



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE TOCANTINÓPOLIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

KARLA MAYANE DA SILVA

**EFEITOS DE 16 SEMANAS DE EXERCÍCIOS
MULTIMODAIS NA CAPACIDADE FUNCIONAL E
COGNITIVA EM IDOSOS COMUNITÁRIOS**

Tocantinópolis/TO
2020

KARLA MAYANE DA SILVA

**EFEITOS DE 16 SEMANAS DE EXERCÍCIOS
MULTIMODAIS NA CAPACIDADE FUNCIONAL E
COGNITIVA EM IDOSOS COMUNITÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso (TCC)
apresentado à Universidade Federal do
Tocantins- Campus Tocantinópolis, como
requisito para aprovação na disciplina de
Pesquisa em Educação Física Escolar II.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Vinícius Letieri

Tocantinópolis/TO
2020

KARLA MAYANE DA SILVA

EFEITOS DE 16 SEMANAS DE EXERCÍCIOS MULTIMODAIS NA CAPACIDADE FUNCIONAL E COGNITIVA EM IDOSOS COMUNITÁRIOS

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT- Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Tocantinópolis - TO, Curso de Licenciatura em Educação Física, para a obtenção do título de Professor Licenciado em Educação Física e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Aprovada em: 08/07/2020

Banca examinadora:



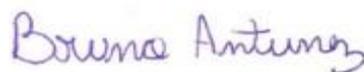
Professor Dr. Rubens Vinícius Letieri (Orientador)

Universidade Federal do Tocantins – UFT



Professor Dr. Mayrhon José Abrantes Farias (1ºMembro)

Universidade Federal do Tocantins – UFT



Professor Me. Bruno Fernandes Antunez (2ºMembro)

Universidade Federal do Tocantins – UFT

Dedico este trabalho à minha mãe, que me apoiou e me incentivou a realizá-lo. Assim como ao meu professor orientador, que muito contribuiu e deu instruções durante toda a construção do mesmo. Dedico também aos idosos da Academia da Melhor Idade de Tocantinópolis, que foram minha fonte de inspiração.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado forças para suportar as dificuldades durante essa trajetória.

Ao Prof. Dr. Rubens Vinícius Letieri por toda a dedicação durante a construção desse trabalho, e por todos os ensinamentos durante a minha formação acadêmica, a ele o meu respeito e admiração.

Em especial à minha mãe, Maria José da Silva, por todo o apoio, força, amor e incentivo durante essa jornada.

Agradeço meus colegas de turma que sempre me apoiaram e todos aqueles que me ajudaram direta ou indiretamente durante esse processo.

RESUMO

Objetivo: O presente estudo buscou verificar o efeito de 16 semanas de exercícios multimodais na capacidade funcional e cognitiva em idosos comunitários do município de Tocantinópolis-TO. **Materiais e Métodos:** A pesquisa teve caráter descritivo, longitudinal e quase-experimental. Participaram deste estudo 44 idosos, sendo 20 do sexo masculino, com média de idade de $69 \pm 7,3$ anos e 24 do sexo feminino, com média de idade de $66 \pm 7,6$ anos. A seleção dos participantes foi realizada por meio da técnica de amostragem por conveniência em utentes da Academia da Melhor Idade (AMI), em Tocantinópolis-TO. Antes e após as 16 semanas de intervenção com exercícios multimodais, foram aplicadas: a bateria *Senior fitness test* de Rikli & Jones (2013) e avaliação do estado cognitivo com o Mini Exame de Estado Mental (MEEM). **Resultados:** Em relação às variáveis da capacidade funcional, apenas o teste de “Caminhada de 6 minutos” apresentou diferença significativa nos participantes do sexo masculino (C6Min pré = 516,2 metros vs. pós = 545,8 metros; $p < 0,05$). Nas mulheres foram observadas diferenças significativas nas variáveis “Levantar e Sentar da Cadeira” (LSC pré = 12,5 repetições vs. pós = 14,1 repetições; $p < 0,05$), “Sentado, Caminhar 2,44 m e sentar” (SCS pré = 7,3 segundos vs. pós = 6,8 segundos; $p < 0,05$) e “Caminhada de 6 minutos” (C6Min pré = 483,1 m vs. pós = 514,1 m; $p < 0,05$). O nível de cognição apresentou diferença significativa após 16 semanas de intervenção em relação aos valores verificados no *baseline*, tanto para os homens (MEEM pré = 21,2 vs. pós = 23,9; $p < 0,05$), quanto para as mulheres (MEEM pré = 23,9 pontos vs. pós = 25,1 pontos; $p < 0,05$). **Conclusão:** Conclui-se que tanto as mulheres como os homens apresentaram melhoras na cognição e em algumas variáveis da capacidade funcional.

Palavras-chaves: Cognição. Envelhecimento. Atividade física.

ABSTRACT

Aim: To verify the effect of 16 weeks of multimodal exercises on functional and cognitive capacity in elderly communitarians in Tocantinópolis-TO. **Materials and Methods:** The research was descriptive, longitudinal and quasi-experimental. Forty-four elderly people participated in this study, 20 were male, with a mean age of 69 ± 7.3 years and 24 were female, with a mean age of 66 ± 7.6 years. The selection of the participants was made through the technique of sampling for convenience in users of the Academy of the Best Age (AMI), in Tocantinópolis-TO. Before and after the 16 weeks of intervention with multimodal exercises, were applied: The Senior fitness test battery of Rikli & Jones (2013) and evaluation of the cognitive state with the Mini Mental State Exam (MMSE). **Results:** Regarding the functional capacity variables, only the "6-minute walk" test showed significant difference in male participants (C6Min pre = 516.2 meters vs. post = 545.8 meters; $p < 0.05$). In women significant differences were observed in the variables "Lift and Sit Down Chair" (LSC pre = 12.5 m vs. post = 14.1 repetitions; $p < 0.05$), "Sit Down, Walk 2.44 m and sit down" (SCS pre = 7.3 seconds vs. post = 6.8 seconds; $p < 0.05$) and "6-minute walk" (C6Min pre = 483.1 m vs. post = 514.1 m; $p < 0.05$). The level of cognition was significantly different after 16 weeks of intervention from the baseline values for both men (MEEM pre = 21.2 vs. post = 23.9; $p < 0.05$) and women (MEEM pre = 23.9 vs. post = 25.1; $p < 0.05$). **Conclusion:** This study conclude that both women and men showed improvements in cognition and some variables of functional capacity.

Key-words: Cognition. Aging. Physical activity.

LISTA DE ABREVIACOES / SIGLAS

AMI	Academia da Melhor Idade
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
OMS	Organizao Mundial da Saúde
TO	Tocantins
IMC	ndice de massa corporal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CCL	Comprometimento cognitivo leve
KG	Quilograma
TVM	Teste de Velocidade da Marcha

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Processo de envelhecimento.....	13
2.2 Cognição.....	14
2.3 Exercícios multimodais	14
2.4 Capacidade Funcional no idoso.....	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1 Caracterização do estudo, participantes e aspectos éticos.....	17
3.2 Procedimentos	17
3.3 Instrumentos e procedimentos	18
3.4 Análise Estatística	19
4 RESULTADOS	20
5 DISCUSSÃO	22
6 CONCLUSÃO.....	26
7 REFERÊNCIAS	27
9 ANEXO.....	30

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um fenômeno marcado por processos neurodegenerativos que causam perdas substanciais das funções sensoriais, auditivas e visuais, além de diminuir o controle motor estando, desta forma, associado à má qualidade de vida da população idosa em todo o mundo (SMOLAREK *et al.*, 2016). Embora os declínios na cognição atribuídos ao processo normal de envelhecimento sejam bem elucidados na literatura, algumas dessas alterações podem estar relacionadas com doenças neurodegenerativas, como Alzheimer e outros tipos de demência (KIRK-SANCHEZ; MCGOUGH, 2013). A demência é uma das principais doenças relacionadas ao envelhecimento e, segundo a organização mundial da saúde (OMS) estima-se que o número de pessoas com esta morbidade triplique – de 50 milhões, para 152 milhões até 2050. Por ser uma doença debilitante, o impacto sobre o indivíduo e sua família é muito forte, tanto em termos emocionais quanto econômicos (BOFF; SEKYIA; BOTTINO, 2015).

Dentre as doenças cognitivas não classificadas como demência, encontra-se o Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) que, segundo Furtado e colaboradores (2019), é caracterizado como um estado transitório entre o envelhecimento cognitivo normal e a demência leve, acarretando uma perda progressiva de memória maior do que a esperada para a sua idade e seu nível educacional enquanto que outras funções cognitivas estão, de uma forma geral, preservadas não interferindo, desta forma em tarefas do cotidiano. (CUI *et al.*, 2018). Adicionalmente, o envelhecimento pode afetar o sistema nervoso central (alterações no volume cerebral) e as propriedades do sistema neuromuscular (diminuição na quantidade de neurônios sensoriais e motores) levando a déficits no equilíbrio e no desempenho da marcha (GSCHWIND *et al.*, 2013). Além disso, diversos estudos estabelecem que a atividade moderada durante a meia-idade está associada a um menor risco de ter CCL em idades mais avançadas e apresentam efeitos benéficos sobre a aptidão física e função cognitiva de adultos com CCL (GEDA *et al.*, 2010; HEYN, ABREU, & OTTENBACHER, 2004),

Nos últimos anos, diversos estudos demonstraram que benefícios cognitivos podem ser alcançados com diferentes modalidades de exercícios em populações com CCL (BAKER *et al.*, 2010; NAGAMATSU *et al.*, 2013; NASCIMENTO *et al.*, 2015). O exercício aeróbico demonstrou melhorias significativas nos escores cognitivos globais com um efeito positivo na memória de pessoas com CCL (ZHENG *et al.*, 2016). Adicionalmente, verifica-se que

intervenções utilizando exercícios multicomponentes, como exercícios aeróbicos e de força, possam ter um efeito maior sobre a cognição do que exercícios aeróbicos quando realizados isoladamente (SMITH *et al.*, 2010).

Neste sentido, postula-se que os exercícios físicos com diferentes tipos de estímulos (multimodais) podem auxiliar na melhora do desempenho cognitivo da população idosa haja vista que esta população é mais acometida por doenças neurodegenerativas. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de 16 semanas de intervenção utilizando exercícios multimodais na performance cognitiva e funcional de idosos comunitários.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Processo de envelhecimento

O envelhecimento populacional refere-se à mudança na estrutura etária da população, o que produz um aumento do número de pessoas acima de determinada idade, considerada como definidora do início da velhice. Este limite inferior varia de sociedade para sociedade e depende não somente de fatores biológicos, mas também, econômicos, ambientais, científicos e culturais. É um processo natural e ativo, que se dá ao rápido e sustentável declínio da fecundidade. (DE CARVALHO; GARCIA, 2003).

Além disso, estima-se que em 2030 o Brasil terá mais de 41 milhões de idosos e que, com o envelhecimento da população nas próximas décadas, serão necessárias mudanças no mercado de trabalho, nas políticas de aposentadoria e na organização no sistema de saúde. (CALDAS *et al.*, 2019; Paquin; Connor, 2016).

TABELA 01: Índice de Envelhecimento (IE) para o Brasil e o mundo: 1950-2100

Anos	Mundo			Brasil		
	IE 60 e +	IE 65 e +	IE80 e +	IE 60 e +	IE 65 e +	IE 80 e +
1950	23,2	14,8	1,6	11,7	7,2	0,7
2000	33,0	22,8	3,9	26,5	17,5	2,7
2020	52,9	36,7	7,3	67,8	46,3	9,4
2050	101,2	75,3	20,7	203,2	157,0	46,4
2100	161,7	190,4	46,4	308,8	262,5	120,3

Fonte: UM/Pop Division: World Population Prospects 2019 (NATIONS, 2019)

O envelhecimento é um processo iminente, influenciado por fatores fisiológicos, sociológicos e psicológicos. Adicionalmente, Varma e colaboradores (1997) afirmam que o processo de envelhecimento não necessariamente significa adoecer, exceto quando já existe uma doença pré existente, por isso, não se deve considerar o avanço da idade como sinônimo de doença (DE AGUIAR *et al.*, 2020). Além disso, as alterações morfológicas e funcionais que ocorrem durante o processo de envelhecimento causam uma redução da funcionalidade de diversos sistemas do corpo humano como a perda de massa muscular, o que influencia diretamente no desenvolvimento motor e nas atividades diárias (PAQUIN& CONNOR, 2016; RODRIGUES 2019).

2.2 Cognição

O processo de envelhecimento gera alterações cognitivas significantes que podem afetar diretamente aspectos neurológicos podendo, desta forma, comprometer de maneira significativa a memória, a aprendizagem, a linguagem, a orientação, as funções executivas, a velocidade de processamento de informações e dependência funcional. Desta forma o declínio cognitivo torna-se um fator de risco para desenvolvimento de deficiência e demência (KRUG; D'ORSI; XAVIER, 2019).

Marino *et al.*, (2007) abordam em seu estudo dois aspectos relevantes no campo do desenvolvimento cognitivo em adultos. O primeiro diz respeito as perdas biológicas naturais decorrentes do processo de envelhecimento, e o segundo se refere a cultura de cada indivíduo. Virtanen *et al.*, (2017) apontam que a função cognitiva, vista como memória de curto prazo e a velocidade raciocínio bem como o tempo de reação, tendem a diminuir em idades mais avançadas, mesmo sem nenhuma evidência de distúrbios neurodegenerativos. Além disso, estudos apontam que o CCL afeta mais idosos fragilizados e pré-fragilizados, quando comparados com idosos não-fragilizados (FURTADO *et al.*, 2019).

Adicionalmente, o déficit progressivo da função cognitiva, além de um problema de saúde pública, é importante indicador de saúde entre idosos, dada a sua relação com a morbimortalidade nessa população (SILVA; DE MENEZES, 2016). Tendo em vista que os problemas decorrentes do declínio cognitivo podem culminar em um quadro de demência, o fato de o idoso estar inserido em um espaço onde ele possa realizar atividades da vida diária pode contribuir como um fator de proteção das suas funções cognitivas (BORGES, 2009).

2.3 Exercícios multimodais

O Exercício Multimodal ou Treinamento Multicomponente é caracterizado por uma associação de várias modalidades de exercício, como aeróbico, força, coordenação motora, flexibilidade, resistência muscular, agilidade e equilíbrio (ANSAI *et al.*, 2016). Esse tipo de treinamento apresenta resultados clinicamente relevantes na população idosa (melhora na capacidade cardiorrespiratória, no desempenho cognitivo, na qualidade de vida e na capacidade funcional), além de ser eficaz para o aumento nos níveis de força muscular e redução do risco de quedas (ANSAI *et al.*, 2016; BAKER *et al.*, 2010; RODRIGUES, 2019)

Caldas e colaboradores (2019) analisaram os efeitos de 16 semanas de treinamento físico multicomponente na melhora da resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em

mulheres idosas, e observaram que este tipo de treinamento aumentou os níveis de resistência muscular tanto de membros superiores quanto de inferiores, além de melhoras na agilidade e no equilíbrio estático e dinâmico. O treinamento multicomponente tem sido recomendado para a população idosa por apresentar inúmeros benefícios e, desta forma, colaborar para o envelhecimento saudável (NELSON *et al.*, 2007).

Adicionalmente, Smolarek e colaboradores (2016) ao avaliarem os efeitos 12 semanas de treino de força sobre a aptidão física e capacidades cognitivas de mulheres idosas e sedentárias, demonstraram que exercícios de força quando praticados regularmente podem proporcionar ganhos significativos na força de membros inferiores e superiores, concomitantemente a melhorias positivas nas capacidades cognitivas de mulheres idosas, impactando positivamente na qualidade de vida.

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) e a *American Heart Association* (AHA) recomendam a realização de 8 a 10 exercícios para os maiores grupos musculares, no mínimo duas vezes, não consecutivos, por semana, com uma resistência que o indivíduo possa realizar entre 10 e 15 repetições.

Em relação aos exercícios aeróbicos, ensaios experimentais demonstram que uma única sessão pode resultar em melhorias de curto prazo na memória, atenção e tempo de reação e que, quando combinado com treinamento de força leva a melhorias crônicas no desempenho cognitivo, particularmente para tarefas de controle motor (COLCOMBE; KRAMER, 2003).

Ademais, Rieping e colaboradores (2019), analisaram os efeitos de exercícios com bandagem elástica e exercícios aeróbicos na aptidão física e autonomia funcional de mulheres idosas, os programas de exercícios aplicados foram capazes de melhorar a autonomia funcional mesmo em mulheres idosas com mais de 80 anos de idade.

Em suma, a prática regular de atividade física aumenta a expectativa média de vida através de sua influência no desenvolvimento de doenças crônicas, da atenuação de mudanças biológicas relacionadas à idade e seus efeitos associados à saúde e ao bem-estar, e através da preservação da capacidade funcional.

Tanto o treinamento aeróbico quanto o treinamento de força, realizados de forma isolada promovem benefícios de médio e longo prazo, como redução da pressão arterial e repouso e melhora na capacidade cardiorrespiratória (LOCKS *et al.*, 2012).

2.4 Capacidade Funcional no idoso

Capacidade funcional pode ser entendida como a capacidade de realizar atividades diárias normais e com segurança, de forma autônoma e independente, sem fadiga indevida (YUUHAA *et al.*, 2018). Além de ser um importante marcador de envelhecimento saudável e ativo (KRUG; D'ORSI; XAVIER, 2019). A capacidade funcional de um idoso, em sua maioria, é avaliada através do preenchimento de questionários por parte do idoso ou de seu cuidador/família e versa sobre a realização de atividades da vida diária, enquanto que o desempenho físico é avaliado através de testes específicos (IKEGAMI *et al.*, 2020). Um dos fatores determinantes na diminuição da força e capacidade funcional em idosos, é o estilo de vida sedentário (HARVEY; CHASTIN; SKELTON, 2013). A perda da capacidade funcional pode tornar o idoso dependente, pois diminui as habilidades de realizar atividades da vida diária tanto físicas quanto instrumentais (AGUIAR VIVIANE FERRAZ FERREIRA DE, 2019).

Damascena *et al.*, (2017) buscou analisar a relação entre desempenho cognitivo, antropometria e capacidade funcional em idosos, após as intervenções foi possível identificar que o comprometimento cognitivo foi mais acentuado em idosos obesos, afirmando a hipótese de que uma melhor capacidade funcional reflete em um melhor desempenho cognitivo.

Abdala *et al.*, (2017) afirmam que prática de exercícios físicos de forma regular surge como uma estratégia fundamental para a melhora da aptidão física, aumento da capacidade funcional e qualidade de vida em idosos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização do estudo, participantes e aspectos éticos

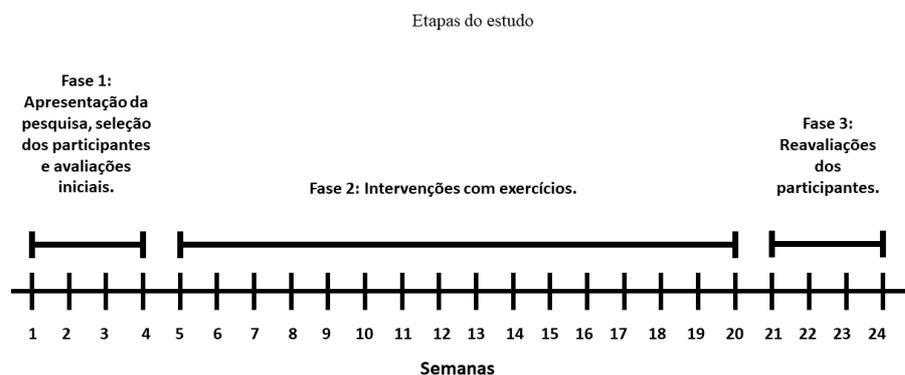
O estudo caracteriza-se como descritivo, longitudinal e quase-experimental (THOMAS; NELSON; SILVERMANN, 2012). Participaram do estudo 44 idosos, sendo 20 do sexo masculino (média de idade $69 \pm 7,3$ anos) e 24 do sexo feminino (média de idade $66 \pm 7,6$ anos). A seleção dos participantes foi realizada por meio da técnica de amostragem por conveniência, em utentes da Academia da Melhor Idade de Tocantinópolis (AMI), na cidade de Tocantinópolis-TO. Foram considerados como critérios de inclusão: a) ter 60 anos ou mais; b) apresentar pontuação superior a 18 no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) para idosos com baixa/média escolaridade; c) não possuir limitação física ósteo-músculo-articular; d) completar a bateria de testes funcionais. Como critério de exclusão: a) desistência voluntária da pesquisa; b) ausência por três vezes consecutivas nas intervenções; c) não realizar as baterias de reavaliações cognitivas e funcionais.

Após serem esclarecidos sobre toda a natureza da pesquisa, suas etapas, objetivos, benefícios e riscos, os idosos que aceitaram participar da mesma assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal do Tocantins (UFT), sob o nº 3.024.560.

3.2 Procedimentos

As informações foram coletadas durante 24 semanas, sendo que as intervenções foram realizadas em 16 semanas, além dos momentos de socialização com os idosos na AMI. A pesquisa ocorreu em três fases, conforme demonstrado no desenho do estudo na Figura 1 abaixo.

Figura 1. Desenho do estudo



3.3 Instrumentos e procedimentos

Avaliação antropométrica: A massa corporal foi obtida utilizando-se uma balança antropométrica com precisão de 0.100 kg (Whelmy[®]). Para a estatura utilizou-se o estadiômetro acoplado à balança com precisão de 0,1 cm (Whelmy[®]). Os procedimentos foram realizados com os participantes em posição anatômica com o mínimo de roupa possível. Os valores do IMC (índice de Massa Corporal) foram obtidos conforme o *Anthropometric Standardization Reference Manual* (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1992), através do cálculo: $IMC=(massa\ corporal/estatura^2)$.

Capacidade Funcional: A capacidade funcional foi avaliada através da bateria de testes *Senior Fitness Test* de Rikli & Jones (2013), já utilizada na população brasileira (Mazo, Petreca, Sandreschi, & Benedetti, 2015), a qual conta com os seguintes testes: “levantar e sentar na cadeira” (força e resistência dos membros inferiores), “flexão do antebraço” (força e resistência do membro superior dominante), “sentar e alcançar” (flexibilidade do membro inferior preferencial), “sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar” (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico), “alcançar atrás das costas” (flexibilidade dos membros superiores) e “caminhar 6 minutos” (aptidão aeróbia).

Cognição: A cognição foi avaliada através do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), uma escala de avaliação cognitiva que auxilia na investigação e monitoração da evolução de possíveis déficits cognitivos em pessoas com risco de demência, quais os seus pontos fortes e fracos a nível cerebral com um breve questionário de 30 pontos, composto pelos seguintes módulos: orientação, retenção, atenção e cálculo, evocação, linguagem e habilidade construtiva.. Seu score tem variação de 0 (zero) ponto, que indica um resultado negativo acerca do estado cognitivo entre os sujeitos, indo até o máximo de 30 (trinta) pontos, o que representa um resultado positivo na capacidade cognitiva do idoso (ARAUJO *et al.*, 2015)

Exercícios multimodais: Para estabelecer um programa progressivo de treinamento de força, com o objetivo de melhorar a capacidade de velocidade da marcha, o equilíbrio e outras habilidades motoras correlatas, foram realizadas atividades específicas com um número determinado de exercícios, repetições, séries/circuitos e outras variáveis envolvidas neste tipo de programa de exercícios. Os programas multimodais de exercícios, que englobam

treinamento progressivo convencional de resistência de força, capacidade aeróbia, flexibilidade, exercícios de sustentação de peso e/ou exercícios de equilíbrio, têm uma boa evidência para reduzir os fatores de risco para quedas e fraturas, além de melhorar as habilidades motoras (Tobalina *et al.*, 2013; Gianoudis *et al.*, 2014). As intervenções com exercícios multimodais foram realizadas com intensidade moderada, três vezes na semana, com duração de 50 a 60 minutos/sessão, utilizando a escala de Borg para a percepção de esforço (E SILVA *et al.*, 2011), enfatizando diferentes componentes da capacidade funcional, principalmente força, equilíbrio, coordenação motora e resistência aeróbica. Todos os testes e avaliações foram realizados pelo mesmo pesquisador.

3.4 Análise Estatística

Os dados descritivos são apresentados com os valores de média e desvio-padrão (DP). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foi realizado o teste T *de Student* de amostras pareadas para comparar os momentos pré e pós (16 semanas). Os valores de referência % são apresentados pelo $\Delta\%$ através da fórmula: $\Delta \% = (\text{pós-pré})/\text{pré} \times 100$. O índice de significância estatística adotado foi de 95% ou $p < 0,05$. Os dados foram analisados através do software *Statistical Package for Social Sciences* – SPSS, versão 23.0 A (Armonk, NY: IBM Corp, USA) e pelo *GraphPad Prism 7* (GraphPad Software, Inc., La Jolla California, USA).

4 RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os valores médios e desvios-padrões (DP) das variáveis de caracterização dos participantes do estudo.

Tabela 2. Características antropométricas dos participantes do estudo

Variáveis	Mulheres (n=24)	Homens (n=20)
	Média (DP)	Média (DP)
Idade (anos)	66,7 ± 7,62	69,21 ± 7,33
Massa Corporal (kg)	60,52 ± 10,25	69,87 ± 8,46
IMC (kg/m ²)	26,39 ± 3,98	25,41 ± 3,80

Nota: IMC = Índice de Massa Corporal.

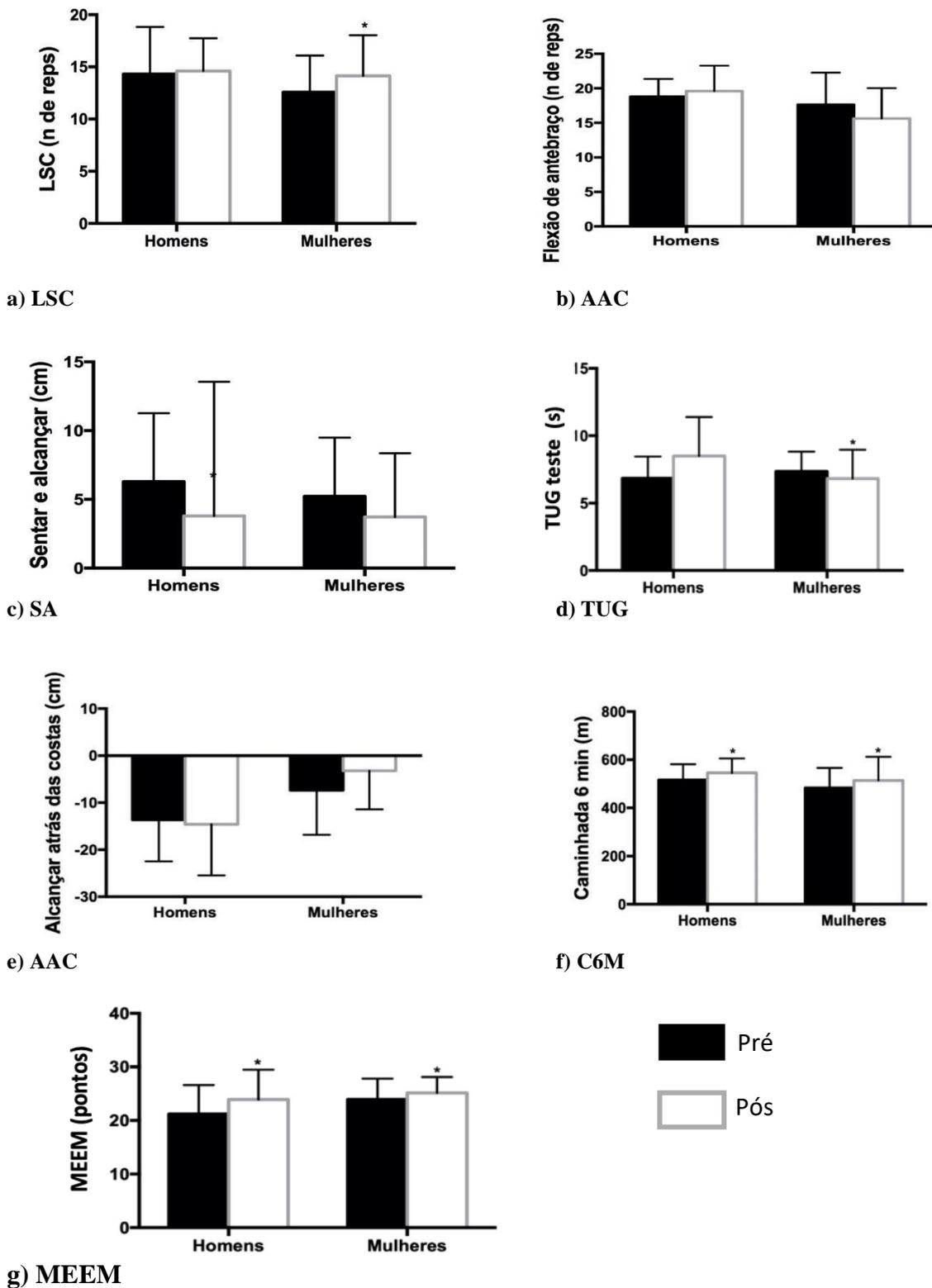
A tabela 3 apresenta os resultados das comparações dos momentos pré e pós-intervenção para as variáveis da capacidade funcional e cognitiva.

Tabela 3. Valores médios, desvios-padrões (DP) e percentual de alteração ($\Delta\%$) das variáveis funcionais e perfil cognitivo dos participantes da pesquisa antes e após 16 semanas.

Variáveis	Mulheres (n=24)			Homens (n=20)		
	Pré	Pós	Percentual Alteração ($\Delta\%$)	Pré	Pós	Percentual Alteração ($\Delta\%$)
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
LSC (reps)	12,57 ± 3,52	14,14 ± 3,89*	12	14,30 ± 4,52	14,62 ± 3,13	2
FC (reps)	17,64 ± 4,63	15,64 ± 4,37	-11	18,83 ± 2,57	19,60 ± 3,68	4
SA (cm)	5,21 ± 4,28	3,71 ± 4,64	-28	6,30 ± 4,96	3,80 ± 9,75	-39
TUG (s)	7,35 ± 1,47	6,81 ± 2,14*	-7	6,83 ± 1,61	8,49 ± 2,89	24
AAC (cm)	-7,35 ± 9,47	-3,21 ± 8,19	-56	-13,60 ± 8,87	-14,62 ± 10,85	7
C6M (m)	483,24 ± 83,03	514,14 ± 98,42*	6	516,20 ± 63,37	545,80 ± 59,77*	5
MEEM (pontos)	23,92 ± 3,89	25,14 ± 2,95*	5	21,22 ± 5,41	23,91 ± 5,56*	3

Nota: * $p < 0,05$; LSC = Levantar e sentar da cadeira; FC = Flexão de cotovelo; SA = Sentar e alcançar; TUG = 2,44m Timed-Up-And-Go; AAC = Alcançar atrás das costas; C6M = Caminhar 6 minutos; MEEM = Mini-Exame do Estado Mental.

Figura 2. Gráficos representativos da comparação antes e após 16 semanas nas variáveis funcionais e cognitiva dos participantes



Nota: * $p < 0,05$; a) LSC = Levantar e sentar da cadeira; b) FA= Flexão de antebraço; c) AS= Sentar e alcançar; d) TUG= Timed-Up-And-Go; e) AAC= Alcançar atrás das costas; f) C6M = Caminhada 6 minutos; g) MEEM= Mini-Exame do Estado Mental.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo buscou verificar os efeitos de exercícios multimodais na capacidade funcional e cognitiva em idosos comunitários do município de Tocantinópolis-TO. Isto posto, com base nos dados apresentados na figura 2, foi possível verificar diferenças significativas em variáveis da capacidade funcional em ambos os sexos, quando comparados os momentos pré e pós intervenção, bem como na cognição. Tais resultados indicam a importância de um programa de exercício físico para sujeitos idosos, tendo em vista que os indivíduos conseguiram realizar alguns testes da bateria funcional com maior eficiência.

Esses achados corroboram com o estudo de Fernandes *et al.* (2012), onde verificaram os efeitos de um programa de exercícios físicos na marcha e na mobilidade funcional de idosos. Assim foi possível identificar aumento no comprimento dos passos e das passadas, além de um aumento na velocidade da marcha reafirmando, desta forma a hipótese de que programas de exercícios físicos podem influenciar de forma positiva nas condições de estabilidade e locomoção de pessoas idosas, uma vez que com o passar dos anos a velocidade e o comprimento da marcha podem ser reduzidos.

Na variável *Levantar e Sentar da Cadeira* (LSC), foi verificada diferença em ambos os sexos, no entanto apenas nas mulheres notou-se resultado significativo. O estudo de Wamser *et al.* (2000), buscou avaliar uma melhor mobilidade funcional poderia estar associada a um menor número de quedas e melhor desempenho funcional de idosas saudáveis, foi demonstrada associação entre mobilidade funcional e desempenho, sendo possível verificar que, quanto menor o tempo de realização em teste funcional, melhor potência muscular e capacidade funcional de exercício.

Em relação ao teste *alcançar atrás das costas* (AAC), verificou-se que os indivíduos de ambos os sexos não obtiveram um resultado significativo quando comparados nos diferentes momentos. Feland *et al.* (2001) em um estudo realizado com idosos, apontaram que sessões de alongamento de 15 a 30 segundos realizados quatro vezes por sessão e cinco vezes por semana, aumentaram significativamente os níveis de amplitude de movimento quando comparados com o grupo controle. Holland *et al.* (2002), apontam que entre os 30-70 anos, é possível ocorrer uma redução de 20 a 50% da flexibilidade dependendo do membro, confirmando assim a importância de um programa de exercícios físicos.

Entretanto, na variável *sentar e alcançar*, que também se trata de flexibilidade, mesmo não sendo significativo, os homens apresentaram um resultado mais satisfatório, quando

comparados às mulheres, fortalecendo, desta forma, a ideia de Fidelis *et al.* (2012), que analisou o resultado da prática de exercícios físicos sobre a força muscular manual, flexibilidade e mobilidade funcional em idosos usuários de unidades de saúde. Após avaliarem 74 idosos divididos em dois grupos (grupo participante, e grupo não participante de atividades da unidade de saúde), foi possível identificar uma diferença significativa na flexibilidade dos idosos que participavam do programa de atividade física ressaltando, desta forma, a eficácia do exercício físico supervisionado.

A habilidade de sentar e levantar da cadeira no período de 30 segundos envolve mecanismos relacionado a função muscular e fatores complexos relacionados aos aspectos comportamentais (CAWTHON *et al.*, 2009; JONES, RIKLI, & BEAM, 1999). Segundo Gobbi *et al.* (2005) a premissa de que manutenção de um estilo de vida ativo retarda os efeitos biológicos negativos do envelhecimento preservando, se sustenta, preservando a autonomia do idoso por meio da melhoria das qualidades físicas e da aptidão funcional. Tal conclusão também pode ser observada nos resultados encontrados no presente estudo no teste *Time-up-and-go* (TUG) onde foi observado que as mulheres tiveram um resultado positivo após as 16 semanas de intervenção com exercício multimodal, diminuindo de 7,3s para 6,8s o tempo de realização do teste.

No teste de “flexão de cotovelo”, não foram identificadas diferenças significativas entre os momentos pré e pós-intervenção. Entretanto, sugere-se que a prática deste tipo de exercício seja realizada com o objetivo de fortalecer a musculatura culminando, desta forma, em uma melhora no desempenho de tarefas cotidianas. Costa, 2018, avaliou os efeitos de um programa de exercícios resistidos sobre a força e resistência muscular de 14 idosos de ambos os gêneros utilizando o teste de flexão de cotovelos da bateria de testes funcionais de Rikli e Jones (2013). Os resultados apontaram que um programa de exercícios resistidos, realizados por um período de dois meses foi capaz de melhorar ou manter a força muscular de membros superiores e inferiores. Mazo *et al.* (2015), analisaram os valores normativos da bateria *Senior Fitness Test* de idosas brasileiras praticantes de atividades físicas e compararam com os valores de referências de idosas americanas e portuguesas, na variável “flexão de cotovelo” as idosas brasileiras foram 13,5% melhores quando comparadas com as americanas.

Nos resultados referentes ao desempenho cognitivo (MEEM), foi verificado que após 16 semanas de intervenção utilizando exercícios multimodais, o nível de cognição apresentou diferença significativa em relação aos valores pré-intervenção em ambos os sexos. Um estudo de 24 semanas em 63 homens idosos sedentários sem demência (pontuação no Mini Mental

>23) comparou um grupo de protocolo de exercícios de força com intensidade moderada e de alta intensidade (resistência do corpo superior e inferior a 50% e 80% de 1 Repetição Máxima - RM) a um grupo de controle. Ambos os grupos de exercícios apresentaram melhorias em vários domínios cognitivos, bem como níveis aumentados de *Insulin Growth Factor 1* (IGF-1), que pode estar relacionado à preservação da função cognitiva (CASSILHAS *et al.* 2007).

Em relação aos exercícios aeróbicos e a função cognitiva, na última década houve um crescimento no número de estudos de intervenção que investigaram os efeitos do exercício aeróbico, de força e exercícios multicomponentes na saúde do cérebro e função cognitiva em adultos (KIRK-SANCHEZ & MCGOUGH, 2014). Uma metanálise de 29 ensaios clínicos randomizados, concluiu que os adultos submetidos a exercícios aeróbicos tiveram melhoras na atenção, velocidade de processamento e memória (SMITH *et al.*, 2010).

Um estudo feito com 18 mulheres e 11 homens (idade: $65,60 \pm 5,66$ anos), buscou verificar os efeitos do treinamento físico sobre a ativação cerebral, utilizou-se como procedimentos metodológicos a ressonância magnética, e o teste cognitivo de discriminação de estímulos (*Flanker Task*). Com apenas 3 sessões por semana de caminhada (~40 – 70% da Frequência Cardíaca Máxima - FC_{máx}) durante um período de 6 meses, foi possível identificar que o grupo treinando mostrou redução de 11% no conflito de resposta na tarefa de discriminação de estímulos e um aumento ativação cerebral na área de controle da atenção (COLCOMBE *et al.* 2004).

Em 2019 um estudo avaliou o impacto do exercício físico sobre a função cognitiva de 370 idosos hospitalizados com 75 anos ou mais, distribuídos aleatoriamente nos grupos controle e intervenção. As intervenções consistiam em um programa de treinamento físico multicomponente realizado durante 5 a 7 dias consecutivos (2 sessões / dia). O programa de treinamento físico trouxe benefícios significativos, onde o grupo das intervenções apresentou um aumento de 0,1m/s no teste de velocidade da marcha (TVM) em relação ao grupo controle, bem como uma melhora no escore Trail Making Test (TMT-A) e no teste de fluência verbal (SÁEZ DE ASTEASU *et al.*, 2019).

Este estudo apresenta algumas limitações importantes, como um número baixo de idosos que compuseram a amostra, o que impossibilita a extrapolação dos resultados verificados para outras populações. Além disso, o instrumento de análise da capacidade funcional, apesar de amplamente utilizado, também não permite uma análise mais profunda acerca dos níveis de força e resistência muscular, bem como da capacidade cardiorrespiratória.

Todavia, importa salientar que este estudo poderá auxiliar e fornecer informações aos profissionais de Educação Física ou profissionais na área da saúde acerca da relação dos exercícios físicos e as funções cognitivas dos idosos. Por fim, o estudo apresenta informações que podem servir como subsídio para futuras pesquisas científicas da mesma natureza.

6 CONCLUSÃO

Com base nos achados do presente estudo conclui-se que 16 semanas de treinamento multimodal foram capazes de gerar incrementos significativos na cognição, tanto em homens quanto em mulheres idosas.

Ademais, em relação à capacidade funcional, verificou-se que o teste de caminhada de 6 minutos apresentou diferença significativa apenas para participantes do sexo masculino. Nas mulheres houve diferenças significativas apenas no teste LSC, “Sentado, caminhar 2,44m e sentar”, e Caminhada de 6 minutos. Assim pode-se inferir que, exercícios multimodais podem ser positivos na capacidade funcional e cognitiva de idosos.

Os dados apresentados nessa pesquisa, em concordância com outros estudos evidenciados, podem contribuir para expandir os conhecimentos acerca da cognição e capacidade funcional em idosos. Sugere-se novos estudos com outros delineamentos acerca da temática.

7 REFERÊNCIAS

- ABDALA, R. P. et al. Padrão de marcha, prevalência de quedas e medo de cair em idosas ativas e sedentárias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 1, p. 26–30, 2017.
- DE AGUIAR, V.V.F; S. B. S. C. DOS G. D. C. N. T. T. C. A. Avaliação da capacidade funcional e qualidade de vida do idoso no Brasil residente em comunidade. **Revista de Enfermagem Referência**, v. serIV, p. 59–65, 2019.
- BAKER, L. D. et al. Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: A controlled trial. **Archives of Neurology**, v. 67, n. 1, p. 71–79, jan. 2010.
- BOFF, M. S.; SEKYIA, F. S.; BOTTINO, C. M. DE C. Revisão sistemática sobre prevalência de demência entre a população brasileira. **Revista de Medicina**, v. 94, n. 3, p. 154, dez. 2015.
- BORGES, M. F. PERFIL DAS HABILIDADES COGNITIVAS Profile of cognitive abilities in normal aging. n. 1, [s.d.].
- CALDAS, L. R. DOS R. et al. Sixteen weeks of multicomponent physical training improves strength, agility and dynamic balance in the elderly woman. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 41, n. 2, p. 150–156, 2019.
- COLCOMBE, S.; KRAMER, A. F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. **Psychological Science**, 2003.
- COSTA, M. L. A. Força funcional de idosos praticantes de exercícios resistidos: estudo comparativo. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 5, p. 83, 2018.
- CUI, M. Y. et al. Exercise Intervention Associated with Cognitive Improvement in Alzheimer’s Disease. **Neural Plasticity**, v. 2018, p. 1–10, mar. 2018.
- DE CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. The aging process in the Brazilian population: a demographic approach. **Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública**, v. 19, n. 3, p. 725–733, 2003.
- FURTADO, G. E. et al. Physical frailty and cognitive performance in older populations, Part I: Systematic review with meta-analysis. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 24, n. 1, p. 203–218, 2019.
- GEDA, Y. E. et al. Physical exercise, aging, and mild cognitive impairment a population-based study. **Archives of Neurology**, v. 67, n. 1, p. 80–86, jan. 2010.
- GIANOUDIS J, BAILEY CA, EBELING PR, NOWSON CA, SANDERS KM, HILL K, et al. Effects of a targeted multimodal exercise program incorporating high-speed power training on falls and fracture risk factors in older adults: A community-based randomized controlled trial. **J Bone Miner Res**. 2014 Jan;29(1):182–91.
- GSCHWIND, Y. J. et al. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. **BMC geriatrics**, v. 13, p. 105, out. 2013.

HARVEY, J. A.; CHASTIN, S. F. M.; SKELTON, D. A. Prevalence of sedentary behavior in older adults: A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 12, p. 6645–6661, 2013.

HEYN, P.; ABREU, B. C.; OTTENBACHER, K. J. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: A meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 10, p. 1694–1704, 2004.

IKEGAMI, É. M. et al. Functional capacity and physical performance of community-dwelling elderly: A longitudinal study. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 1083–1090, 2020.

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

KRUG, R. DE R.; D'ORSI, E.; XAVIER, A. J. Association between use of internet and the cognitive function in older adults, populational longitudinal study EpiFloripa Idoso. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019.

LOHMAN, T. J.; ROACHE, A. F.; MARTORELL, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 24, n. 8, p. 952, 1992.

MARINO, J. G. et al. Avaliação do desempenho cognitivo em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 10, n. 1, p. 29–38, 2007.

MAZO, G. Z. et al. Valores normativos da aptidão física para idosas brasileiras de 60 a 69 anos de idade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 4, p. 318–322, 2015.

NAGAMATSU, L. S. et al. Physical activity improves verbal and spatial memory in older adults with probable mild cognitive impairment: A 6-month randomized controlled trial. **Journal of Aging Research**, v. 2013, 2013.

NASCIMENTO, C. M. C. et al. Physical exercise improves peripheral BDNF levels and cognitive functions in mild cognitive impairment elderly with different bdnf Val66Met genotypes. **Journal of Alzheimer's disease : JAD**, v. 43, n. 1, p. 81–91, 2015.

NATIONS, U. **World population prospects 2019**. [s.l.: s.n.].

NELSON, M. E. et al. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation**, v. 116, n. 9, p. 1094–1105, 2007.

ORIGINAL, A.; ENFERMAGEM, D. Modelo multidimensional de envelhecimento bem sucedido e terminologias de enfermagem : semelhanças para aplicação na prática clínica. v. 41, p. 1–9, 2020.

PAQUIN, M.; CONNOR, R. Policy responses. v. 385, n. 9968, p. 125–129, 2016.

RODRIGUES, K. P. Treinamento combinado versus multicomponente em parâmetros de saúde de mulheres de 50 a 75 anos : associação com variantes genéticas Treinamento combinado versus multicomponente em parâmetros de saúde de mulheres de 50 a 75 anos : associação com variantes. 2019.

SÁEZ DE ASTEASU, M. L. et al. Assessing the impact of physical exercise on cognitive function in older medical patients during acute hospitalization: Secondary analysis of a randomized trial. **PLoS Medicine**, v. 16, n. 7, p. 1–14, 2019.

SILVA, N.; DE MENEZES, T. N. Associação entre cognição e força de preensão manual em idosos: Revisão integrativa. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 21, n. 11, p. 3611–3620, 2016.

SMITH, P. J. et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: A meta-analytic review of randomized controlled trials. **Psychosomatic Medicine**, v. 72, n. 3, p. 239–252, abr. 2010.

SMOLAREK, A. DE C. et al. The effects of strength training on cognitive performance in elderly women. **Clinical Interventions in Aging**, v. 11, p. 749–754, jun. 2016.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMANN, S. J. Introdução à pesquisa em atividade física. **Métodos de pesquisa em atividade física**, p. 23–44, 2012.

TOBALINA JC, CALLEJA-GONZÁLEZ J, DE SANTOS RM, FERNÁNDEZ-LÓPEZ JR, ARTEAGA-AYARZA A. The effect of basketball footwear on the vertical ground reaction force during the landing phase of drop jumps. **Rev Psicol del Deport**. 2013;22(1):179–82.

VARMA, R. P. et al. Characterisation and thermal decomposition of zirconium (IV) soaps. **Tenside, Surfactants, Detergents**, v. 34, n. 3, p. 195–198, 1997.

VIRTANEN, M. et al. The level of cognitive function and recognition of emotions in older adults. **PLoS ONE**, v. 12, n. 10, p. 1–11, 2017.

YUUHAA, M. I. W. C. et al. No Title. **بهریب. بهشتب**, v. 2, n. 2, p. 2018.

ZHENG, G. et al. 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**. BMJ Publishing Group, , dez. 2016.

AVALIAÇÃO do escore obtido	TOTAL DE PONTOS OBTIDOS
Pontos de corte – MEEM Brucki et al. (2003) 20 pontos para analfabetos 25 pontos para idosos com um a quatro anos de estudo 26,5 pontos para idosos com cinco a oito anos de estudo 28 pontos para aqueles com 9 a 11 anos de estudo 29 pontos para aqueles com mais de 11 anos de estudo.	

Referências

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-198.

Bertolucci PHF et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 1994, 52(1):1-7.

Brucki SMD et al. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 2003, 61(3):777-781 B.

Tabela para apresentação dos resultados do MINIMENTAL

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aspectos cognitivos e fisiológicos da atividade física para idosos comunitários

Pesquisador: RUBENS VINÍCIUS LETIERI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 95402518.8.0000.5519

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Tocantins

Patrocinador Principal: Fundação Universidade Federal do Tocantins

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.024.560

Apresentação do Projeto:

A promoção do estilo de vida mais ativo na terceira idade tem sido utilizada como estratégia para desenvolver melhorias nos padrões de saúde e na qualidade de vida. Dessa forma, é importante a inserção de meios que auxiliem a prática de exercício físico para a classe idosa, sendo que essa ideia dissemine ainda mais e que seja vista entre eles, para que haja uma nova perspectiva de um envelhecimento ativo e que os números de adeptos se eleve, ocasionando assim, uma melhora na saúde e bem-estar, uma vez que devemos ver como um ganho indiscutível para a sociedade o processo de envelhecimento sadio da população.

Este estudo justifica-se pelo fato de não existir literatura consistente relacionada à intervenção específica com exercícios físicos aeróbicos, de força ou combinados em idosos da região amazônica, sobretudo no norte do Tocantins.

O estudo caracteriza-se como descritivo, longitudinal, experimental e correlacional (Thomas, Nelson e Silverman, 2012), no qual participarão 60 idosos acima de 60 anos, de ambos os sexos.

Objetivo da Pesquisa:

- Verificar o efeito de 12 semanas de intervenção com exercícios físicos aeróbicos, de força e combinados (aeróbico + força) na capacidade funcional, desempenho cognitivo e qualidade de vida em idosos comunitários.

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norte Prédio do Almoarifado
Bairro: Plano Diretor Norte **CEP:** 77.001-090
UF: TO **Município:** PALMAS
Telefone: (63)3232-8023 **E-mail:** cep_uft@uft.edu.br