação a cognição, observamos que para nosso estudo foram necessárias mais semanas de treinamento para apresentar resultado significativo na cognição global através dos escores do questionário MEEM, apresentando apenas uma tendência estatística, porém com um tamanho de efeito grande, nas primeiras 18 semanas e melhoras significativas só com 36 semanas de treinamento. Seguindo o que é visto na literatura, onde aponta que para melhora significativa na cognição de idosos com CCL necessite de pelo menos 24 semanas de treinamento físico de intensidade moderada (BLASCO-LAFARGA *et al.*, 2020; PETERSEN *et al.*, 2018; ZHENG *et al.*, 2016).

Contudo, estudos que apresentam protocolos de treinamentos compostos com exercícios físico associado com cognitivo (dupla tarefa físico/cognitiva), como também de intensidades maiores podem facilitar a plasticidade cerebral e assim uma maior ativação cerebral, proporcionando com isso, melhoras na cognição em períodos mais curtos de treinamento (CANLI; OZYURDA, 2020; SANDERS *et al.*, 2019).

Nosso trabalho contribui com a literatura (SILVA *et al.*, 2019; MONTERO-ODASSO *et al.*, 2018), ajudando a confirmar que o treinamento multimodal é uma boa intervenção para proporcionar melhorias na mobilidade e cognição de idosos com CCL e ajudar a responder a lacuna da literatura sobre o exercício físico como estratégia para reversão do CCL.

8 CONCLUSÃO

Um programa de treinamento físico multimodal de 36 semanas melhorou a mobilidade e cognição de idosas com CCL, assim podendo torná-las mais independentes e autônomas nas atividades da vida diária. Com isso, o treinamento físico multimodal se apresenta com uma das estratégias para manutenção da capacidade funcional dessa população.

9 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Não foi realizada uma periodização progressiva da carga de treinamento, sendo realizado apenas a manutenção da percepção subjetiva de esforço dentro do que é caracterizado como intensidade moderada, e isso pode ter interferido na não continuidade da melhora na segunda fase de treinamento; foi realizado apenas uma avaliação durante o período de treinamento, assim ficando extenso o período entre as avaliações, e impossibilitando um melhor acompanhamento do comportamento dos resultados no decorrer do treinamento; e o fato de não ter um grupo controle no estudo, que seria um grupo que não participaria do treinamento, para assim aumentar a qualidade dos nossos resultados.

10 REFERÊNCIAS

ANSAI, Juliana Hotta; REBELATTO, José Rubens. Effect of two physical exercise protocols on cognition and depressive symptoms in oldest-old people: A randomized controlled trial. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 15, n. 9, p. 1127–1134, 2015. <https://doi.org/10.1111/ggi.12411>.

BARAUCE BENTO, Paulo Cesar; FÉLIX RODACKI, André Luíz; HOMANN, Diogo; LEITE, Neiva. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: Uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 6, p. 471–479, 2010. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n6p471>.

BATISTA, Fernanda Sotello; GOMES, Grace Angélica de Oliveira; D'ELBOUX, Maria José; CINTRA, Fernanda Aparecida; NERI, Anita Liberalesso; GUARIENTO, Maria Elena; DE SOUZA, Maria da Luz Rosário. Relação entre força muscular de membros inferiores e independência funcional de idosos segundo critérios de fragilidade: Um estudo transversal. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 132, n. 5, p. 282–289, 2014. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2014.1325669>.

BEZERRA, Patrícia Karla; RODRIGUES, Kaline Augusta; FELIX, Katiane Duarte; SOTERO, Costa. Déficit Cognitivo : Proposição De Cartilha Para Atenção Ao Idoso Cognitive Decline : Proposition of Primer for Care To Elderly. v. 3, n. 2010, p. 1–10, 2016. .

BIAZUS-SEHN, Luiz Fernando; SCHUCH, Felipe Barreto; FIRTH, Joseph; STIGGER, Felipe de Souza. Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 89, 2020a. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104048>.

BIAZUS-SEHN, Luiz Fernando; SCHUCH, Felipe Barreto; FIRTH, Joseph; STIGGER, Felipe de Souza. Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 89, p. 104048, 2020b. DOI 10.1016/j.archger.2020.104048. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104048>.

BLASCO-LAFARGA, Cristina; CORDELLAT, Ana; FORTE, Anabel; ROLD, Ainoa. Short and Long-Term Trainability in Older Adults : Training and Detraining Following Two Years of Multicomponent Cognitive — Physical Exercise Training. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, p. 5984, 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165984>.

BORGES, Sheila de Melo; RADANOVIC, Márcia; FORLENZA, Orestes Vicente. Correlation between functional mobility and cognitive performance in older adults with cognitive impairment. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, v. 25, n. 1, p. 23–32, 2018. DOI 10.1080/13825585.2016.1258035. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/13825585.2016.1258035>.

BORZUOLA, Riccardo; GIOMBINI, Arrigo; TORRE, Guglielmo; CAMPI, Stefano; ALBO, Erika; BRAVI, Marco; BORRIONE, Paolo; FOSSATI, Chiara; MACALUSO, Andrea. Central and Peripheral Neuromuscular Adaptations to Ageing. **Journal of**

Clinical Medicine, v. 9, n. 3, p. 741, 2020. <https://doi.org/10.3390/jcm9030741>.

BOUAZIZ, W.; LANG, P. O.; SCHMITT, E.; KALTENBACH, G.; GENY, B.; VOGEL, T. Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. **International Journal of Clinical Practice**, v. 70, n. 7, p. 520–536, 2016. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12822>.

BRAMELL-RISBERG EVA; JARNLO GUN-BRITT; ELMSTÅHL SÖLVE. Separate physical tests of lower extremities and postural control are associated with cognitive impairment . Results from the general population study Good Aging in Skåne (GÅS-SNAC). **Clinical Interventions in Aging**, , p. 195–205, 2012. .

BRUCKI, Sonia M.D.; NITRIN, Ricardo; CARAMELLI, Paulo; BERTOLUCCI, Paulo H.F.; OKAMOTO, Ivan H. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3 B, p. 777–781, 2003. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2003000500014>.

CALDAS, Lucas Rogério dos Reis; ALBUQUERQUE, Maicon Rodrigues; ARAÚJO, Samuel Ribeiro de; LOPES, Eliane; MOREIRA, Adrielle Campos; CÂNDIDO, Thaismara Miranda; CARNEIRO-JÚNIOR, Miguel Araujo. Sixteen weeks of multicomponent physical training improves strength, agility and dynamic balance in the elderly woman. **Revista Brasileira de Ciencias do Esporte**, v. 41, n. 2, p. 150–156, 2019. DOI 10.1016/j.rbce.2018.04.011. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.04.011>.

CANLI, Serap; OZYURDA, Ferda. A multi-modal exercise intervention that improves cognitive function and physical performance, elderly with mobility-related disability: A randomized controlled trial. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 60, n. 7, p. 1027–1033, 2020. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10286-X>.

CECHETTI, Fernanda; REIS, Cristiane; CABRAL, Tiago; BETT, Fernanda; RODRIGUES, Laís; BORTOLINI, Renata; SIMIONI, Fernanda; ZANONATO, Aline; GUZZELLI, Nathalia; SCHMITT, Gislaine; VIGOLO, Gleice; LOPES, Tiago; FINGER, Francine; BOLFE, Rosane; ROTH, Franciele; PUHL, Luciano. Relação entre função cognitiva e capacidade funcional em idosos institucionalizados de Caxias do Sul/RS TT - Relationship between cognitive function and functional capacity in institutionalized elderly of Caxias do Sul/RS. **Fisioter. Bras**, v. 12, n. 5, p. 347–352, 2011. Available at: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-785328>.

CÉSAR, Karolina G.; BRUCKI, Sonia M.D.; TAKADA, Leonel T.; NASCIMENTO, Luiz F.C.; GOMES, Camila M.S.; ALMEIDA, Milena C.S.; OLIVEIRA, Maira O.; PORTO, Fábio H.G.; SENAHA, Mirna L.H.; BAHIA, Valéria S.; SILVA, Thaís B.L.; IANOF, Jéssica N.; SPÍNDOLA, Lívia; SCHMIDT, Magali T.; JORGE, Mário S.; VALE, Patrícia H.F.; CECCHINI, Mário A.; CASSIMIRO, Luciana; SOARES, Roger T.; ... NITRINI, Ricardo. Prevalence of cognitive impairment without dementia and dementia in Tremembé, Brazil. **Alzheimer Disease and Associated Disorders**, v. 30, n. 3, p. 264–271, 2016. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000122>.

CHAVES, Anety Souza; SANTOS, Alcione Miranda dos; ALVES, Maria Teresa Seabra Soares de Britto e; SALGADO FILHO, Natalino. Associação entre declínio cognitivo e qualidade de vida de idosos hipertensos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, n. 3, p. 545–556, 2015. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14043>.

CHEN, Feng Tzu; HUNG, Tsung Ming; CHANG, Yu Kai. Reply to: Comment on: "Effects of Exercise Training Interventions on Executive Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis". **Sports Medicine**, v. 51, n. 3, p. 597–598, 2021. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01370-0>.

CHODZKO-ZAJKO, Wojtek J.; PROCTOR, David N.; FIATARONE SINGH, Maria A.; MINSON, Christopher T.; NIGG, Claudio R.; SALEM, George J.; SKINNER, James S. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>.

CHOU, Chih Hsuan; HWANG, Chueh Lung; WU, Ying Tai. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: A meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 2, p. 237–244, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.042>.

COLLOPY, B. J. Autonomy in long term care: some crucial distinctions. **The Gerontologist**, v. 28 Suppl, p. 10–17, 1988. <https://doi.org/10.1093/geront/28.suppl.10>.

DAMOISEAUX, Jessica S. NeuroImage Effects of aging on functional and structural brain connectivity ☆. **NeuroImage**, v. 160, n. February, p. 32–40, 2017. DOI 10.1016/j.neuroimage.2017.01.077. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.01.077>.

DE OLIVEIRA SILVA, Alessandro; DUTRA, Maurílio Tiradentes; DE MORAES, Wilson Max Almeida Monteiro; FUNGHETTO, Silvana Schwerz; LOPES DE FARIAS, Darlan; FERNANDES DOS SANTOS, Paulo Henrique; VIEIRA, Denis Cesar Leite; NASCIMENTO, Dahan da Cunha; ORSANO, Vânia Silva Macedo; SCHOENFELD, Brad J.; PRESTES, Jonato. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 411–417, 2018. <https://doi.org/10.2147/CIA.S156174>.

DE OLIVEIRA SILVA, Felipe; FERREIRA, José Vinícius; PLÁCIDO, Jéssica; SANT'ANNA, Paula; ARAÚJO, Juliana; MARINHO, Valeska; LAKS, Jerson; CAMAZ DESLANDES, Andrea. Three months of multimodal training contributes to mobility and executive function in elderly individuals with mild cognitive impairment, but not in those with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. **Maturitas**, v. 126, n. April, p. 28–33, 2019a. DOI 10.1016/j.maturitas.2019.04.217. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.04.217>.

DE OLIVEIRA SILVA, Felipe; FERREIRA, José Vinícius; PLÁCIDO, Jéssica; SANT'ANNA, Paula; ARAÚJO, Juliana; MARINHO, Valeska; LAKS, Jerson; CAMAZ DESLANDES, Andrea. Three months of multimodal training contributes to mobility and executive function in elderly individuals with mild cognitive impairment, but not in those with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. **Maturitas**, v. 126, p. 28–33, 2019b. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.04.217>.

ENRIGHT, Paul L.; MCBURNIE, Mary Ann; BITTNER, Vera; TRACY, Russell P.; MCNAMARA, Robert; ARNOLD, Alice; NEWMAN, Anne B. The 6-min walk test: A quick measure of functional status in elderly adults. **Chest**, v. 123, n. 2, p. 387–398, 2003. DOI 10.1378/chest.123.2.387. Available at:

<http://dx.doi.org/10.1378/chest.123.2.387>.

ERICKSON, Kirk I.; HILLMAN, Charles; STILLMAN, Chelsea M.; BALLARD, Rachel M.; BLOODGOOD, Bonny; CONROY, David E.; MACKO, Richard; MARQUEZ, David X.; PETRUZZELLO, Steven J.; POWELL, Kenneth E. 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. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>.

FALCK, Ryan S.; DAVIS, Jennifer C.; BEST, John R.; CROCKETT, Rachel A.; LIU-AMBROSE, Teresa. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. **Neurobiology of Aging**, v. 79, p. 119–130, 2019a. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.007>.

FALCK, Ryan S.; DAVIS, Jennifer C.; BEST, John R.; CROCKETT, Rachel A.; LIU-AMBROSE, Teresa. Neurobiology of Aging Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults : a systematic review and meta-analysis. **Neurobiology of Aging**, v. 79, p. 119–130, 2019b. DOI 10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.007. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.007>.

FILHO, Mauro Lúcio Mazini; VIANNA, Jéferson Mac Edo; DE OLIVEIRA VENTURINI, Gabriela Rezende; DE MATOS, Dihogo Gama; FERREIRA, Maria Elisa Caputo. Avaliação de diferentes programas de exercícios físicos na força muscular e autonomia funcional de idosos. **Motricidade**, v. 12, p. 124–133, 2016. .

FLEG, Jerome L. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. **Discovery medicine**, United States, v. 13, n. 70, p. 223–228, mar. 2012. .

FREIBERGER, Ellen; HÄBERLE, Lothar; SPIRDUSO, Waneen W.; RIXT ZIJLSTRA, G. A. Long-term effects of three multicomponent exercise interventions on physical performance and fall-related psychological outcomes in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 60, n. 3, p. 437–446, 2012. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03859.x>.

FREITAS, Roberta Souza; FERNANDES, Marcos Henrique; DA SILVA COQUEIRO, Raildo; JÚNIOR, Wanderley Matos Reis; ROCHA, Saulo Vasconcelos; BRITO, Thaís Alves. Capacidade funcional e fatores associados em idosos: Estudo populacional. **ACTA Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. 6, p. 933–939, 2012. <https://doi.org/10.1590/s0103-21002012000600017>.

GALLAWAY, Patrick J.; MIYAKE, Hiroji; BUCHOWSKI, Maciej S.; SHIMADA, Mieko; YOSHITAKE, Yutaka; KIM, Angela S.; HONGU, Nobuko. Physical activity: A viable way to reduce the risks of mild cognitive impairment, alzheimer's disease, and vascular dementia in older adults. **Brain Sciences**, v. 7, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.3390/brainsci7020022>.

GARBER, Carol Ewing; BLISSMER, Bryan; DESCHENES, Michael R.; FRANKLIN, Barry A.; LAMONTE, Michael J.; LEE, I. Min; NIEMAN, David C.; SWAIN, David P. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7,

p. 1334–1359, 2011. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>.

GHEYSEN, Freja; POPPE, Louise; DESMET, Ann; SWINNEN, Stephan; CARDON, Greet; DE BOURDEAUDHUIJ, Ilse; CHASTIN, Sebastien; FIAS, Wim. Physical activity to improve cognition in older adults: Can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 1, p. 1–13, 2018. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0697-x>.

GJØRA, Linda; STRAND, Bjørn Heine; BERGH, Sverre; BORZA, Tom; BRÆKHUS, Anne; ENGEDAL, Knut; JOHANNESSEN, Aud; KVELLO-ALME, Marte; KROKSTAD, Steinar; LIVINGSTON, Gill; MATTHEWS, Fiona E.; MYRSTAD, Christian; SKJELLEGRIND, Håvard; THINGSTAD, Pernille; AAKHUS, Eivind; AAM, Stina; SELBÆK, Geir. Current and future prevalence estimates of mild cognitive impairment, dementia, and its subtypes in a population-based sample of people 70 years and older in Norway: The HUNT study. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 79, n. 3, p. 1213–1226, 2021. <https://doi.org/10.3233/JAD-201275>.

GUEDES, Janesca Mansur; BORTOLUZZI, Marília Guedes; MATTE, Luciana Pauline; DE ANDRADE, Ciele Maria; ZULPO, Nilciane Coppatti; SEBBEN, Vanessa; TOURINHO FILHO, Hugo. Efeitos do treinamento combinado sobre a força, resistência e potência aeróbica em idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 6, p. 480–484, 2016. <https://doi.org/10.1590/1517-869220162206124834>.

GUNNAR A. V. BORG. Psychophysical bases of perceived exertion. **Molecular Cell**, , p. 1–12, 1982. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.molcel.2017.10.002>.

GURALNIK, J M; SIMONSICK, Eleanor M; FERRUCCI, L; GLYNN, R J; BERKMAN, L F; BLAZER, Dan G; SCHERR, P A; WALLACE, R B. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission Energetic cost of walking in older adults View project IOM committee on cognitive agi. **Journal of Gerontology**, v. 49, n. 2, p. 85–94, 1994. .

GURALNIK, Jack M.; FERRUCCI, Luigi; PIEPER, Carl F.; LEVEILLE, Suzanne G.; MARKIDES, Kyriakos S.; OSTIR, Glenn V.; STUDENSKI, Stephanie; BERKMAN, Lisa F.; WALLACE, Robert B. Lower extremity function and subsequent disability: Consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 4, p. 221–231, 2000. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.M221>.

GURALNIK, Jack M.; FERRUCCI, Luigi; SIMONSICK, Eleanor M.; SALIVE, Marcel E.; WALLACE, Robert B. Lower-Extremity Function in Persons over the Age of 70 Years as a Predictor of Subsequent Disability. **New England Journal of Medicine**, v. 332, n. 9, p. 556–562, 1995. <https://doi.org/10.1056/nejm199503023320902>.

HACKETT, Ruth A.; DAVIES-KERSHAW, Hilary; CADAR, Dorina; ORRELL, Martin; STEPTOE, Andrew. Walking Speed, Cognitive Function, and Dementia Risk in the English Longitudinal Study of Ageing. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 66, n. 9, p. 1670–1675, 2018. <https://doi.org/10.1111/jgs.15312>.

HILL, Nikki L.; MCDERMOTT, Caroline; MOGLE, Jacqueline; MUNOZ, Elizabeth;

DEPASQUALE, Nicole; WION, Rachel; WHITAKER, Emily. Subjective cognitive impairment and quality of life: A systematic review. **International Psychogeriatrics**, v. 29, n. 12, p. 1965–1977, 2017. <https://doi.org/10.1017/S1041610217001636>.

HILLCOAT-NALLÉTAMBY, Sarah. The meaning of “Independence” for older people in different residential settings. **Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 69, n. 3, p. 419–430, 2014. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu008>.

HOLLENBERG, Milton; YANG, Jingrong; HAIGHT, Thaddeus J.; TAGER, Ira B. Longitudinal changes in aerobic capacity: Implications for concepts of aging. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 61, n. 8, p. 851–858, 2006. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.8.851>.

HOPKINS, William G.; MARSHALL, Stephen W.; BATTERHAM, Alan M.; HANIN, Juri. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 1, p. 3–12, 2009. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI: Subsídios para as projeções da população**. [S. l.: s. n.], 2015. v. 3, . Available at: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=293322>.

JARDIM, Naina Yuki Vieira; BENTO-TORRES, Natáli Valim Oliver; COSTA, Victor Oliveira; CARVALHO, Josilayne Patricia Ramos; PONTES, Helen Tatiane Santos; TOMÁS, Alessandra Mendonça; SOSTHENES, Marcia Consentino Kronka; ERICKSON, Kirk I.; BENTO-TORRES, João; DINIZ, Cristovam Wanderley Picanço. 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. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.589299>.

KNAPSTAD, Mari Kalland; STEIHAUG, Ole Martin; AASLUND, Mona Kristin; NAKLING, Arne; NATERSTAD, Ingwill Fjell; FLADBY, Tormod; AARSLAND, Dag; GILL, Lasse Melvaer. Reduced Walking Speed in Subjective and Mild Cognitive Impairment: A Cross-Sectional Study. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 42, n. 3, p. E122–E128, 2019. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000157>.

KOEPSELL, Thomas D.; MONSELL, Sarah E. Reversion from mild cognitive impairment to normal or near-Normal cognition; Risk factors and prognosis. **Neurology**, v. 79, n. 15, p. 1591–1598, 2012. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31826e26b7>.

KOVÁCS, É; SZTRUHÁR JÓNÁSNÉ, I.; KARÓCZI, C. K.; KORPOS, Á; GONDOSRAQUO, T. Effects of a multimodal exercise program on balance, functional mobility and fall risk in older adults with cognitive impairment: A randomized controlled single-blind study. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 49, n. 5, p. 639–648, 2013. .

LAM, Freddy MH; HUANG, Mei Zhen; LIAO, Lin Rong; CHUNG, Raymond CK; KWOK, Timothy CY; PANG, Marco YC. Physical exercise improves strength, balance, mobility, and endurance in people with cognitive impairment and dementia: a systematic review. **Journal of Physiotherapy**, v. 64, n. 1, p. 4–15, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.12.001>.

LAUTENSCHLAGER, Nicola T.; COX, Kay L.; ELLIS, Kathryn A. Physical activity for cognitive health: What advice can we give to older adults with subjective cognitive decline and mild cognitive impairment? **Dialogues in Clinical Neuroscience**, v. 21, n. 1, p. 61–68, 2019. <https://doi.org/10.31887/dcns.2019.21.1/nlautenschlager>.

LAW, Chun Kit; LAM, Freddy MH; CHUNG, Raymond CK; PANG, Marco YC. Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. **Journal of Physiotherapy**, v. 66, n. 1, p. 9–18, 2020. DOI 10.1016/j.jphys.2019.11.014. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2019.11.014>.

LAW, Lawla L.F.; BARNETT, Fiona; YAU, Matthew K.; GRAY, Marion A. Effects of functional tasks exercise on older adults with cognitive impairment at risk of Alzheimer's disease: A randomised controlled trial. **Age and Ageing**, v. 43, n. 6, p. 813–820, 2014. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu055>.

LAZARUS, Norman R.; LORD, Janet M.; HARRIDGE, Stephen D.R. The relationships and interactions between age, exercise and physiological function. **Journal of Physiology**, v. 597, n. 5, p. 1299–1309, 2019. <https://doi.org/10.1113/JP277071>.

LENARDT, Maria Helena; SETLIK, Clarice Maria; PEREIRA, Ana Paula; LOURENÇO, Tânia Maria; MARROCOS ARISTIDES BARBIERO, Márcia; ELERO BETIOLLI, Susanne; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, María del Carmen. Velocidad de la marcha y cognición en adultos mayores en atención secundaria de salud. **Avances en Enfermería**, v. 39, n. 1, p. 84–92, 2021. <https://doi.org/10.15446/avenferm.v39n1.88364>.

LIN, Yi-hsuan; CHEN, Yi-chun; TSENG, Yen-chiang; TSAI, Shih-tzu; TSENG, Yen-han. Physical activity and successful aging among middle-aged and older adults : a systematic review and meta-analysis of cohort studies. v. 12, n. 9, p. 7704–7716, 2020. .

LIVINGSTON, Gill; SOMMERLAD, Andrew; ORGETA, Vasiliki; COSTAFREDA, Sergi G.; HUNTLEY, Jonathan; AMES, David; BALLARD, Clive; BANERJEE, Sube; BURNS, Alistair; COHEN-MANSFIELD, Jiska; COOPER, Claudia; FOX, Nick; GITLIN, Laura N.; HOWARD, Robert; KALES, Helen C.; LARSON, Eric B.; RITCHIE, Karen; ROCKWOOD, Kenneth; SAMPSON, Elizabeth L.; ... MUKADAM, Naaheed. Dementia prevention, intervention, and care. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2673–2734, 2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6).

LOCATELLI, Jamille; SENA, Heitor Nunes De. 1 Introdução O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial crescente . Envelhecer é um processo multidimensional que envolve aspectos biológicos , psicológicos e sociológicos , além da questão cronológica . Com o passar dos anos , observa-se uma per. **ESTUDOS INTERDISCIPLINARES SOBRE O ENVELHECIMENTO**, v. v. 23, n., p. 145–157, 2018. .

LONGHURST, Jason; PHAN, Jason; CHEN, Elbert; JACKSON, Steven; LANDERS, Merrill R. Physical Therapy for Gait, Balance, and Cognition in Individuals with

Cognitive Impairment: A Retrospective Analysis. **Rehabilitation Research and Practice**, v. 2020, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8861004>.

LOPRINZI, Paul D.; FRITH, Emily. Association Between Perceived Physical Activity and Cognitive Function in Older Adults. **Psychological Reports**, v. 122, n. 1, p. 108–116, 2019. <https://doi.org/10.1177/0033294117750632>.

MACHADO, Juliana Costa; RIBEIRO, Rita De Cássia Lanes; LEAL, Paulo Fernando Da Glória; COTTA, Rosângela Minardi Mitre. Avaliação do declínio cognitivo e sua relação com as características socioeconômicas dos idosos em Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 4, p. 592–605, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2007000400017>.

MALEK-AHMADI, Michael. Reversion from Mild Cognitive Impairment to Normal Cognition: A Meta-Analysis. **Alzheimer Disease and Associated Disorders**, v. 30, n. 4, p. 324–330, 2016. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000145>.

MCCLURE, John; LEAH, Caspian. Is independence enough? Rehabilitation should include autonomy and social engagement to achieve quality of life. **Clinical Rehabilitation**, v. 35, n. 1, p. 3–12, 2021. <https://doi.org/10.1177/0269215520954344>.

MCGINN, Therese; GARFIELD, Richard; FRIEDMAN, Howard; MAHON, Jacqueline; SNOW, Rachel; ENGEL, Danielle. Fundo de População das Nações Unidas. **Situação da População Mundial 2015**, v. 1, p. 02–136, 2015. .

MELO, Ruth Caldeira de. O papel do exercício físico no envelhecimento saudável. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 23, n. 2020, p. 169–173, 2020. <https://doi.org/10.22533/at.ed.54521080717>.

MONTERO-ODASSO, Manuel; ALMEIDA, Quincy J.; BURHAN, Amer M.; CAMICIOLI, Richard; DOYON, Julien; FRASER, Sarah; LI, Karen; LIU-AMBROSE, Teresa; MIDDLETON, Laura; MUIR-HUNTER, Susan; MCILROY, William; MORAIS, José A.; PIERUCCINI-FARIA, Frederico; SHOEMAKER, Kevin; SPEECHLEY, Mark; VASUDEV, Akshya; ZOU, G. Y.; BERRYMAN, Nicolas; LUSSIER, Maxime; ... BHERER, Louis. SYNERGIC TRIAL (SYNchronizing Exercises, Remedies in Gait and Cognition) a multi-Centre randomized controlled double blind trial to improve gait and cognition in mild cognitive impairment. **BMC Geriatrics**, v. 18, n. 1, p. 1–15, 2018. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0782-7>.

MONTERO-ODASSO, Manuel; MUIR, Susan W.; SPEECHLEY, Mark. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: The interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 2, p. 293–299, 2012. DOI 10.1016/j.apmr.2011.08.026. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.08.026>.

MORAES, EDGAR NUNES DE; MARINO, MARÍLIA CAMPOS DE ABREU; SANTOS, Rodrigo Ribeiro. Principais Síndromes Geriátricas - Artigo De Revisão (4). **Rev. méd. Minas Gerais**, v. 20, n. 1, p. 54–66, 2009. .

MORAES, Edgar Nunes De. ATENÇÃO À SAÚDE DO IDOSO: Aspectos Conceituais. **Organização Pan-Americana da Saúde**, , p. 1–102, 2012. .

NAPOLI, Nicola; SHAH, Krupa; WATERS, Debra L.; SINACORE, David R.;

QUALLS, Clifford; VILLAREAL, Dennis T. Effect of weight loss, exercise, or both on cognition and quality of life in obese older adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 1, p. 189–198, 2014. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.082883>.

NARA, Marina; SUGIE, Masamitsu; TAKAHASHI, Tetsuya; KOYAMA, Teruyuki; SENGOKU, Renpei; FUJIWARA, Yoshinori; OBUCHI, Shuichi; HARADA, Kazumasa; KYO, Shunei; ITO, Hideki. Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment cut-off score to clarify improvement of mild cognitive impairment after exercise training in community-dwelling older adults. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 18, n. 6, p. 833–838, 2018. <https://doi.org/10.1111/ggi.13253>.

NATIONAL, Gross; PILLARS, Happiness. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição / American College of Sports Medicine; tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara: [s. n.], 2014.

NELSON, Miriam E.; REJESKI, W. Jack; BLAIR, Steven N.; DUNCAN, Pamela W.; JUDGE, James O.; KING, Abby C.; MACERA, Carol A.; CASTANEDA-SCEPPA, Carmen. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, 2007. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>.

NORTHEY, Joseph Michael; CHERBUIN, Nicolas; PUMPA, Kate Louise; SMEE, Disa Jane; RATTRAY, Ben. Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: A systematic review with meta-Analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 3, p. 154–160, 2018. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096587>.

OKANO, Alexandre Hideki; CYRINO, Edilson Serpeloni; AVELAR, Ademar. artigo original Comportamento da força muscular E da área muscular do Braço durante 24 semanas de treinamento Com pesos BEHAVIOR OF THE MUSCLE STRENGTH AND ARM MUSCLE AREA DURING 24 WEEKS OF WEIGHT TRAINING Resumo. **Cineantropometria & Desempenho Humano**, , p. 379–385, 2008. .

OLIVEIRA, Anamélia; NOSSA, Paulo; MOTA-PINTO, Anabela. Assessing functional capacity and factors determining functional decline in the elderly: A cross-sectional study. **Acta Medica Portuguesa**, v. 32, n. 10, p. 654–660, 2019. <https://doi.org/10.20344/amp.11974>.

OMS. Relatório mundial de envelhecimento e saúde. **Organização Mundial da Saúde**, , p. 6–25, 2015. .

ORESKÁ, Ľudmila; SLOBODOVÁ, Lucia; VAJDA, Matej; KAPLÁNOVÁ, Adriana; TIRPÁKOVÁ, Veronika; CVEČKA, Ján; BUZGÓ, Gabriel; UKROPEC, Jozef; UKROPCOVÁ, Barbara; SEDLIAK, Milan. The effectiveness of two different multimodal training modes on physical performance in elderly. **European Journal of Translational Myology**, v. 30, n. 1, p. 1–10, 2020. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2019.8820>.

ORR, Rhonda; RAYMOND, Jacqui; SINGH, Maria Fiatarone. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: A systematic review of randomized controlled trials. **Sports Medicine**, v. 38, n. 4, p. 317–343, 2008. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838040-00004>.

PARK, M. H.; KWON, D. Y.; JUNG, J. M.; HAN, C.; JO, I.; JO, S. A. Mini-Mental Status Examination as predictors of mortality in the elderly. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v. 127, n. 4, p. 298–304, 2013. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2012.01918.x>.

PESSOA, Rebeca Mendes P.; BOMFIM, Ana Julia L.; FERREIRA, Bianca L. Cavallmoretti; CHAGAS, Marcos Hortes Nisihara. Diagnostic criteria and prevalence of mild cognitive impairment in older adults living in the community: A systematic review and meta-analysis. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 46, n. 3, p. 72–79, 2019. <https://doi.org/10.1590/0101-60830000000197>.

PETERSEN. Mild Cognitive Impairment. **Dementia**, n. April, p. 77–95, 2016. <https://doi.org/10.1002/9781118656082.ch6>.

PETERSEN, Ronald C.; LOPEZ, Oscar; ARMSTRONG, Melissa J.; GETCHIUS, Thomas S.D.; GANGULI, Mary; GLOSS, David; GRONSETH, Gary S.; MARSON, Daniel; PRINGSHEIM, Tamara; DAY, Gregory S.; SAGER, Mark; STEVENS, James; RAE-GRANT, Alexander. Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment report of the guideline development, dissemination, and implementation. **Neurology**, v. 90, n. 3, p. 126–135, 2018. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004826>.

PETERSEN, Ronald; CARACCIOLO, Barbara; BRAYNE, Carol; GAUTHIER, Serge; JELIC, Vesna; FRATIGLIONI, Laura. Perkembangan pemikiran politik dalam Islam. **Archives of neurology**, v. 53, n. 3, p. 1689–1699, 2013. <https://doi.org/10.1111/joim.12190.Mild>.

PRAKASH, Ruchika Shaurya; VOSS, Michelle W.; ERICKSON, Kirk I.; KRAMER, Arthur F. Physical activity and cognitive vitality. **Annual Review of Psychology**, v. 66, n. September, p. 769–797, 2015. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015249>.

PYTKA, Dorota; CZARKOWSKA-PACZEK, Bozena. Cognitive function is a prognostic factor for mortality of nursing home residents during a 3-year observational period. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra**, , p. 163–171, 2020. <https://doi.org/10.1159/000509543>.

QUINTERO-BURGOS, Cesar Giovanni; MELGAREJO-PINTO, Víctor Manuel; OSPINA-DÍAZ, Juan Manuel. Estudio comparativo de la autonomía funcional de adultos mayores: atletas y sedentarios, en altitud moderada. **MHSALUD: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud**, v. 13, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.15359/mhs.13-2.6>.

RAZ, Naftali; LINDENBERGER, Ulman; RODRIGUE, Karen M.; KENNEDY, Kristen M.; HEAD, Denise; WILLIAMSON, Adrienne; DAHLE, Cheryl; GERSTORF, Denis; ACKER, James D. Regional brain changes in aging healthy adults: General trends, individual differences and modifiers. **Cerebral Cortex**, v. 15, n. 11, p. 1676–1689, 2005. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhi044>.

ROSARIO, M; MENDIZABAL, Limón. Envelhecimento ativo: uma mudança de paradigma sobre envelhecimento e velhice. v. 47, p. 45–54, 2018. .

ROSEBUD ROBERTS, David S. Knopman. About the LOCAH Project. **Nih**, v. 29, n. 4, p. 1–19, 2013. DOI 10.1016/j.cger.2013.07.003.Classification. Available at:

<http://link.springer.com/10.1007/s00391-017-1224-4>.

ROSSO, Andrea L.; STUDENSKI, Stephanie A.; CHEN, Wen G.; AIZENSTEIN, Howard J.; ALEXANDER, Neil B.; BENNETT, David A.; BLACK, Sandra E.; CAMICIOLI, Richard; CARLSON, Michelle C.; FERRUCCI, Luigi; GURALNIK, Jack M.; HAUSDORFF, Jeffrey M.; KAYE, Jeff; LAUNER, Lenore J.; LIPSITZ, Lewis A.; VERGHESE, Joe; ROSANO, Caterina. Aging, the central nervous system, and mobility. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 11, p. 1379–1386, 2013. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt089>.

SANDERS, Lianne M.J.; HORTOBÁGYI, Tibor; GEMERT, Sacha la Bastide van; VAN DER ZEE, Eddy A.; VAN HEUVELEN, Marieke J.G. Dose-response relationship between exercise and cognitive function in older adults with and without cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 14, n. 1, p. 1–24, 2019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210036>.

SANTOS, Luana Otone Costa; MOREIRA, Jessica Oliveira; SILVEIRA, Mayara Marylin de Azevedo; LIMA, Neumir Sales de; MAGALHÃES, Caíque Olegário Diniz; MENDES, Bruno Ferreira; CASSILHAS, Ricardo Cardoso. Treinamento em circuito melhora cognição, funcionalidade e qualidade de vida de idosos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e13610917091, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17091>.

SIPILÄ, S.; MULTANEN, J.; KALLINEN, M.; ERA, P.; SUOMINEN, H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 156, n. 4, p. 457–464, 1996. <https://doi.org/10.1046/j.1365-201X.1996.461177000.x>.

SOROND, Farzaneh A.; CRUZ-ALMEIDA, Yenisel; CLARK, David J.; VISWANATHAN, Anand; SCHERZER, Clemens R.; DE JAGER, Philip; CSISZAR, Anna; LAURIENTI, Paul J.; HAUSDORFF, Jeffery M.; CHEN, Wen G.; FERRUCCI, Luigi; ROSANO, Caterina; STUDENSKI, Stephanie A.; BLACK, Sandra E.; LIPSITZ, Lewis A. Aging, the central nervous system, and mobility in older adults: Neural mechanisms of mobility impairment. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 70, n. 12, p. 1526–1532, 2015. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv130>.

SOUZA, Perciliany Martins; GUERRA, Gabriela; SOUZA, Leal; MAURO, Kelerson; PINTO, De Castro. PROGRAM EFFECTS OF STRENGTH EXERCISE IN THE BALANCE AND PROPRIOCEPTION Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, , p. 96–104, 2021. .

SPIRDUSO; BERNARDI; PIRES. **Dimensões físicas do envelhecimento**. 1ª edição. [S. l.: s. n.], 2005.

STILLMAN, Chelsea M.; ESTEBAN-CORNEJO, Irene; BROWN, Belinda; BENDER, Catherine M.; ERICKSON, Kirk I. Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. **Trends in Neurosciences**, v. 43, n. 7, p. 533–543, 2020. DOI 10.1016/j.tins.2020.04.010. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.04.010>.

SUZUKI, Frank Shiguemitsu; EVANGELISTA, Alexandre Lopes; TEIXEIRA, Cauê Vazquez La Scala; PAUNKSNIS, Marcos Rodolfo Ramos; RICA, Roberta

Luksevicius; EVANGELISTA, Roberta Alexandra Gonçalves de Toledo; JOÃO, Gustavo Allegretti; DORO, Marcio Roberto; SITA, Douglas Mastroantonio; SERRA, Andrey Jorge; FIGUEIRA JUNIOR, Aylton José; ALONSO, Angélica Castilho; PETERSON, Mark; BOCALINI, Danilo Sales. Effects of a Multicomponent Exercise Program on the Functional Fitness in Elderly Women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 24, n. 1, p. 36–39, 2018. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182401179669>.

THAIYANTO, J.; SITTICHOKE, C.; PHIROM, K.; SUNGKARAT, Somporn. Effects of Multicomponent Exercise on Cognitive Performance and Fall Risk in Older Women with Mild Cognitive Impairment. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 25, n. 2, p. 160–164, 2021. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1458-5>.

TORNERO-QUIÑONES, Inmaculada; SÁEZ-PADILLA, Jesús; DÍAZ, Alejandro Espina; ROBLES, Manuel Tomás Abad; ROBLES, Ángela Sierra. Functional ability, frailty and risk of falls in the elderly: Relations with autonomy in daily living. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3, p. 1–12, 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031006>.

VARMA, Vijay R.; HAUSDORFF, Jeffrey M.; STUDENSKI, Stephanie A.; ROSANO, Caterina; CAMICOLI, Richard; ALEXANDER, Neil B.; CHEN, Wen G.; LIPSITZ, Lewis A.; CARLSON, Michelle C. Aging, the Central Nervous System, and Mobility in Older Adults: Interventions. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 11, p. 1451–1458, 2016. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw080>.

VEGA, Rick B.; KONHILAS, John P.; KELLY, Daniel P.; LEINWAND, Leslie A. Molecular Mechanisms Underlying Cardiac Adaptation to Exercise. **Cell Metabolism**, v. 25, n. 5, p. 1012–1026, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.04.025>.

WANG, Min; GAMO, Nao J; YANG, Yang; JIN, Lu E; WANG, Xiao-jing; LAUBACH, Mark; MAZER, James A; LEE, Daeyeol; ARNSTEN, Amy F T. NIH Public Access. v. 476, n. 7359, p. 210–213, 2012. <https://doi.org/10.1038/nature10243>. Neuronal.

XUE, Hui Ping; HOU, Ping; LI, Yong Nan; MAO, Xin'e; WU, Lin Feng; LIU, Yong Bing. Factors for predicting reversion from mild cognitive impairment to normal cognition: A meta-analysis. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 34, n. 10, p. 1361–1368, 2019. <https://doi.org/10.1002/gps.5159>.

ZHANG, Weihong; LOW, Lee Fay; GWYNN, Josephine Diana; CLEMSON, Lindy. Interventions to Improve Gait in Older Adults with Cognitive Impairment: A Systematic Review. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 67, n. 2, p. 381–391, 2019. <https://doi.org/10.1111/jgs.15660>.

ZHENG, Guohua; XIA, Rui; ZHOU, Wenji; TAO, Jing; CHEN, Lidian. Aerobic exercise ameliorates cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 23, p. 1443–1450, 2016. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095699>.

11 APÊNDICE

Questionário Mine Exame do Estado Mental (MEEM):

1	Orientação temporal (0 a 5 pontos)	Que dia é hoje?	1	Em que dia da semana estamos?	1	
		Em que mês estamos?	1	Qual a hora aproximada? (considere variação $\pm 1h$)	1	
		Em que ano estamos?	1			
TOTAL						
2	Orientação espacial (0 a 5 pontos)	Em que local nós estamos? (consultório, sala, apontando para o chão)	1	Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima.	1	
		Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa).	1	Em que cidade nós estamos?	1	
				Em que Estado nós estamos?	1	
				TOTAL		
3	Repita as palavras (0 a 3 pontos)	Peça a pessoa idosa que repita as palavras depois de dizê-las. Repita os objetos até que o entrevistado o aprenda. Faça 5 repetições no máximo.	CANECA		1	
			TIJOLO		1	
			TAPETE		1	
			TOTAL			
4	Este item deve ser realizado de acordo com a capacidade do idoso em realizar cálculos ou seu grau de alfabetização. (escolher apenas uma opção: contas ou palavras) (0 a 5 pontos)	Para o idoso que faz cálculos	Para o idoso alfabetizado			
		Quanto é 100 - 7? (93)	1	Peça a pessoa idosa que solete a palavra MUNDO de trás para frente!	O	1
		Quanto é 93 - 7? (86)	1		D	1
		Quanto é 86 - 7? (79)	1		N	1
		Quanto é 79 - 7? (72)	1		U	1
		Quanto é 72 - 7? (65)	1		M	1
		TOTAL		TOTAL		
5	Memorização (0 a 3 pontos)	Peça a pessoa idosa que repita as palavras ditas anteriormente (no item 3)	CANECA		1	
			TIJOLO		1	
			TAPETE		1	
			TOTAL			
6	Linguagem 1 (0 a 2 pontos)	Mostre um relógio e uma caneta e peça ao idoso para nomeá-los	RELÓGIO		1	
			CANETA		1	
			TOTAL			
7	Linguagem 2 (0 a 1 ponto)	Peça ao idoso que repita a frase: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ	NÃO REPETE		0	
			REPETE		1	
			TOTAL			
8	Linguagem 3 (0 a 3 pontos)	Peça ao idoso que siga uma ordem de 3 estágios de comando	Pegue o papel com a mão direita		1	
			Dobre o papel ao meio		1	
			Ponha o papel no chão		1	
			TOTAL			
9	Linguagem 4 (0 a 1 ponto)	Escreva em um papel: "FECHE OS OLHOS!" Peça ao idoso que leia o comando e execute.	NÃO EXECUTA		0	
			EXECUTA		1	

				TOTAL	
10	Linguagem 5 (0 a 1 ponto)	Peça a pessoa para escrever uma frase completa:		NÃO EXECUTA	0
				EXECUTA	1
				TOTAL	
11	Linguagem 6 (0 a 1 ponto)	Peça a pessoa que copie o desenho ao lado		NÃO EXECUTA	0
				EXECUTA	1
				TOTAL	
				TOTAL GERAL	
INTERPRETAÇÃO			OBSERVAÇÕES (durante a aplicação do teste):		
A nota de corte deve levar em consideração o nível de escolaridade do idoso avaliado.					
ANALFABETOS: 20 pontos					
1 a 4 anos de escolaridade: 25 pontos					
5 a 8 anos de escolaridade: 27 pontos					
5 a 8 anos de escolaridade: 27 pontos					
mais que 11 anos de escolaridade:29 pontos					

