



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE EDUCAÇÃO, HUMANIDADES E SAÚDE DE TOCANTINÓPOLIS
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

RAIMUNDO BORGES DOS SANTOS JÚNIOR

**PERFIL COGNITIVO, CAPACIDADE FUNCIONAL E TEMPO DE
REAÇÃO SIMPLES EM IDOSOS: UM ESTUDO COMPARATIVO
E CORRELACIONAL**

TOCANTINÓPOLIS-TO

2023

RAIMUNDO BORGES DOS SANTOS JÚNIOR

**PERFIL COGNITIVO, CAPACIDADE FUNCIONAL E TEMPO DE
REAÇÃO SIMPLES EM IDOSOS: UM ESTUDO COMPARATIVO
E CORRELACIONAL**

Artigo avaliado e apresentado à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) – Centro de Educação, Humanidades e Saúde de Tocantinópolis, Curso de Licenciatura em Educação Física para obtenção do título de graduação e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Vinícius Letieri

TOCANTINÓPOLIS-TO

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- R153p Borges dos Santos Júnior, Raimundo.
 Perfil cognitivo, capacidade funcional e tempo de reação simples em idosos: um estudo comparativo e correlacional. / Raimundo Borges dos Santos Júnior. – Tocantinópolis, TO, 2023.
 36 f.
- Artigo de Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Tocantinópolis - Curso de Educação Física, 2023.
 Orientador: Rubens Vinicius Letieri
1. Envelhecimento. 2. Cognição. 3. Velocidade de reação simples. 4. Atividade física. I. Título

CDD 796

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho a minha mãe, irmã e namorada, que sempre me apoiaram, incentivaram e demais familiares. Ao meu orientador, que além de ter me ajudado na construção do trabalho, me deu oportunidade de participar do projeto “Saúde e cognição da melhor idade”. Dedico também aos idosos do projeto, em especial aos meus avós Elizabeth Ferreira e Nilton Ribeiro, que além de me incentivarem, se fizeram presentes no projeto.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me permitido ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Rubens Vinícius Letieri, por ter sido meu orientador, ter desempenhado tal função com dedicação, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho.

À Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), sobretudo ao Centro de Educação, Humanidades e Saúde de Tocantinópolis (CEHS) - que disponibilizou a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa. A Pró-Reitoria de Extensão (PROEX), que disponibilizou a bolsa de extensão e permitiu o desenvolvimento dos trabalhos do projeto de extensão onde ocorreram as coletas da pesquisa.

Agradeço também aos idosos do projeto “Saúde e cognição na melhor idade”, que se disponibilizaram a participar da pesquisa e foram minha fonte de inspiração.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho. Gratidão!

RESUMO

Objetivo: verificar a correlação entre a capacidade funcional, o tempo de reação e a cognição, bem como comparar as variáveis nas diferentes faixas do envelhecimento em idosos. **Materiais e Métodos:** o estudo teve caráter transversal, correlacional e comparativo. Participaram do estudo idosos acima de 60 anos, de ambos os sexos. Os grupos foram organizados pelas faixas etárias de “60 a 70 anos” e “acima de 70 anos”. Os participantes foram submetidos à avaliações de: Cognição, Capacidade Funcional - com os testes “Levantar e sentar da cadeira” (LSC), “Flexão de antebraço” (FA), “Levantar, caminhar 2,44m e sentar” (LCS), “Alcançar atrás das costas” (AAC), “Sentar e alcançar” (SA), “Caminhar 6 minutos” (C6m) e Tempo de Reação simples. **Resultados:** Foi verificada associação positiva e significativa nas mulheres em variáveis da capacidade funcional (FA x LSC; $r = 0,636$; $p < 0,001$) e inversas nas variáveis (LCS x LSC; $r = -0,488$; $p < 0,01$) e (LCS x FA; $r = -0,390$; $p < 0,05$). Nos homens, verificou-se associação inversa e significativa apenas nas variáveis (LCS x FA; $r = -0,857$; $p < 0,05$). As mulheres da faixa etária de 60 a 70 anos apresentaram melhor desempenho na cognição ($25,47 \pm 2,06$ vs. $23,08 \pm 4,33$ pontos; $p < 0,05$). **Considerações finais:** Não foram verificadas associações significativas entre a cognição e o tempo de reação nos idosos. Os níveis de cognição das mulheres apresentaram diferenças, indicando que a idade parece ter impacto nesta variável. Futuras pesquisas que ampliem o escopo geográfico e populacional são recomendadas.

Palavras-chaves: Envelhecimento. Cognição. Velocidade de reação simples. Atividade física.

ABSTRACT

Objective: To verify the correlation between functional capacity, reaction time, and cognition, as well as to compare the variables among different age groups in older adults.

Materials and Methods: The study had a cross-sectional, correlational, and comparative nature. Older adults over 60 years of age of both sexes participated in the study. The groups were organized according to age ranges of "60 to 70 years" and "above 70 years." The participants underwent assessments of: Cognition, Functional Capacity - using the tests "Chair Stand" (CS), "Forearm Flexion" (FF), "2.44m Walk and Sit" (WWS), "Reach Behind Back" (RBB), "Sit and Reach" (SR), "6-Minute Walk" (6MW), and Simple Reaction Time.

Results: A positive and significant association was found in women between functional capacity variables (FF x CS; $r = 0.636$; $p < 0.001$) and inverse associations between variables (WWS x CS; $r = -0.488$; $p < 0.01$) and (WWS x FF; $r = -0.390$; $p < 0.05$). In men, an inverse and significant association was found only in the variables (WWS x FF; $r = -0.857$; $p < 0.05$). Women in the age range of 60 to 70 years showed better performance in cognition (25.47 ± 2.06 vs. 23.08 ± 4.33 points; $p < 0.05$).

Conclusions: No significant associations were found between cognition and reaction time in older adults. The levels of cognition in women showed differences, indicating that age appears to have an impact on this variable. Future research that expands the geographical and population scope is recommended.

Keywords: Aging. Cognition. Simple reaction time. Physical activity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 Estado da velhice humana	10
2.2 Cognição.....	10
2.3 Capacidade funcional	11
2.4 Tempo de reação simples em idosos	12
3 MÉTODO DA PESQUISA	14
3.1 Tipo de pesquisa	14
3.2 Participantes	14
3.3 Instrumentos/Técnicas de coleta dos dados.....	14
3.4 Procedimentos de Análise dos dados	16
4 RESULTADOS	17
4.1 Gráficos representativos das comparações entre as idades (60-70 anos e acima de 70 anos) nas variáveis funcionais e cognitiva dos participantes.	21
5 DISCUSSÃO.....	24
6 CONCLUSÃO.....	29
7 REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é inerente ao ser humano e tem como característica o inevitável declínio de funções fisiológicas e, em alguma medida, alterações neurais e fragilidade, que é caracterizada por um estado de maior vulnerabilidade aos estressores resultantes do declínio associado à idade em vários sistemas fisiológicos e uma reserva homeostática reduzida (BU *et al.*, 2021). Existem três tipos de fragilidade, a saber, fragilidade física, fragilidade cognitiva e fragilidade social (MORLEY *et al.*, 2013). De acordo com o consenso alcançado pelo Instituto Internacional de Nutrição e Envelhecimento Químico (KELAIDITI *et al.*, 2013) em 2013, o painel de consenso propôs a identificação da "fragilidade cognitiva" como uma manifestação clínica heterogênea caracterizada pela presença simultânea de fragilidade física e comprometimento cognitivo. As evidências atuais têm mostrado que o funcionamento cognitivo é a chave para reverter o estado de fragilidade (APRAHAMIAN *et al.*, 2018; FURTADO *et al.*, 2020).

Desta maneira, o declínio cognitivo relacionado à idade é uma preocupação crescente de saúde pública em todo o mundo, pois é um fenômeno comum no envelhecimento. Embora nem todo declínio cognitivo relacionado à idade seja indicativo de patologia subjacente, uma parte substancial é, de fato, um sinal de demência iminente, como a Doença de Alzheimer (DA), por exemplo (HARADA; NATELSON LOVE; TRIBEL 2013). Pesquisas com a DA sugerem fortemente que o processo patológico de neurodegeneração começa anos, se não décadas, antes do diagnóstico de demência clínica. Embora ainda faltem tratamentos eficazes capazes de reverter ou interromper o processo degenerativo, intervenções aplicadas mais cedo no curso da doença são consideradas mais propensas a modificar a doença (SPERLING *et al.*, 2011).

Uma das intervenções comportamentais mais bem estudadas para a função cognitiva é a atividade física (ANGEVAREN *et al.*, 2008). Em uma meta-análise com 16 estudos prospectivos constatou-se que o exercício físico pode reduzir o risco relativo de demência em 28% (HAMER & CHIDA, 2009). Furtado, Letieri, Hoegervorst *et al.* (2019a) demonstraram que estratégias voltadas para mitigar ou reverter a incidência de fragilidade durante o processo de envelhecimento devem considerar que as fragilidades físicas e cognitivas apresentam trajetórias temporais semelhantes, uma vez que a fragilidade física está intimamente associada ao declínio cognitivo. Mecanismos hipotéticos para os benefícios cognitivos do exercício físico incluem efeitos diretos no

cérebro, como aumento da vasculatura e produção de fatores neurotróficos, que podem promover reparo/crescimento neuronal e plasticidade (LOPEZ-LOPEZ, LEROITH & TORRES-ALEMAN, 2004; FANG *et al*, 2013). Além disso, o exercício físico e, conseqüentemente, a capacidade funcional, podem atenuar os fatores de risco para a deterioração cognitiva. Outras intervenções comportamentais têm buscado aproveitar os fatores que se mostraram protetores contra a deterioração cognitiva em pesquisas epidemiológicas, tais como alto nível de escolaridade (intervenções de 'treinamento cerebral'), engajamento social e técnicas de redução do estresse, como meditação e relaxamento (LUPIEN *et al.*, 1998; VERGHESE *et al.*, 2003).

Adjacente à capacidade funcional e cognitiva em idosos, a habilidade de evitar obstáculos e responder rapidamente a situações perigosas durante os movimentos, ou seja, a reação, é crucial para prevenir quedas (LAJOIE & GALLAGHER, 2004; MCILROY & MAKI, 1996). Essa capacidade "reativa" requer ações rápidas e apropriadas, que dependem de habilidades sensoriomotoras e visuoespaciais, além de função cognitiva (NISHIGUCHI *et al.*, 2013). As características temporais necessárias para um efeito protetor são fundamentais para a recuperação eficaz do equilíbrio (ROGERS *et al.*, 2013). Essa capacidade de rápida resposta para evitar perigos pode ser mensurada pelo tempo de reação (TR), o qual está associado ao risco de queda em idosos (LORD & FITZPATRICK, 2001; LORD, MENZ & TIEDEMANN, 2003; PIJNAPPELS *et al.* 2010). O TR simples está incluído na avaliação do perfil fisiológico como um dos testes-padrão para avaliar o risco de queda em idosos (LORD, MENZ & TIEDEMANN, 2003).

Desta maneira, é relevante investigar os mecanismos que examinam as habilidades cognitivas e motoras em idosos, auxiliando na compreensão da complexidade de fenômenos envolvidos nos processos de envelhecimento, sobretudo a cognição, a capacidade funcional e a velocidade do tempo de reação dos idosos em diferentes etapas do envelhecimento, porque esses fatores estão intimamente relacionados à saúde e qualidade de vida dessa população. Essas informações podem ajudar no desenvolvimento de intervenções para melhorar a cognição, a capacidade funcional e o tempo de reação simples em idosos, permitindo que eles vivam vidas mais saudáveis e independentes por mais tempo.

Este estudo apresenta como hipótese inicial, que os níveis mais elevados de cognição estariam positivamente relacionados ao tempo de reação e capacidade funcional. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar as possíveis correlações e

comparações entre a cognição, a capacidade funcional e o tempo de reação simples em idosos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Estado da velhice humana

O estado da velhice humana é um fenômeno biológico, natural do ser humano, um processo presente em várias instâncias da vida com efeitos psicológicos, psíquico e social, considerando que certos comportamentos são apontados como características do envelhecimento. Segundo Dziechciaz e Filip (2014), o envelhecimento humano, caracteriza-se por alterações involutivas em determinados sistemas e órgãos, levando à diminuição progressiva do desempenho físico e corporal, coexistência de doenças e alterações na interpretação dos sintomas de uma enfermidade “sintomatologia”, já na área psíquica, com a idade ocorrem alterações adversas na memória e nas funções cognitivas podendo esquecer coisas importantes e dificultando novos aprendizados, e há maior probabilidade de depressão e demência. Sob outro ângulo, o envelhecimento social está relacionado com a perda dos papéis sociais, redução das relações interpessoais e sentimento de solidão.

Como todas as situações humanas, a velhice tem uma dimensão existencial, que modifica a relação do indivíduo com o tempo, gerando distinções em suas relações com o mundo e com sua própria história. Assim, a velhice não poderia ser compreendida senão em sua totalidade; também como um fato cultural (FREITAS; QUEIROZ; SOUSA, 2010).

2.2 Cognição

O desempenho cognitivo é afetado na velhice, gera mudanças significativas que aflige aspectos neurológicos, portanto, compromete consideravelmente a memória, o aprendizado, a linguagem, a orientação, as funções executivas e a independência

funcional. Desta forma, o declínio cognitivo torna-se um perigo para o avanço de deficiência e demência (KRUG; D'ORSI; XAVIER, 2019). A atividade física frequente tem sido caracterizada como uma magnífica forma de atenuar as degenerações provocada pelo envelhecimento nos âmbitos físico, psicológico e social, os efeitos da atividade física regular integram retardar a decadência das funções cognitivas e reduzir o risco de demência (FERREIRA *et al.*, 2022). A demência do tipo Alzheimer provoca a perda gradual das funções cognitivas, apresenta déficits cognitivos degenerativos, seguido à perda de memória, os déficits são transmitidos para os âmbitos de linguagem, organização do movimento, reconhecimento visual e funções executivas que é a tomada de decisões e planejamento com antecedência (KEMOUN *et al* 2010). Idosos que praticam vários tipos de exercícios sistematizados, associados a outras atividades múltiplas (danças, jogos, hidroginástica e natação) tem uma probabilidade menor de desenvolver a demência de Alzheimer, dessa maneira, melhora a cognição (ARKIN, 2007).

2.3 Capacidade funcional

A Capacidade funcional diz respeito ao nível de conservação da aptidão para executar as tarefas fundamentais do cotidiano ou de autocuidado (NERI,2005; OLIVEIRA; NOSSA; MOTA-PINTO, 2019). Além de ser um marcador significativo de envelhecimento saudável e ativo (KRUG; D'ORSI; XAVIER, 2019). Os idosos sedentários, que não praticam esportes, são acometidos pela incapacidade e dependência, que é definida por Rosa *et al.*, (2003) como a dificuldade no desempenho de certos gestos e de certas atividades da vida cotidiana ou mesmo pela impossibilidade de desempenhá-las. Portanto, a manutenção da capacidade funcional é crucial para a qualidade de vida e independência dos idosos.

A fragilidade minimiza a capacidade funcional, afeta a força necessária para realizar atividades diárias, como andar, levantar de uma cadeira e reduz o equilíbrio. Está ligada insidiosamente a uma maior ocorrência de quedas e incapacidades, como à hospitalização e mortalidade. (FERREIRA *et al.*, 2018).

Os resultados do estudo de Santana-Sosa *et al.*, (2008), confirmaram que idosos sedentários tem uma perda progressiva de independência e são acometidos por uma má qualidade de vida, sob outra perspectiva, quando é praticada a atividade física,

principalmente de forma estruturada, tem uma melhora significativa nos tónus muscular, flexibilidade, agilidade, equilíbrio dinâmico, resistência e a própria caminhada, além de diminuir o risco de quedas.

2.4 Tempo de reação simples em idosos

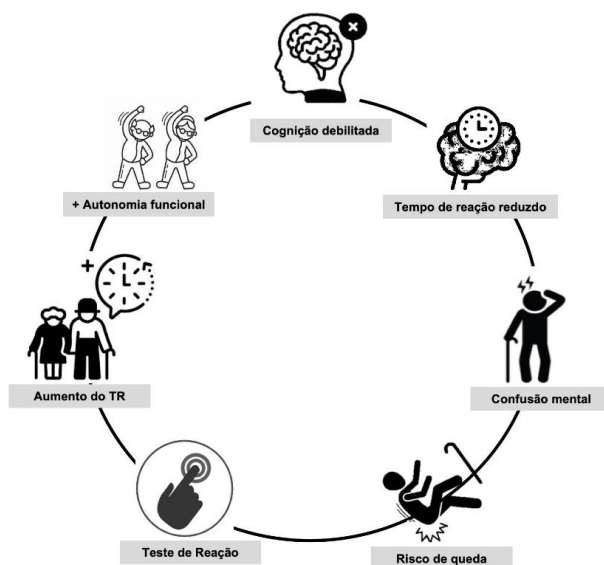
O TR do idoso é ampliado pelo fato de avaliar a capacidade de um indivíduo de responder com rapidez aos eventos ambientais, envolvendo fatores como a percepção e interpretação do estímulo e a programação e execução de uma resposta motora. A velocidade comportamental diminui com o envelhecimento e a lentidão torna-se presente, pois afeta a maneira pela qual executam-se tarefas funcionais diárias (arrumar a casa, sentar-se, cozinhar, alimentar-se, ir ao banheiro, vestir-se).

A velocidade comportamental reduzida em muitos cidadãos idosos pode estar ligada com o aumento dos índices de acidentes e das taxas dos seguros de saúde, além da discriminação pela idade (SPIRDUSO, 2005). Além disso, um dos principais fatores que interfere na velocidade de processamento é aspectos cognitivos e perceptivos afetados, alterações cerebrais degenerativas, como a demência (HAWORTH, 2016). A redução do TR simples, está associada à demência na doença de Alzheimer, pode-se aguardar que as reações estejam modificadas no período pré-demencial da doença (ANDRIUTA *et al.*, 2019). Ademais, encontram-se alguns indícios de que o TR se mantém associado à educação em idosos, o baixo desempenho do TR está relacionado a um menor nível de alfabetização (TUN; LACHMAN, 2008). A importância da escolaridade em aspectos cognitivos, como na velocidade de processamento, concentração, memória e inteligência, isto é, os sujeitos com níveis de escolaridades mais elevados, retrataram melhor performance (AVILA *et al.*, 2009).

O proveito dos testes de reação simples é deixar um diagnóstico fácil dos poucos instrumentos responsáveis pela velocidade de resposta. Esse exemplo de trabalho requer a ativação motora pré-programada, normalmente consiste em apertar um botão com o dedo indicador o mais veloz possível após a captação de sinais pré-determinados, geralmente um estímulo visual ou ótico. As atividades do TR simples envolvem quatro procedimentos críticos: um processo perceptivo fundamental para estabelecer que um indício importante é apresentado; a escolha de despertar a resposta motora; um processo motor e de concentração central (GODEFROY *et al.*, 2010).

Evidências sugerem que a consideração de algumas variáveis cognitivas pode designar um primeiro passo não invasivo e acessível em relação à seleção de declínio cognitivo (OLIVEIRA; BRUCKI 2014; ABD RAZAK *et al.*, 2019). Uma variável cognitiva que pode ser prejudicada de forma mais homogênea pela heterogeneidade do MCI é a velocidade de processamento. Isso pode ser avaliado por meio de diversas variáveis (SALTHOUSE 2000). A velocidade de resposta e o tempo de reação são os mais utilizados e podem ser compreendidos como o tempo que um indivíduo leva para emitir uma resposta após um estímulo (BOOTH *et al.*, 2019). A figura 1 exemplifica os entraves que um idoso enfrenta com uma cognição debilitada e a importância do tempo de reação no desenvolvimento da autonomia funcional.

Figura 1. *Continuum do processo de envelhecimento cognitivo, redução da velocidade de reação e impacto na autonomia funcional do idoso.*



Fonte: o Autor.

3 MÉTODO DA PESQUISA

3.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de um estudo de caráter transversal, correlacional e comparativo (THOMAS, NELSON & SILVERMAN, 2012).

3.2 Participantes

Participaram do estudo 37 idosos (31 mulheres \pm 65 anos; 6 homens \pm 64 anos). A seleção dos participantes foi realizada por meio de busca ativa com os usuários do Projeto de Extensão “Saúde e Cognição na Melhor Idade”, da UFNT/Tocantinópolis, projeto no qual os idosos participaram. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), sob o número: 3.024.560.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: a) ter 60 anos ou mais; b) não possuir limitações músculo-articulares; c) não possuir doença terminal reportada, histórico de infarto agudo do miocárdio e doença cardiovascular periférica; d) ter pressão arterial de repouso controlada (<130 x 80 mmHg); e) apresentar escore favorável do questionário PAR-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*).

Os Critérios de Exclusão foram: a) não conseguir realizar as avaliações iniciais; b) desistência voluntária em qualquer momento do estudo.

3.3 Instrumentos/Técnicas de coleta dos dados

Desempenho Cognitivo/Cognição: o instrumento de recolha de dados foi administrado pelo Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) de FOLSTEIN (1975), que consiste em uma escala de avaliação cognitiva que auxilia na investigação e monitoramento da evolução de possíveis déficits cognitivos em pessoas com risco de demência, quais os seus pontos fortes e fracos a nível cerebral e um breve questionário de 0 a 30 pontos composto pelos seguintes módulos: orientação, retenção, atenção e cálculo, evocação, linguagem e habilidade construtiva.

Capacidade Funcional: a capacidade funcional foi avaliada através da bateria de testes de Rikli e Jones (2013), já utilizada na população idosa do mesmo contexto deste estudo (SILVA, LETIERI & ARAÚJO, 2021), a qual conta com os seguintes testes: *levantar e sentar na cadeira*: força e resistência dos membros inferiores, consiste em o avaliado levantar e sentar-se em uma cadeira o máximo de vezes possível em 30 segundos. É registrado o maior número de repetições completas em 30 segundos. *flexão do antebraço* (FA): força e resistência do membro superior dominante, o participante sentado em uma cadeira, deve realizar o máximo de repetições com o halter possíveis dentro de 30 segundos. É registrado o maior número de repetições completas em 30 segundos; *Sentar e alcançar* (SA): flexibilidade do membro inferior preferencial, o avaliado sentado em uma cadeira, com a perna dominante estendida, inclina-se lentamente para a frente com as mãos uma em cima da outra, tenta tocar os dedos dos pés. Com uma fita métrica, é medida a distância entre a ponta dos dedos e a ponta dos pés (ponto 0) em escala negativa (-). Caso ultrapasse a ponta dos pés, a escala é medida positivamente (+) em centímetros (cm). *Levantar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar* (LCS): velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, sentado em uma cadeira, o avaliado levanta, caminha o mais rapidamente possível em volta do cone, retorna para a cadeira e senta-se novamente. É registrado o tempo do percurso em segundos (s) e milissegundos (ms). *Alcançar atrás das costas* (AAC): flexibilidade dos membros superiores, o avaliado em pé, coloca uma mão preferida e desce sobre o mesmo ombro e a outra mão fica atrás das costas e sobe com a tentativa de tocar ambas as mãos. Com uma fita métrica, é medida a distância entre a ponta dos dedos das duas mãos (ponto 0) em escala negativa (-). Caso ultrapasse, a escala é medida positivamente (+) em centímetros (cm). *Caminhar 6 minutos* (C6m): aptidão aeróbia, o participante caminha o mais rápido possível em volta de um percurso de 50 metros, durante 6 minutos. Registra-se a maior distância (em metros) percorrida.

Avaliação do Tempo de Reação (TR): o TR foi avaliado com o auxílio do Software para aplicativo móvel “*Reaction Speed*®” desenvolvido para Android. O programa é executado em uma tela de dispositivo móvel, com distinção de cores (vermelho e verde) para o estímulo visual. O vermelho indica a “atenção, preparar” e, ao ficar verde, o participante deve tocar a tela o mais rapidamente possível. O TR é calculado pela diferença de tempo (em milissegundos) entre o final do sinal vermelho e o toque efetivo na tela (verde). A média de 3 tentativas em cada participante foi utilizada como padrão de resposta para o TR.

Figura 2. Tela 1 do *Speed Reaction*[®]

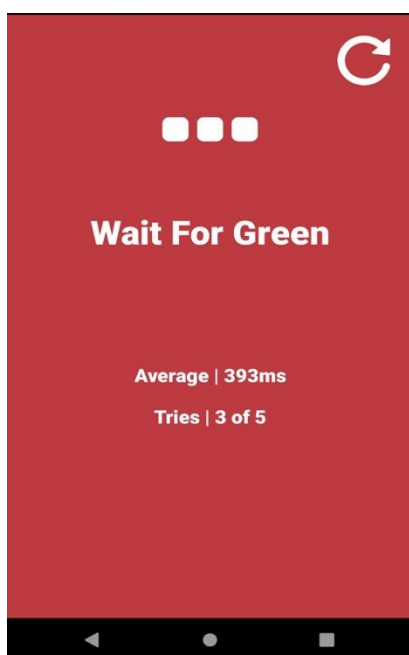
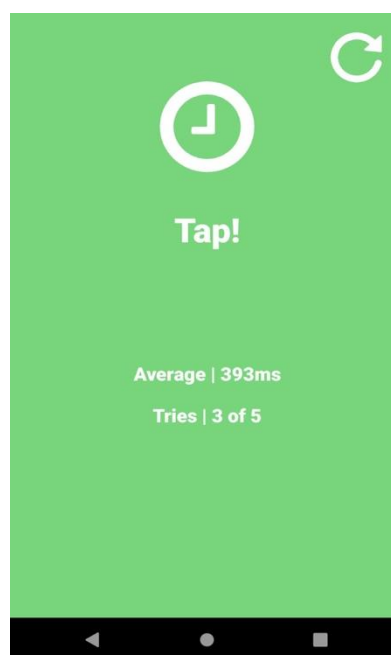


Figura 3. Tela 2 do *Speed Reaction*[®]



3.4 Procedimentos de Análise dos dados

Os dados foram analisados e apresentados na forma descritiva com medidas de tendência central e dispersão (Médias e desvio-padrão) das variáveis contínuas variáveis dependentes. Variáveis categóricas foram organizadas para estruturação das análises (variáveis independentes) pelo sexo biológico e categoria do envelhecimento (60 a 70 anos e acima de 70 anos). Foi realizado o teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*. Para análise das correlações entre as variáveis (Cognição - MEEM x itens da bateria de testes funcionais x TR) foi utilizado o teste de Correlação de *Spearman*, estratificados pelo sexo biológico. A magnitude das associações foi classificada da seguinte maneira: trivial ($r < 0.1$), fraca ($r = 0.1$ a 0.3), moderada ($r = 0.3$ a 0.5), forte ($r = 0.5$ a 0.7) e robusta ($r = 0.7$ a 0.99) (FURTADO *et al.*, 2019b). Para comparar as médias entre as variáveis entre as diferentes categorias do envelhecimento, foi utilizado o teste não-paramétrico de *Mann-Whitney* para amostras independentes. Os dados foram analisados com auxílio dos Softwares *JASP Team* (2023). *JASP* (Version 0.17.2.) e *GraphPad Prism* 9 (Graphpad Software, Inc., La Jolla California, USA). Foi adotado o índice de significância de 95% ou $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

Inicialmente, são apresentadas as variáveis descritivas do estudo (médias, desvio-padrão) dos participantes, estratificados pelo sexo e faixa do envelhecimento (mulheres – tabela 1 e homens – tabela 2). As tabelas 3 (mulheres) e 4 (homens) referem-se à matriz de correlações das variáveis. Gráficos mostram as comparações entre as faixas etárias das variáveis, estratificadas por sexo.

Tabela 1. Apresentação dos dados descritivos (em médias e desvio-padrão (DP) das variáveis de estudo (mulheres).

Variáveis	Grupo	N	Média	DP
Idade (anos)	60-70 anos	19	65.737	3.177
	Acima de 70 anos	12	75.250	3.864
MEEM (pontos)	60-70 anos	19	25.474	2.065
	Acima de 70 anos	12	23.083	4.337
LSC (repetições)	60-70 anos	19	12.474	2.590
	Acima de 70 anos	12	10.667	3.085
FA (repetições)	60-70 anos	19	14.684	3.163
	Acima de 70 anos	12	13.833	2.887
SA (cm)	60-70 anos	19	-3.579	10.564
	Acima de 70 anos	12	-4.750	9.026
LCS (segundos)	60-70 anos	19	6.842	1.385
	Acima de 70 anos	12	7.167	1.193
AAC (cm)	60-70 anos	19	-2.605	11.023
	Acima de 70 anos	12	-3.833	7.685
C6m (metros)	60-70 anos	19	444.079	99.241
	Acima de 70 anos	12	468.333	49.040
TR (ms)	60-70 anos	19	1.079	0.552
	Acima de 70 anos	12	0.973	0.266

Nota: MEEM = Mini-Exame do Estado Mental; LSC = Levantar e sentar da cadeira; FA = Flexão de antebraço; SA = Sentar e Alcançar; LCS = Levantar da cadeira, caminhar 2,44metros e sentar; AAC = Alcançar atrás das costas; C6m = Caminhada de 6 minutos; TR = Tempo de reação.

Tabela 2. Apresentação dos dados descritivos em médias e desvio-padrão (DP) das variáveis de estudo (homens).

Variáveis	Grupo	N	Média	DP
Idade (anos)	60-70 anos	3	64.667	4.163
	Acima de 70 anos	3	77.667	8.145
MEEM (pontos)	60-70 anos	3	26.000	1.732
	Acima de 70 anos	3	26.333	2.517
LSC (repetições)	60-70 anos	3	15.333	8.083
	Acima de 70 anos	3	12.333	2.517
FA (repetições)	60-70 anos	3	18.667	4.163
	Acima de 70 anos	3	14.667	3.055
SA (cm)	60-70 anos	3	-1.667	12.583
	Acima de 70 anos	3	-2.500	15.740
LCS (segundos)	60-70 anos	3	6.000	1.000
	Acima de 70 anos	3	7.000	0.000
AAC (cm)	60-70 anos	3	-4.500	4.500
	Acima de 70 anos	3	-14.167	3.753
C6m (metros)	60-70 anos	3	473.333	25.166
	Acima de 70 anos	3	560.833	40.026
TR (ms)	60-70 anos	3	0.773	0.439
	Acima de 70 anos	3	0.931	0.151

Nota: MEEM = Mini-Exame do Estado Mental; LSC = Levantar e sentar da cadeira; FA = Flexão de antebraço; SA = Sentar e Alcançar; LCS = Levantar da cadeira, caminhar 2,44metros e sentar; AAC = Alcançar atrás das costas; C6m = Caminhada de 6 minutos; TR = Tempo de reação.

Tabela 3. Matriz de correlações das participantes do sexo feminino.

Variáveis		MEEM	LSC	FA	SA	LCS	AAC	C6m
1. MEEM	rho de Spearman	—						
	p-valor	—						
2. LSC	rho de Spearman	-0.094	—					
	p-valor	0.613	—					
3. FA	rho de Spearman	0.201	0.636***	—				
	p-valor	0.278	< 0.001	—				
4. SA	rho de Spearman	0.148	0.278	0.184	—			
	p-valor	0.428	0.129	0.322	—			
5. LCS	rho de Spearman	-0.135	-0.488**	-0.390*	-0.232	—		
	p-valor	0.469	0.005	0.030	0.209	—		
6. AAC	rho de Spearman	-0.196	-0.122	-0.049	0.245	0.033	—	
	p-valor	0.292	0.514	0.793	0.184	0.860	—	
7. C6m	rho de Spearman	-0.100	-0.010	-0.221	0.097	0.111	-0.151	—
	p-valor	0.592	0.958	0.232	0.605	0.552	0.418	—
8. TR	rho de Spearman	-0.205	0.392	0.227	-0.173	-0.220	-0.009	-0.286
	p-valor	0.269	0.029	0.219	0.353	0.235	0.962	0.119

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$; MEEM = Mini-Exame do Estado Mental; LSC= Levantar e Sentar da Cadeira; FA= Flexão de Antebraço; SA = Sentar e Alcançar; LCS = Levantar, Caminhar 2,44metros e sentar; AAC= Alcançar Atrás das Costas; C6m = Caminhada de 6 minutos; TR = Tempo de Reação.

A matriz de correlações do sexo feminino apontou para associações positivas e significativas entre a flexão de antebraço (FA) e o teste de levantar e sentar da cadeira (LSC) ($r = 0,636$; $p < 0,001$), verificou-se associações inversas e significativas entre o teste de levantar, caminhar 2,44 metros e sentar (LCS) ou (TUG) e o teste de levantar e sentar da cadeira (LSC) ($r = -0,488$; $p < 0,01$) e também entre o teste de levantar, caminhar e sentar (LCS) e flexão de antebraço (FA) ($r = -0,390$; $p < 0,05$).

Tabela 4. Matriz de correlações dos participantes do sexo masculino.

Variáveis		MEEM	LSC	FA	SA	LCS	AAC	C6m
1. MEEM	rho de Spearman	—						
	p-valor	—						
2. LSC	rho de Spearman	0.580	—					
	p-valor	0.228	—					
3. FA	rho de Spearman	0.191	0.725	—				
	p-valor	0.717	0.103	—				
4. SA	rho de Spearman	0.551	0.143	0.261	—			
	p-valor	0.257	0.803	0.618	—			
5. LCS	rho de Spearman	-0.017	-0.541	0.857*	-0.101	—		
	p-valor	0.974	0.268	0.029	0.848	—		
6. AAC	rho de Spearman	0.203	0.029	0.406	0.086	-0.372	—	
	p-valor	0.700	1.000	0.425	0.919	0.468	—	
7. C6m	rho de Spearman	0.116	-0.429	-0.754	0.314	0.778	-0.657	—
	p-valor	0.827	0.419	0.084	0.564	0.069	0.175	—
8. TR	rho de Spearman	0.203	0.829	0.435	-0.371	-0.304	-0.257	-0.371
	p-valor	0.700	0.058	0.389	0.497	0.558	0.658	0.497

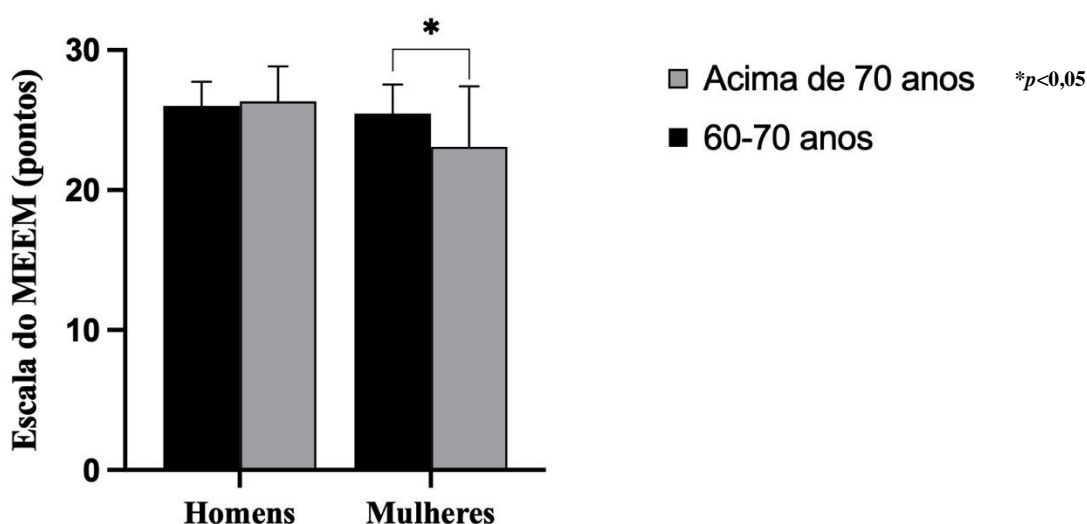
* $p < 0,05$; MEEM = Mini-Exame do Estado Mental; LSC= Levantar e Sentar da Cadeira; FA= Flexão de Antebraço; SA = Sentar e Alcançar; LCS = Levantar, Caminhar 2,44metros e sentar; AAC= Alcançar Atrás das Costas; C6m = Caminhada de 6 minutos; TR = Tempo de Reação.

A matriz de correlações do sexo masculino apontou para associações inversas e significativas apenas entre os testes de levantar, caminhar 2,44 metros e sentar (LCS) ou (TUG) e a flexão de antebraço (FA) ($r = -0,857$; $p < 0,05$).

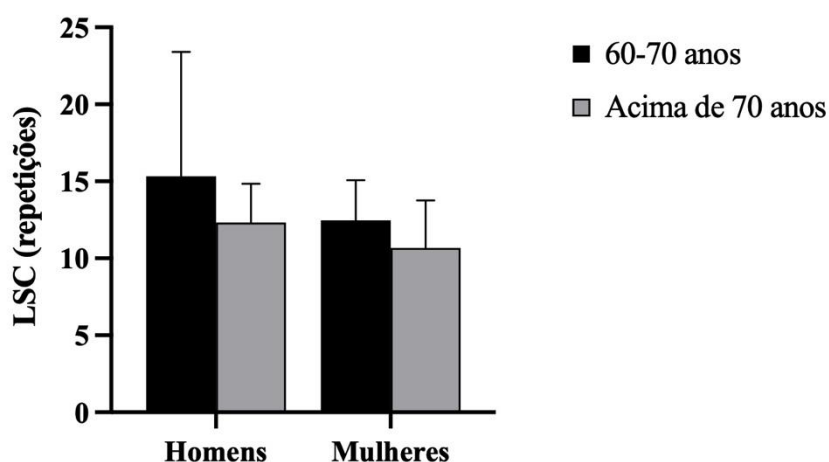
4.1 Gráficos representativos das comparações entre as idades (60-70 anos e acima de 70 anos) nas variáveis funcionais e cognitiva dos participantes.

Nas comparações entre as diferentes faixas etárias, observou-se diferenças significativas na Cognição das mulheres (figura a), com as mulheres da faixa etária dos 60-70 anos apresentando os valores médios na pontuação do MEEM superiores aos valores das mulheres da faixa etária acima de 70 anos ($25,47 \pm 2,06$ vs. $23,08 \pm 4,33$ pontos). Nos homens, verificou-se diferenças na variável “Alcançar atrás das costas” (AAC) (figura f), com os homens na faixa etária de 60-70 anos apresentando os resultados mais baixos em relação aos homens da faixa etária acima de 70 anos ($-4,5 \pm 4,5$ vs. $14,16 \pm 3,75$ cm), ou seja, os homens da faixa etária inferior tiveram melhores valores de flexibilidade neste teste.

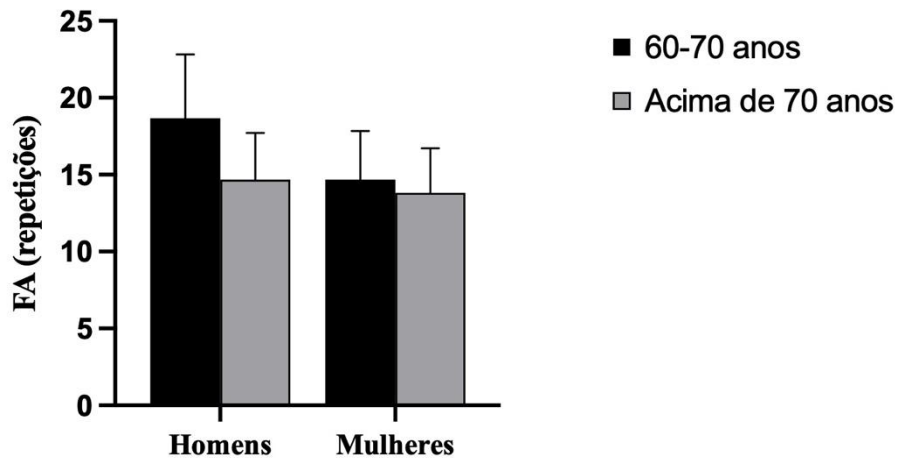
a) Mini-Exame do Estado Mental (MEE)



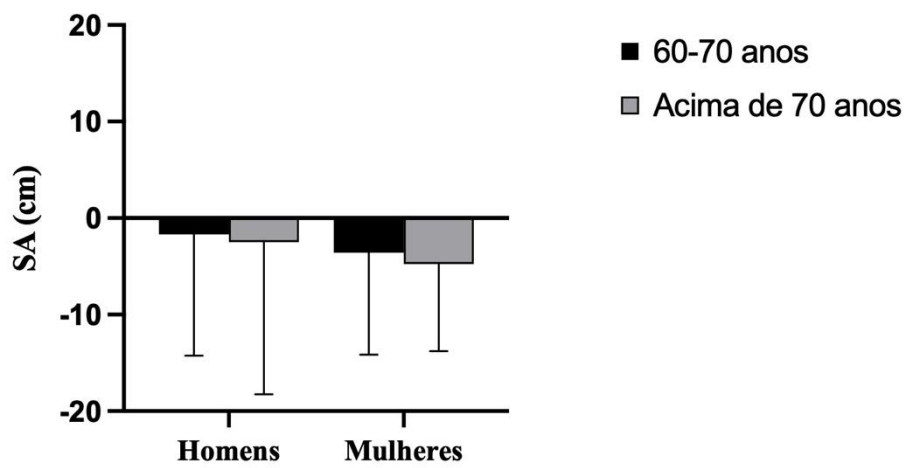
b) Levantar e sentar da cadeira (LSC)



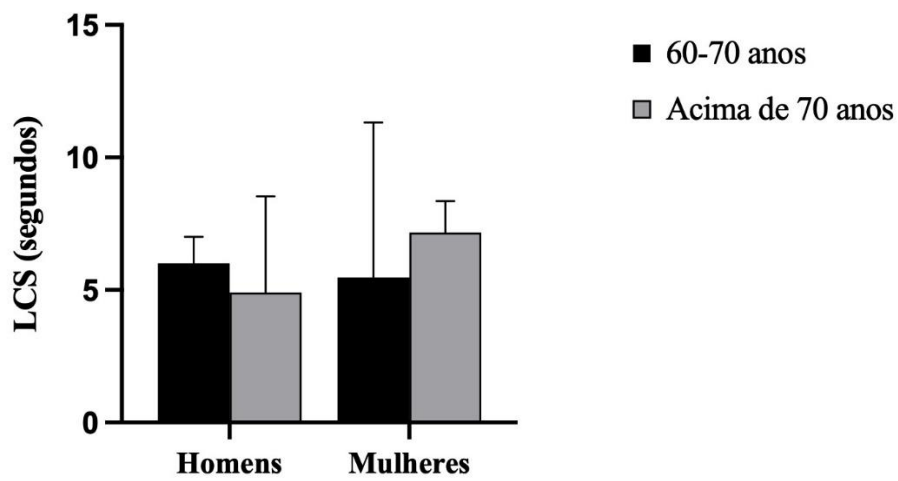
c) Flexão de antebraço (FA)



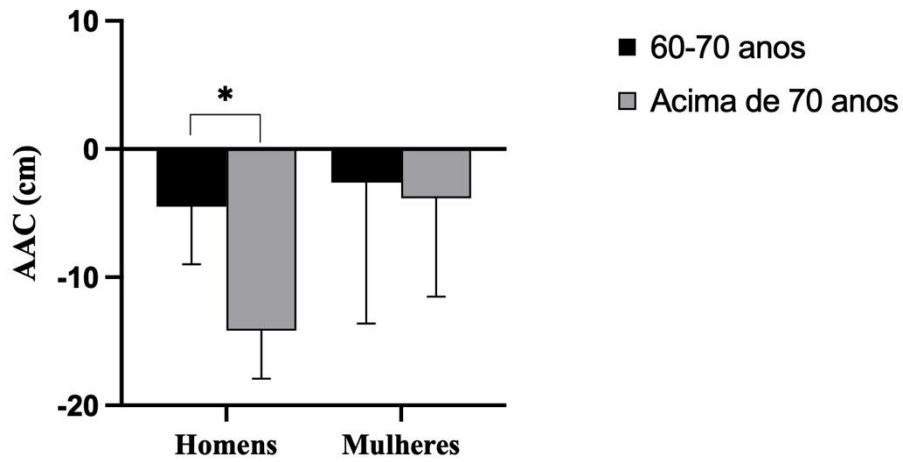
d) Sentar e alcançar (SA)



e) Levantar, caminhar 2,44 metros e sentar (LCS) – (TUG)

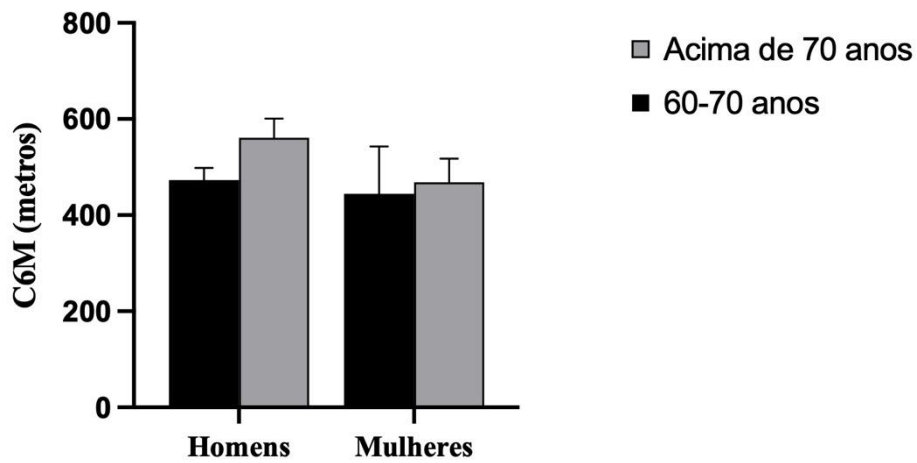


f) Alcançar atrás das costas (AAC)

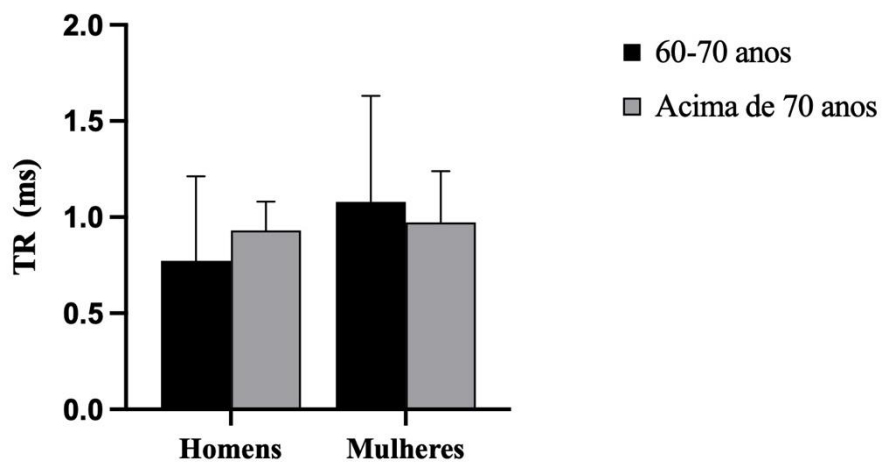


* $p < 0,05$.

g) Caminhar 6 minutos (C6m)



h) Tempo de reação simples (TR)



5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a correlação entre a capacidade funcional, o tempo de reação e o perfil cognitivo, bem como comparar as variáveis nas diferentes faixas do envelhecimento em idosos. Com isso, foi possível verificar, de acordo com os gráficos, que idosos de ambos os sexos, quando comparados entre idades (60-70 anos e acima de 70 anos), apresentaram algumas diferenças significativas. Estes resultados corroboram com a importância de uma rotina de exercícios físicos para um envelhecimento saudável e com qualidade de vida, levando em consideração que alguns indivíduos realizaram alguns testes funcionais com mais facilidade.

No teste de Levantar e Sentar da Cadeira (LSC), verificou-se um melhor desempenho nos idosos de ambos os sexos, na faixa etária de 60 a 70 anos. Planos de treinamento que envolvem exercícios de resistência, força e mobilidade, realizados em resposta a uma força externa específica, que é frequentemente aumentada durante o treinamento, desempenham um papel fundamental na melhoria da massa muscular e força em adultos mais velhos (SERRA-REXACH e outros, 2011). A capacidade de realizar o teste de Levantar e Sentar da Cadeira por 30 segundos é um indicativo razoavelmente válido da força dos membros inferiores em idosos normalmente ativos (JONES, RIKLI, & BEAM, 1999).

Na variável de Flexão de Antebraço (FA), observou-se que os idosos mais jovens, principalmente os homens, apresentaram maior resistência. Embora essa diferença não seja estatisticamente significativa, fica evidente a relevância desse tipo de exercício para fortalecer a musculatura local e, conseqüentemente, melhorar as atividades do dia a dia. O estudo realizado por Acencio *et al.* (2017) evidenciou a importância do exercício físico nas atividades diárias de idosas ativas em um grupo social específico. Nesse estudo, os participantes se reuniam três vezes por semana, durante uma hora, para realizar diversos exercícios físicos, como hidroginástica, caminhada, fortalecimento muscular e alongamentos. As idosas apresentaram resultados acima da média no teste de flexão de cotovelo, o que destaca a relevância dos exercícios físicos para melhorar a capacidade dos idosos em realizar suas atividades diárias. De acordo com Geirsdottir *et al.*, (2015),

os exercícios físicos de resistência desenvolvem a força muscular e a função física dos idosos, trazendo autonomia na realização de tarefas diárias.

No teste "Alcançar Atrás das Costas" (AAC), verificou-se que homens mais jovens (60-70 anos) obtiveram um resultado significativo, apresentando melhores índices de flexibilidade em comparação aos idosos da faixa etária acima de 70 anos. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas entre mulheres de ambas as idades. Stathokostas *et al.* (2013) investigaram as diferenças relacionadas à idade na flexibilidade de idosos de ambos os sexos e com diferentes níveis de atividade. Os autores apontam que as articulações do ombro e do quadril começam a sofrer declínios significativos após os 70 anos. Além disso, em relação às diferenças entre os sexos, geralmente as mulheres apresentam maior flexibilidade em todas as faixas etárias. García-Garro *et al.* (2020) conduziram um estudo com mulheres idosas submetidas a uma intervenção de 12 semanas de Pilates, realizada duas vezes por semana, utilizando os testes "Alcançar Atrás das Costas" e "Sentar e Alcançar" para analisar a flexibilidade. O grupo de Pilates apresentou resultados superiores em flexibilidade em comparação ao grupo controle.

No nosso estudo, na variável "Sentar e Alcançar" (SA), verificou-se que ambos os sexos não apresentaram diferenças significativas quando comparadas as faixas etárias. No entanto, os homens demonstraram uma melhor flexibilidade em relação às mulheres. Isso corrobora com o estudo de Silva, Letieri e Araújo (2021), que investigou o efeito de 16 semanas de exercícios físicos na capacidade funcional de 44 idosos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 60 anos, no qual o teste de sentar e alcançar também foi aplicado. Nesse estudo, os homens também obtiveram resultados superiores às mulheres nessa variável.

No teste "Levantar, Caminhar e Sentar" (LCS), os homens mais velhos (acima de 70 anos) tiveram um melhor desempenho na velocidade de execução do teste. Por outro lado, nas mulheres, o tempo de execução foi significativamente menor para as mais jovens em comparação com as mais velhas.

O estudo de Gonçalves *et al.* (2009) comparou o equilíbrio funcional de 96 idosos de ambos os sexos, com idade média igual ou superior a 65 anos. Nesse estudo, foi utilizado o teste *Timed-Up-and-Go* (TUG) e verificou-se que os idosos com histórico de quedas recorrentes apresentaram um tempo maior de execução do teste em comparação com os indivíduos sem relato de quedas. Além disso, os idosos mais jovens tiveram um

tempo de execução menor no teste em comparação com os mais velhos. Isso sugere que o histórico de quedas pode estar associado à diminuição da capacidade funcional.

Scherer *et al.* (2018) investigaram a associação entre capacidade funcional e equilíbrio em 31 mulheres idosas, com idades entre 60 e 78 anos, todas ativas e saudáveis. Foram aplicados os testes TUG e Escala de Equilíbrio de Berg. Os resultados indicaram fortes associações entre essas variáveis, demonstrando que o equilíbrio desempenha um papel importante na capacidade funcional das mulheres idosas, melhorando sua autonomia e reduzindo o risco de quedas nessa população. No estudo de Letieri *et al.* (2022), os participantes mais velhos apresentaram um tempo de execução maior no teste, o que contradiz este estudo, uma vez que os idosos mais jovens levaram mais tempo para completá-lo.

Na Caminhada de 6 minutos (C6m), os homens apresentaram os melhores índices, porém não houve diferenças significativas entre as faixas etárias, apesar de os mais velhos (acima de 70 anos) terem percorrido as maiores distâncias, demonstrando assim maior resistência aeróbia. No estudo de Shinkai *et al.*, (2000), que usou a velocidade de caminhada para determinar o desempenho físico de idosos de ambos os sexos e prever o começo da dependência funcional em residentes rurais japoneses, verificou-se que a velocidade de caminhada foi mais vulnerável para pessoas com idade ≥ 75 anos. Por outro lado, Novotová *et al.* (2022), demonstraram que intervenções com programas de exercícios de intensidade moderada/alta, utilizando métodos de caminhada distintos podem melhorar a função pulmonar em idosos saudáveis.

No desempenho cognitivo (MEEM), idosos de ambos os sexos apresentaram bom desempenho, demonstrando estar acima dos parâmetros indicativos de demência (BATTERHAM *et al.*, 2014). Mulheres mais jovens (60-70 anos) apresentaram diferença significativa em relação às idosas mais velhas (acima de 70 anos). O processo de envelhecimento é um fenômeno complexo e geralmente acompanhado por mudanças biopsicossociais. Essas mudanças resultam na diminuição dos processos cognitivos e funcionais (SPIRDUSO, 2005; FREITAS 2006). Certos aspectos cognitivos, como o tempo de resposta, a memória de curto prazo, a memória operacional e a atenção, são extremamente importantes para os idosos, assim como outras funções cognitivas. Eles determinam o tempo necessário para reagir a um estímulo, a capacidade de lembrar informações recentes e o planejamento executivo para realizar atividades do dia a dia, bem como a concentração necessária para executá-las com eficácia (SANTOS, 1995; SANTOS, 2005).

As perdas nos processos cognitivos, como a memória, têm influência na realização das tarefas funcionais diárias (SPIRDUSO, 2005) e também podem estar associadas ao aumento da incidência de doenças degenerativas, como o Alzheimer. Isso pode acarretar consequências negativas para a autonomia, a independência e a qualidade de vida, tornando-se um desfecho irreversível para os idosos (ABREU, 2005). No estudo realizado por Dias *et al.* (2014), foi realizada uma comparação do desempenho cognitivo entre idosos que praticavam exercícios físicos e idosos não praticantes. O MEEM foi utilizado como instrumento de avaliação cognitiva. Os resultados revelaram que os idosos ativos apresentaram melhor desempenho na pontuação geral do MEEM.

No contexto do tempo de reação (TR) os homens da faixa etária menor (60-70 anos) apresentaram um desempenho melhor quando comparado aos idosos mais velhos (acima de 70 anos), já as idosas da menor faixa etária exibiram um tempo de reação maior que as mais velhas. Idosos apresentaram uma ampliação maior de ativação do cérebro para uma mesma tarefa, mesmo que seja uma ação motora simples, quando contrastados com os indivíduos mais novos (MATTAY *et al.*, 2002). O envelhecimento saudável afeta os processos neurais por meio da alteração das propriedades neuroquímicas e consequência do cérebro (SEIDLER *et al.*, 2010). Isso determina o declínio no desempenho cognitivo e motor durante as atividades externas de adultos e influencia a qualidade de vida deles.

Marcadores de comprometimentos neurais relacionados à idade são observados no nível comportamental, como diminuição do TR, controle motor reduzido e coordenação prejudicada, entre outros (SOROND *et al.*, 2015; MAES *et al.*, 2017). Segundo Mattay *et al.* (2006), as capacidades cognitivas, incluindo a memória de trabalho, reduzem com a idade, o que também afeta o TR. Além disso, estudos anteriores mostraram que as diferenças no TR podem distinguir aqueles que sofrem quedas dos que não sofrem (PIJNAPPELS *et al.*, 2010; NISHIGUCHI *et al.*, 2013; EJUPI *et al.*, 2014; EJUPI *et al.*, 2016).

Este estudo apresenta algumas limitações importantes: a) a quantidade reduzida de participantes, sobretudo do sexo masculino; e b) o tipo de estudo (transversal), que não permite verificar o impacto do desenvolvimento de variáveis como a capacidade e tempo de reação em função do exercício físico controlado ao longo do tempo, não permitindo assim fazer inferências acerca da dose-resposta do exercício físico nestas variáveis.

Espera-se que as questões aqui depositadas possam subsidiar ações e fornecer conhecimentos aos profissionais da saúde acerca da relevância dos exercícios físicos para os aspectos cognitivos e o tempo de reação simples em idosos. Em suma, o estudo expõe informações relevantes que podem servir de referência para outras pesquisas desta natureza.

As implicações prático-profissionais do trabalho podem ser diversas e incluem: a) Contribuição para o desenvolvimento de intervenções comportamentais: O trabalho pode fornecer insights importantes sobre a eficácia de intervenções comportamentais na melhoria da função cognitiva em idosos. Isso pode ter um impacto significativo no campo da saúde e no desenvolvimento de estratégias de intervenção que possam ser aplicadas por profissionais de saúde; b) informar práticas clínicas: Os resultados do trabalho podem ser utilizados por profissionais da saúde para embasar suas práticas clínicas. Eles podem incorporar as descobertas em seus programas de tratamento e aconselhamento, adaptando suas abordagens multiprofissionais para promover a saúde cognitiva em idosos; c) Melhoria dos cuidados de saúde: Compreender a relação entre a fragilidade física e a função cognitiva em idosos pode ajudar a melhorar os cuidados de saúde oferecidos a essa população. Os resultados podem influenciar a maneira como os profissionais de saúde avaliam e monitoram a função cognitiva, identificando os idosos em maior risco e implementando intervenções precoces; d) Desenvolvimento de políticas de saúde: Os achados do estudo podem ter implicações no nível das políticas de saúde, fornecendo evidências para embasar a implementação de programas de prevenção e promoção da saúde cognitiva em idosos. As descobertas podem influenciar a alocação de recursos e a formulação de diretrizes para o cuidado e a intervenção em idosos; e) Identificação de áreas de pesquisa futura: O trabalho pode destacar lacunas no conhecimento e áreas que necessitam de mais pesquisas. Isso pode direcionar futuras investigações científicas e estimular o interesse de profissionais e pesquisadores em explorar a relação entre a fragilidade física e a função cognitiva em idosos; f) Educação e conscientização: Os resultados podem ser utilizados para educar profissionais de saúde, cuidadores e familiares sobre a importância da saúde cognitiva em idosos e como abordar as questões relacionadas. Isso pode resultar em uma maior conscientização e melhor compreensão dos fatores que afetam a função cognitiva, levando a um cuidado mais efetivo e personalizado. Em resumo, as implicações prático-profissionais do trabalho são amplas e podem afetar o campo da saúde, as práticas clínicas, as políticas de saúde e a educação, contribuindo para uma melhor compreensão e promoção da saúde cognitiva em idosos.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que não há associações significativas entre a cognição e o tempo de reação nos idosos. Na capacidade funcional das mulheres, foi observada forte associação positiva e significativa entre variáveis funcionais “flexão de antebraço” e “Levantar e sentar da cadeira” e associações inversamente proporcionais moderadas entre as variáveis “Levantar, caminhar 2,44metros e sentar” e “Levantar e sentar da cadeira”. Nos homens, verificou-se associação robusta e inversamente proporcional entre as variáveis “Levantar, caminhar 2,44metros e sentar” e “flexão de antebraço”.

Os níveis de cognição das mulheres diferiram entre as faixas etárias, indicando que a idade parece ter impacto nos níveis de cognição. Os homens não apresentaram diferenças no perfil cognitivo. No entanto, verificou-se diferença nos níveis de flexibilidade na variável “alcançar atrás das costas”, com os homens da faixa etária menor apresentando significativa melhores índices de amplitude de movimento.

Os dados fornecidos nesta pesquisa, em consonância com outros estudos destacados, podem ajudar a ampliar o entendimento sobre o tema. Portanto, é recomendável que futuras pesquisas ampliem o escopo geográfico e populacional, a fim de validar e ampliar nossas descobertas.

7 REFERÊNCIAS

ABREU, Izabella Dutra de; FORLENZA, Orestes Vicente; BARROS, Hélio Lauar de. Alzheimer disease: correlation between memory and autonomy. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 32, p. 131-136, 2005.

APRAHAMIAN, Ivan et al. Frailty and cognitive status evaluation can better predict mortality in older adults?. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 77, p. 51-56, 2018.

ANDRIUTA, Daniela et al. Is reaction time slowing an early sign of Alzheimer's disease? A meta-analysis. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, v. 47, n. 4-6, p. 281-288, 2019.

ABD RAZAK, M. A. et al. Validity of screening tools for dementia and mild cognitive impairment among the elderly in primary health care: a systematic review. **Public health**, v. 169, p. 84-92, 2019.

ANGEVAREN, Maaïke et al. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 2, 2008.

AVILA, Renata et al. Influência da escolaridade e dos sintomas depressivos na função cognitiva de idosos. **Psicogeriatría Internacional** , v. 21, n. 3, pág. 560-567, 2009.

ARKIN, Sharon. Language-enriched exercise plus socialization slows cognitive decline in Alzheimer's disease. **American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®**, v. 22, n. 1, p. 62-77, 2007.

BU, ZiHan et al. Cognitive frailty as a predictor of adverse outcomes among older adults: A systematic review and meta-analysis. **Brain and behavior**, v. 11, n. 1, p. e01926, 2021.

BANHATO, Eliane FC et al. Atividade física, cognição e envelhecimento: estudo de uma comunidade urbana. **Psicologia: teoria e prática**, v. 11, n. 1, p. 76-84, 2009.

BATTERHAM, Philip J. et al. Intra-individual reaction time variability and all-cause mortality over 17 years: a community-based cohort study. **Age and Ageing**, v. 43, n. 1, p. 84-90, 2014.

BOOTH, Tom et al. Reaction time variability and brain white matter integrity. **Neuropsychology**, v. 33, n. 5, p. 642, 2019.

DIAS, Roges Ghidini et al. Differences in cognitive aspects between seniors physical exercises practicing and non practising. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 63, p. 326-331, 2014.

DZIECHCIAZ, Malgorzata; FILIP, Rafał. Biological psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 21, n. 4, 2014.

EJUPI, Andreas et al. Choice stepping reaction time test using exergame technology for fall risk assessment in older people. In: **2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society**. IEEE, 2014. p. 6957-6960.

EJUPI, Andreas et al. Kinect-based choice reaching and stepping reaction time tests for clinical and in-home assessment of fall risk in older people: a prospective study. **European review of aging and physical activity**, v. 13, p. 1-7, 2016.

FANG, Zheng Huan et al. Effect of treadmill exercise on the BDNF-mediated pathway in the hippocampus of stressed rats. **Neuroscience Research**, v. 76, n. 4, p. 187-194, 2013.

FURTADO, Guilherme Eustáquio et al. Emotional well-being and cognitive function have robust relationship with physical frailty in institutionalized older women. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 1568, 2020.

FURTADO, Guilherme Eustáquio et al. Physical Frailty and cognitive performance in older populations, part I: systematic review with meta-analysis. **Ciencia & saude coletiva**, v. 24, p. 203-218, 2019.

FURTADO, G. E. et al. The role of physical frailty independent components on increased disabilities in institutionalized older women. **Translational Medicine@ UniSa**, v. 19, p. 17, 2019.

FOLSTEIN MF, FOLSTEIN SE, MCHUGH PR (1975). «"Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician». **Journal of Psychiatric Research**. 12 (3): 189-98

FREITAS, Elizabete Viana de et al. Tratado de geriatria e gerontologia. In: **Tratado de geriatria e gerontologia**. 2006. p. 1665-1665.

FREITAS, Maria Célia de; QUEIROZ, Terezinha Almeida; SOUSA, Jacy Aurélia Vieira de. O significado da velhice e da experiência de envelhecer para os idosos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 44, p. 407-412, 2010.

FERREIRA, Beatriz de Sousa et al. Efeitos do treinamento resistido em idosas com declínio cognitivo. **Fisioterapia em Movimento**, v. 35, 2022.

FERREIRA, Cristiane Batisti et al. Effects of a 12-week exercise training program on physical function in institutionalized frail elderly. **Journal of aging research**, v. 2018, 2018.

GARCÍA-GARRO, Patricia Alexandra et al. Effectiveness of a pilates training program on cognitive and functional abilities in postmenopausal women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 10, p. 3580, 2020.

GEIRSDOTTIR, Olof Gudny et al. Muscular strength and physical function in elderly adults 6–18 months after a 12-week resistance exercise program. **Scandinavian journal of public health**, v. 43, n. 1, p. 76-82, 2015.

GONÇALVES, D. F. F.; RICCI, N. A.; COIMBRA, A. M. V. Functional balance among community-dwelling older adults: a comparison of their history of falls. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, p. 316-323, 2009.

GODEFROY, Olivier et al. Age-related slowing: perceptuomotor, decision, or attention decline?. **Experimental aging research**, v. 36, n. 2, p. 169-189, 2010.

HARADA, Caroline N.; LOVE, Marissa C. Natelson; TRIEBEL, Kristen L. Normal cognitive aging. **Clinics in geriatric medicine**, v. 29, n. 4, p. 737-752, 2013.

HAWORTH, Judy et al. Measuring information processing speed in mild cognitive impairment: clinical versus research dichotomy. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 51, n. 1, p. 263-275, 2016.

HAMER, Mark; CHIDA, Yoichi. Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. **Psychological medicine**, v. 39, n. 1, p. 3-11, 2009.

KELAIDITI, Eirini et al. Cognitive frailty: rationale and definition from an (IANA/IAGG) international consensus group. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 17, p. 726-734, 2013.

KEMOUN, Gilles et al. Effects of a physical training programme on cognitive function and walking efficiency in elderly persons with dementia. **Dementia and geriatric cognitive disorders**, v. 29, n. 2, p. 109-114, 2010.

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.

LAJOIE, Y.; GALLAGHER, SP Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 38, n. 1, pág. 11-26, 2004.

LETIERI, Rubens Vinícius et al. Age-related sarcopenia index and functional capacity in elderly community members: a correlational study. **Motricidade**, v. 18, n. 3, p. 363-368, 2022.

LOPEZ-LOPEZ, C.; LEROITH, D.; TORRES-ALEMAN, Ignatius. Insulin-like growth factor I is required for vessel remodeling in the adult brain. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 26, pág. 9833-9838, 2004.

LORD, Stephen R.; FITZPATRICK, Richard C. Choice stepping reaction time: a composite measure of falls risk in older people. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 10, p. M627-M632, 2001.

LORD, Stephen R.; MENZ, Hylton B.; TIEDEMANN, Anne. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. **Phys Ther**, v. 83, n. 3, pág. 237-252, 2003.

LUPIEN, Sonia J. et al. Cortisol levels during human aging predict hippocampal atrophy and memory deficits. **Nature neuroscience**, v. 1, n. 1, pág. 69-73, 1998.

JONES, C. Jessie; RIKLI, Roberta E.; BEAM, William C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. **Res Q Exerc Sport.**, v. 70, n. 2, pág. 113-119, 1999.

MAES, Céline et al. Two hands, one brain, and aging. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 75, p. 234-256, 2017.

MATTAY, Venkata S. et al. Neurophysiological correlates of age-related changes in human motor function. **Neurology**, v. 58, n. 4, pág. 630-635, 2002.

MATTAY, Venkata S. et al. Neurophysiological correlates of age-related changes in working memory capacity. **Neuroscience letters**, v. 392, n. 1-2, p. 32-37, 2006.

MCILROY, William E.; MAKI, Brian E. Age-related changes in compensatory stepping in response to unpredictable perturbations. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v. 51, n. 6, pág. M289-M296, 1996.

MORLEY, John E. et al. Frailty consensus: a call to action. **Journal of the American Medical Directors Association** , v. 14, n. 6, pág. 392-397, 2013.

NERI, A. L. Palavras-chaves em Gerontologia Campinas. N AL- São Pulo: Editora Alínea, 2005.

NISHIGUCHI, Shu et al. A novel infrared laser device that measures multilateral parameters of stepping performance for assessment of fall risk in elderly individuals. **Aging Clin Exp Res.**, v. 25, p. 311-316, 2013.

NOVOTOVÁ, Klára et al. Influence of walking as physiological training to improve respiratory parameters in the elderly population. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 13, p. 7995, 2022.

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.

OLIVEIRA, Maira Okada de; BRUCKI, Sonia Maria Dozzi. Computerized Neurocognitive Test (CNT) in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 8, p. 112-116, 2014.

PIJNAPPELS, Mirjam et al. The association between choice stepping reaction time and falls in older adults—a path analysis model. **Age and Ageing**, v. 39, n. 1, p. 99-104, 2010.

RIKLI RE, JONES CJ. Senior fitness test manual. **Human Kinetics**; 2013. 176 p.

RODRIGUES, Paula Cristina dos Santos et al. Efeito da prática regular de atividade física no desempenho motor em idosos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 24, p. 555-563, 2010.

ROGERS, Mark W. et al. Step training improves the speed of voluntary step initiation in aging. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 58, n. 1, p. M46-M51, 2003.

ROSSATO, Luana Callegaro; CONTREIRA, Andressa Ribeiro; CORAZZA, Sara Teresinha. Análise do tempo de reação e do estado cognitivo em idosas praticantes de atividades físicas. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, p. 54-59, 2011.

ROSA, Tereza Etsuko da Costa et al. Determinant factors of functional status among the elderly. **Rev Saude Publica**, v. 37, p. 40-48, 2003.

VERGHESE, Joe et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. **New England Journal of Medicine**, v. 348, n. 25, p. 2508-2516, 2003.

SANTOS, Suely; TANI, Go. Reaction time and the learning of an anticipatory timing task in the elderly. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 9, n. 1, p. 51-62, 1995.

SANTOS, Suely. Habilidade motora e envelhecimento. *Comportamento motor*, 2005.

SANTANA-SOSA, Elena et al. Exercise training is beneficial for Alzheimer's patients. **International journal of sports medicine**, v. 29, n. 10, p. 845-850, 2008.

SALTHOUSE, Timothy A. Aging and measures of processing speed. **Biological psychology**, v. 54, n. 1-3, p. 35-54, 2000.

SCHERER, Rômulo Augusto et al. Associação entre equilíbrio e capacidade funcional em mulheres idosas. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 10, n. 3, 2018.

SEIDLER, Rachael D. et al. Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 34, n. 5, p. 721-733, 2010.

SILVA, Karla Mayane; LETIERI, Rubens Vinícius; ARAÚJO, Paulo Henrique Torres. Efeitos de 16 semanas de exercícios multimodais na capacidade funcional e cognitiva e idosos comunitários. **Saúde e aplicações interdisciplinares**. v. 3, n.3 p. 216-227, 2021. DOI: 10.47402/ed.ep.c202149017980

SERRA-REXACH, José A. et al. Short-term, light-to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: a randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 59, n. 4, p. 594-602, 2011.

SHINKAI, Shoji et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. **Age and ageing**, v. 29, n. 5, p. 441-446, 2000.

SOROND, Farzaneh A. et al. Aging, the central nervous system, and mobility in older adults: neural mechanisms of mobility impairment. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 70, n. 12, p. 1526-1532, 2015.

SPERLING, Reisa A. et al. Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. **Alzheimer's & dementia**, v. 7, n. 3, p. 280-292, 2011.

SPIRDUSO, Waneen Wyrick. **Physical dimensions of aging**. Editora Manole Ltda, 2005.

STATHOKOSTAS, Liza et al. Flexibility of older adults aged 55–86 years and the influence of physical activity. **Journal of aging research**, v. 2013, 2013.

TUN, Patricia A.; LACHMAN, Margie E. Age differences in reaction time and attention in a national telephone sample of adults: education, sex, and task complexity matter. **Developmental psychology**, v. 44, n. 5, p. 1421, 2008.

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.

VERGHESE, Joe e cols. Atividades de lazer e o risco de demência em idosos. **New England Journal of Medicine**, v. 348, n. 25, pág. 2508-2516, 2003.