

ARTIGO ORIGINAL

IMPACTO DE UMA INTERVENÇÃO DIGITAL ESTRUTURADA SOBRE A COGNIÇÃO DE MULHERES IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

IMPACT OF A STRUCTURED DIGITAL INTERVENTION ON THE COGNITION OF OLDER WOMEN: RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Laura Thais del Vecchio Sampaio¹Carlos Roberto Bueno Júnior²Andressa Crystine da Silva Sobrinho³Grace Angélica de Oliveira Gomes⁴

¹Laura Thais Del Vecchio Sampaio.
Graduanda em Gerontologia pela
Universidade Federal de São Carlos
(UFSCar).

²Carlos Roberto Bueno Junior. Docente da
Escola de Educação Física e Esporte de
Ribeirão Preto (EEFERP) da Universidade de
São Paulo (USP).

³Andressa Crystine da Silva Sobrinho.
Doutoranda em Ciências da Saúde pela
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
da Universidade de São Paulo (FMRP-USP).

⁴Grace Angélica de Oliveira Gomes.
Docente do Departamento de Gerontologia
da Universidade Federal de São Carlos
(UFSCar).

Resumo

Este estudo avaliou o impacto de um aplicativo digital estruturado para dispositivos móveis (14 semanas) na cognição de mulheres idosas (≥ 60 anos) por meio de um ensaio clínico randomizado. Participaram 40 mulheres, alocadas em um grupo intervenção ($n=21$) e grupo controle ($n=19$). A cognição foi avaliada antes e depois da intervenção utilizando o Montreal Cognitive Assessment (MoCA). O grupo intervenção apresentou ganhos significativos na pontuação total do MoCA ($\Delta\Delta G \times T=6,771$; IC95%:5,471–8,071; $p<0,001$), função executiva ($\Delta\Delta G \times T=0,858$; IC95%: 0,489–1,227; $p<0,001$), linguagem ($\Delta\Delta G \times T=0,952$; IC95%:0,578–1,326; $p<0,001$), orientação ($\Delta\Delta G \times T=2,394$; IC95%:1,904–2,884; $p<0,001$) e Atenção, Concentração e Memória Operacional - ACMO ($\Delta\Delta G \times T=2,283$; IC95%:1,308–3,258; $p<0,001$). Não houve efeito na Memória de Curto Prazo nem no domínio Visuoespacial ($p=0,348$). Esses resultados reforçam o potencial dos aplicativos móveis como uma estratégia acessível e escalável para promover a saúde cognitiva na população idosa.

PALAVRAS-CHAVE

Cognição. Ensaio Clínico. Intervenção Digital. Mulheres Idosas.

Abstract

This study evaluated the impact of a structured digital application for mobile devices (14 weeks) on the cognition of older women (≥ 60 years) through a randomized clinical trial. Forty women participated, allocated to an intervention group ($n=21$) and a control group ($n=19$). Cognition was assessed before and after the intervention using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA). The application group showed significant gains in the total MoCA score ($\Delta\Delta G \times T=6.771$; 95% CI: 5.471–8.071; $p<0.001$), executive function ($\Delta\Delta G \times T=0.858$; 95% CI: 0.489–1.227; $p<0.001$), language ($\Delta\Delta G \times T=0.952$; 95% CI: 0.578–1.326; $p<0.001$), orientation ($\Delta\Delta G \times T=2.394$; 95% CI: 1.904–2.884; $p<0.001$) and Attention, Concentration and Working Memory - ACMO ($\Delta\Delta G \times T=2.283$; 95% CI: 1.308–3.258; $p<0.001$). There was no effect on Short-Term Memory or the Visuospatial domain ($p=0.348$). These results reinforce the potential of mobile applications as an accessible and scalable strategy to promote cognitive health in the elderly population.

KEYWORDS

Cognition. Clinical Trial. Digital Intervention. Older Women

1 Introdução

O envelhecimento populacional é um dos fenômenos demográficos mais marcantes do século XXI e tem sido acompanhado pelo aumento da prevalência de declínio cognitivo e demência, com impactos relevantes sobre a autonomia funcional, a qualidade de vida e a sustentabilidade dos sistemas de saúde (Anselmo et al., 2025). Nesse cenário, a identificação de estratégias eficazes, acessíveis e escaláveis para promoção da saúde cognitiva tornou-se prioridade em saúde pública. A cognição, entendida como um construto multidimensional que abrange memória, atenção, linguagem e funções executivas, é central para a regulação do comportamento, a tomada de decisão e a adaptação às exigências do cotidiano (Harvey, 2019). Alterações nesses domínios estão associadas a maior risco de perda de independência, institucionalização e mortalidade (Chen et al., 2020), reforçando a relevância de intervenções capazes de preservar tanto a cognição global quanto funções cognitivas específicas.

Nos últimos anos, intervenções digitais, especialmente as mediadas por dispositivos móveis, têm emergido como alternativas promissoras para a promoção da saúde cognitiva, em virtude de sua escalabilidade, baixo custo marginal, potencial de personalização e possibilidade de engajamento contínuo (Tsai et al., 2024; Zhou et al., 2025). O aumento do uso de smartphones entre pessoas idosas amplia a viabilidade dessas estratégias em contextos reais (Ziegler et al., 2022). Apesar dos achados, as evidências existentes ainda possuem limitações significativas: a maioria dos estudos é de natureza observacional ou quase-experimental, e há grande heterogeneidade nas intervenções, nos instrumentos de avaliação cognitiva e nos domínios considerados. Tais fatores comprometem a comparabilidade e a solidez das sínteses de evidências disponíveis (Tsai et al., 2024; Cabreira et al., 2024). Permanece notável a carência de ensaios clínicos randomizados que avaliem o impacto de intervenções digitais na cognição global e em domínios específicos. Tal lacuna é particularmente evidente em estudos focados exclusivamente em mulheres idosas, um grupo que, apesar de apresentar maior longevidade, enfrenta um risco elevado de declínio cognitivo e exibe padrões de uso de tecnologia distintos (Zuschnegg et al., 2023).

Diante dessas lacunas, este ensaio clínico randomizado avaliou o efeito de uma intervenção móvel estruturada de 14 semanas sobre a cognição global e domínios cognitivos específicos em mulheres idosas. O desfecho primário foi a cognição global, avaliada pelo Montreal Cognitive Assessment (MoCA), instrumento amplamente utilizado e validado para rastreio de comprometimento cognitivo (Valério et al., 2010). Como desfechos secundários, foram examinados os domínios cognitivos derivados do MoCA, incluindo memória de curto prazo, visuoespacial, função executiva, ACO (atenção, concentração, memória operacional), linguagem e orientação (Zuschnegg et al., 2023; Kim et al., 2024). Ao investigar essa hipótese em um delineamento experimental, o estudo busca preencher uma lacuna relevante da literatura e ampliar a base de evidências sobre o potencial das intervenções digitais para a promoção do envelhecimento saudável.

2 Método

Ensaio clínico randomizado, controlado, de grupos paralelos (1:1), integrado a um programa de desenvolvimento e avaliação de aplicativo móvel multiprofissional para promoção de mudanças no estilo de vida em pessoas idosas. O aplicativo foi desenvolvido por design centrado no usuário, com prototipagem iterativa, testes de usabilidade e co-criação com pessoas idosas, resultando em interface acessível, intuitiva e culturalmente adequada (Sobrinho, Gomes e Bueno Júnior, 2024; Sobrinho et al., 2025). O estudo foi conduzido entre julho e dezembro de 2023, em Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. O recrutamento ocorreu por cartazes na comunidade, mídias sociais e reportagem televisiva local. Foram incluídas pessoas idosas (≥ 60 anos) com smartphone compatível, acesso estável à internet e capacidade de compreender instruções; excluíram-se participantes com déficits visuais/auditivos graves não corrigidos, comprometimento cognitivo severo (Valério et al., 2010) ou condições neurológicas/psiquiátricas impeditivas. Embora os critérios de elegibilidade tenham sido originalmente abertos a pessoas idosas de ambos os sexos, a amostra analisada neste estudo foi composta exclusivamente por mulheres, refletindo o perfil de adesão observado no recrutamento comunitário. As variáveis de caracterização e covariáveis coletadas incluíram idade, escolaridade e classificação econômica. O estudo foi conduzido seguindo as diretrizes do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT), a extensão CONSORT para Intervenções de Saúde Eletrônica (CONSORT-EHEALTH) e o Template for Intervention Description and Replication (TIDieR).

A randomização foi gerada pela função RAND do Microsoft Excel, em bloco único, alocação 1:1 e sem estratificação. A ocultação foi assegurada por envelopes opacos, selados e numerados, preparados por uma pesquisadora independente e abertos apenas após a avaliação basal. Avaliadores e equipe de análise permaneceram cegos à alocação; as participantes não puderam ser cegadas.

A intervenção digital consistiu no uso domiciliar de um aplicativo móvel estruturado por 14 semanas, integrado a um programa mais amplo para a promoção de mudanças no estilo de vida e formação de hábitos saudáveis em pessoas idosas. O aplicativo foi desenvolvido por design centrado no usuário, resultando em interface acessível com recursos como linguagem simplificada e navegação guiada (Apêndice A). O conteúdo concreto era de natureza multimodal e multiprofissional, incluindo: teleatendimento assíncrono (medicina, enfermagem, nutrição, psicologia e educação física), conteúdos educativos, ferramentas de automonitoramento de saúde, metas personalizadas, lembretes e feedbacks individualizados.

É fundamental destacar que o foco primário da intervenção era a educação em saúde, o suporte multiprofissional e a mudança de estilo de vida, e não um treino cognitivo estruturado direto. No entanto, o uso das ferramentas de automonitoramento e a gestão das metas personalizadas exigiam, em sua execução, o engajamento contínuo de funções cognitivas de alto nível, como planejamento, memória operacional e autorregulação. As atividades realizadas pelas participantes envolviam o uso contínuo da plataforma e o registro de comportamentos de saúde, complementado por um treinamento presencial inicial. O protocolo estabeleceu o suporte progressivo (diário na primeira semana, alternado na segunda e quinzenal nas subsequentes), juntamente com o registro do número de logins semanais e o tempo médio de uso ativo (indicando a frequência e intensidade real). Em conformidade com as diretrizes do CONSORT (Moher et al., 2010), o Apêndice B apresenta o fluxograma que detalha o percurso dos participantes no estudo.

Após pré-triagem, as participantes elegíveis realizaram avaliação presencial basal (T0), com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aplicação dos instrumentos e treinamento inicial no aplicativo para o grupo intervenção. Após 14 semanas, retornaram para reavaliação (T1) pela mesma equipe cega. Eventos adversos relacionados à intervenção digital foram monitorados, sem ocorrências identificadas.

Coletaram-se idade, escolaridade e Critério de Classificação Econômica Brasil - CCEB (ABEP, 2023). A cognição foi avaliada pelo Montreal Cognitive Assessment (MoCA), versão validada para o português brasileiro, aplicada por avaliadores treinados e padronizada em subgrupo, com coeficiente de correlação intraclasse ($CCI > 0,80$). A análise dos subdomínios do MoCA foi realizada com base na pontuação dos itens correspondentes, abrangendo: memória de curto prazo, habilidades visuoespaciais, função executiva, ACOM (atenção, concentração e memória operacional), linguagem e orientação. A pontuação máxima de cada domínio já estava estabelecida de acordo com a estrutura do instrumento (Valério et al., 2010).

O tamanho amostral foi estimado no G*Power 3.1 para medidas repetidas com interação grupo $\times$ tempo ($f = 0,25$; $\alpha = 5\%$; poder = 80%; correlação intrassujeito = 0,50), resultando em número amostral mínimo de 34 e alvo de 43 participantes após acréscimo de 20% para perdas. A amostra incluiu 50 participantes randomizados, que após seguimento perdido, finalizou em 40 participantes (Lacroix et al., 2015). As análises foram conduzidas no Jamovi 2.3 e SPSS 29 ($\alpha = 0,05$). A análise principal seguiu modified intention-to-treat, incluindo participantes randomizadas com dados basais ($n = 21$ intervenção; $n = 19$ controle). Para o MoCA total e subdomínios, empregaram-se Modelos Lineares Mistos com interação grupo $\times$ tempo, intercepto aleatório por participante, seleção da covariância pelo Critério de Informação de Akaike (AIC), estimação por Máxima Verossimilhança Restrita (REML) e graus de liberdade por Satterthwaite, com apresentação de coeficientes, IC95% e médias marginalizadas. A análise principal incluiu as participantes com dados completos nos momentos pré e pós-intervenção.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo (Parecer n.º 5.725.081; CAAE 58433922.0.0000.5659), conduzido conforme a Declaração de Helsinque, com TCLE assinado por todas as participantes e registro no Brazilian Registry of Clinical Trials - ReBEC (RBR-6wgkzs8).

3 Resultados

A idade média foi semelhante entre os grupos, sendo $63,9 \pm 3,1$ anos no grupo intervenção e $64,3 \pm 2,7$ anos no grupo controle, com diferença média de $-0,37$ anos (IC95%: $-2,1$; $1,3$; $p = 0,697$). A escolaridade também apresentou distribuição equilibrada, com médias de $11,7 \pm 3,0$ anos no grupo intervenção e $12,2 \pm 2,7$ anos no grupo controle, sem diferenças relevantes entre os grupos (diferença média = $-0,51$ anos; IC95%: $-2,0$; $1,0$; $p = 0,579$). De forma consistente, a pontuação média no Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) foi ligeiramente menor no grupo intervenção ($29,4 \pm 9,8$) em comparação ao grupo controle ($34,1 \pm 11,5$), embora sem significância estatística (diferença média = $-4,68$ pontos; IC95%: $-11,5$; $2,1$; $p = 0,172$). Em conjunto, esses resultados indicam que os grupos apresentavam características basais homogêneas, o que sustenta a comparabilidade para as análises subsequentes. A Tabela 1 apresenta as características demográficas, socioeconômicas das participantes na linha de base, considerando a amostra.

Tabela 1 – Características demográficas e socioeconômicas

Variável	App (n = 21) média ± DP	Ctrl (n = 19) média ± DP	DM (ou %)	IC95%	p-valor
Idade (anos)	63,95 ± 3,15	64,32 ± 2,65	-0,37 anos	[-2,1; 1,3]	0,697
Escolaridade (anos)	11,65 ± 2,96	12,16 ± 2,69	-0,51 anos	[-2,0; 1,0]	0,579
Pontuação CCEB (score)	29,43 ± 9,75	34,11 ± 11,49	-4,68 pontos	[-11,5; 2,1]	0,172

Nota: Valores apresentados como média ± desvio-padrão (DP) para variáveis contínuas. As Diferenças Médias (DM) entre grupos são apresentadas com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) e p-valores para demonstrar a comparabilidade dos grupos na linha de base. Abreviações: App = grupo intervenção; Ctrl = grupo controle; CCEB = Critério de Classificação Econômica Brasil; DP = desvio-padrão; IC95% = intervalo de confiança de 95%. Fonte: Autoria própria.

No MoCA, a confiabilidade interavaliadores foi considerada excelente, com um coeficiente de correlação intraclasse (CCI, aleatório bidirecional, consistência, medidas médias) de 0,87 (IC95%: 0,81–0,92). Este achado corrobora a estabilidade das avaliações cognitivas, fornecendo uma base sólida para as análises subsequentes.

Observaram-se efeitos consistentes nos domínios avaliados pelo MoCA, ao longo do período de intervenção, especialmente no grupo de intervenção. Conforme apresentado na Tabela 2, o escore total do MoCA aumentou substancialmente no grupo intervenção, passando de 19,67 ± 2,75 no pré para 24,33 ± 2,42 no pós-intervenção. Em contraste, o grupo controle apresentou uma redução no escore total (de 19,84 ± 3,13 para 17,74 ± 2,28). O modelo linear misto indicou um efeito significativo da interação grupo×tempo ($\Delta\Delta G \times T = 6,771$; IC95%: 5,471; 8,071; $p < 0,001$), resultante do contraste entre o ganho no grupo intervenção e a queda observada no grupo controle.

Tabela 2 – Efeitos da intervenção sobre domínios cognitivos

Variável	App Pré (média ± DP)	App Pós (média ± DP)	d App	Ctrl Pré (média ± DP)	Ctrl Pós (média ± DP)	d Ctrl	$\Delta\Delta G \times T$ (IC95%; p)
Memória de Curto Prazo	2,19 ± 1,08	2,33 ± 0,97	0,14	2,21 ± 1,13	2,21 ± 1,13	0,00	0,143 [-0,162; 0,448], $p = 0,348$
Visuoespacial	2,57 ± 0,60	2,62 ± 0,59	0,08	2,58 ± 0,61	2,58 ± 0,61	0,00	0,048 [-0,054; 0,150], $p = 0,348$
Função Executiva	2,57 ± 0,60	3,43 ± 0,87	1,15	2,58 ± 0,61	2,58 ± 0,61	0,00	0,858 [0,489; 1,227], $p < 0,001$
ACMO	3,81 ± 1,44	5,62 ± 0,74	1,58	4,00 ± 1,49	3,53 ± 0,51	-0,42	2,283 [1,308; 3,258], $p < 0,001$
Linguagem	2,05 ± 0,81	3,00 ± 0,00	1,67	2,00 ± 0,82	2,00 ± 0,82	0,00	0,952 [0,578; 1,326], $p < 0,001$
Orientação	4,62 ± 0,67	5,08 ± 0,67	1,14	5,63 ± 0,60	4,00 ± 0,00	-3,86	2,394 [1,904; 2,884], $p < 0,001$
MoCA Total	19,67 ± 2,75	24,33 ± 2,42	1,80	19,84 ± 3,13	17,74 ± 2,28	-0,77	6,771 [5,471; 8,071], $p < 0,001$

Nota: Valores pré e pós são apresentados como média observada ± desvio-padrão. O efeito grupo × tempo foi estimado por modelos lineares mistos e apresentado como diferença das mudanças entre grupos, com IC95% e p-valor. Abreviações: App = grupo intervenção; Ctrl = grupo controle; ACMO = Atenção, Concentração e Memória Operacional; $\Delta\Delta G \times T$ = diferença das mudanças entre grupos; $G \times T$ = grupo×tempo; d = (pós–pré)/DP combinado pré–pós dentro de cada grupo; IC95% = intervalo de confiança de 95%; MoCA = Montreal Cognitive Assessment. Fonte: Autoria própria.

Nos domínios específicos, ganhos foram observados em Orientação, Atenção, Concentração e Memória Operacional (ACMO), Função Executiva e Linguagem. A Orientação apresentou ganhos significativos no grupo intervenção (de 4,62 ± 0,67 para 5,08 ± 0,67), contrastando com a queda observada no grupo controle (de 5,63 ± 0,60 para 4,00 ± 0,00), o que resultou em um coeficiente de interação elevado ($\Delta\Delta G \times T = 2,394$; IC95%:

1,904; 2,884; $p < 0,001$). O domínio composto ACMO também exibiu um dos efeitos mais pronunciados da intervenção, com o grupo intervenção aumentando de $3,81 \pm 1,44$ para $5,62 \pm 0,74$, enquanto o grupo controle apresentou redução no período (de $4,00 \pm 1,49$ para $3,53 \pm 0,51$), resultando em $\Delta\Delta G \times T = 2,283$ (IC95%: 1,308; 3,258; $p < 0,001$).

A Função Executiva apresentou aumento expressivo no grupo intervenção (de $2,57 \pm 0,60$ para $3,43 \pm 0,87$), resultando em um coeficiente de interação de $\Delta\Delta G \times T = 0,858$ (IC95%: 0,489; 1,227; $p < 0,001$). De forma semelhante, o domínio de Linguagem mostrou melhora robusta no grupo intervenção (de $2,05 \pm 0,81$ para $3,00 \pm 0,00$), sem alterações no grupo controle (mantendo-se em $2,00 \pm 0,82$ no pré e $2,00 \pm 0,82$ no pós), produzindo um coeficiente de interação significativo ($\Delta\Delta G \times T = 0,952$; IC95%: 0,578; 1,326; $p < 0,001$).

O domínio Memória de Curto Prazo permaneceu estável em ambos os grupos ($\Delta\Delta G \times T = 0,143$; IC95%: -0,162; 0,448; $p = 0,348$), sem evidência de efeito da intervenção. De forma similar, o domínio Visuoespacial não demonstrou um efeito significativo da intervenção ($\Delta\Delta G \times T = 0,048$; IC95%: -0,054; 0,150; $p = 0,348$), apresentando um aumento discreto no grupo intervenção (de $2,57 \pm 0,60$ para $2,62 \pm 0,59$) e estabilidade no grupo controle (mantendo-se em $2,58 \pm 0,61$ no pré e $2,58 \pm 0,61$ no pós). Observa-se que cinco dos sete domínios avaliados (MoCA Total, Orientação, ACMO, Linguagem e Função Executiva) apresentaram significância estatística, com a magnitude dos efeitos ($\Delta\Delta G \times T$) variando substancialmente entre eles, o que sugere diferentes níveis de responsividade cognitiva à intervenção.

4 Discussão

O presente estudo, um ensaio clínico randomizado, demonstrou melhorias consistentes na cognição global e em domínios específicos de mulheres idosas, com destaque para a função executiva, a linguagem, a orientação e a atenção. A convergência entre o desfecho primário e as análises por domínios reforça a robustez dos achados, sugerindo que o efeito observado reflete uma modulação ampla de processos cognitivos interdependentes. A interpretação das magnitudes de efeito requer a consideração simultânea de mecanismos neurocognitivos plausíveis e potenciais efeitos de aprendizagem. Embora não se possa descartar familiarização com o instrumento, os ganhos observados são compatíveis com a hipótese de que intervenções digitais multimodais, ao combinarem estímulos educativos, metas, automonitoramento, interação e suporte progressivo, possam favorecer o engajamento de processos cognitivos relevantes para o envelhecimento (Cabeza et al., 2018). A distribuição dos efeitos — particularmente a magnitude observada em função executiva, linguagem e orientação — sugere que os ganhos obtidos transcendem efeitos puramente instrumentais ou de prática.

Contudo, para uma interpretação completa da magnitude do efeito, é fundamental abordar o declínio expressivo no escore total do MoCA no grupo controle, que declinou em apenas 14 semanas. Este padrão é inesperado, visto que em estudos de reaplicação do MoCA frequentemente se espera algum efeito de aprendizagem, e não uma redução. Consequentemente, parte significativa da magnitude do efeito de interação decorreu não apenas do aumento no grupo intervenção, mas também da redução do desempenho no grupo controle. Esse padrão deve ser interpretado com cautela, considerando o tamanho amostral reduzido, a variabilidade individual e a possibilidade de fatores contextuais não mensurados (ex.: estresse, mudanças de rotina).

A função executiva emerge como um eixo central para compreender os efeitos da intervenção. Esse domínio, que engloba planejamento, flexibilidade cognitiva, controle inibitório e monitoramento, é

fundamental para a adaptação a ambientes complexos (Diamond, 2012). A melhora significativa observada indica que o aplicativo foi capaz de engajar processos de controle de alto nível de forma consistente, possivelmente por meio de atividades que exigiam organização de informações, resolução de problemas e autorregulação (Robledo-Castro et al., 2022). Do ponto de vista clínico, este achado é particularmente relevante, uma vez que o declínio executivo está associado à perda de autonomia funcional e maior vulnerabilidade a desfechos adversos no envelhecimento (Chen et al., 2020).

Os ganhos em linguagem também merecem destaque, considerando o papel central desse domínio na comunicação. A melhora observada pode refletir ativação de redes semânticas, maior eficiência no processamento lexical e aprimoramento na recuperação de informações verbais (Levy et al., 2021). A magnitude e a consistência dos resultados sugerem um impacto cognitivo significativo, com potencial para favorecer interações sociais e engajamento comunitário (Li, Jeong, 2020).

A melhora em orientação, frequentemente considerada um marcador sensível de integridade cognitiva global, reforça a hipótese de que a intervenção exerceu efeitos sistêmicos. O contraste entre o ganho observado no grupo intervenção e o declínio no grupo controle sugere que a intervenção pode ter atuado como fator protetivo contra perdas cognitivas esperadas no envelhecimento (Tragantzopoulou, Giannouli, 2024).

Os resultados observados no domínio ACMO complementam esse quadro, indicando aumento na capacidade de sustentação do foco, no processamento seletivo de informações e na manutenção ativa de conteúdos na memória operacional. Considerando que a atenção funciona como um sistema de base para outros domínios cognitivos, sua melhora pode ter contribuído indiretamente para os ganhos observados em função executiva e linguagem. Nesse sentido, os achados são compatíveis com modelos que descrevem a atenção como um mecanismo de controle que modula o engajamento de redes frontoparietais e temporais, potencializando o desempenho em tarefas complexas e multicomponentes (Tosoni et al., 2023).

A consistência interna dos resultados, aliada ao delineamento experimental e ao uso de análises estatísticas robustas, fortalece a inferência de que a intervenção exerceu um efeito causal sobre os desfechos cognitivos avaliados. No entanto, como em qualquer intervenção complexa, é provável que os efeitos resultem da interação entre múltiplos componentes, incluindo intensidade, frequência, natureza das tarefas, suporte progressivo e engajamento com conteúdos multimodais. A ausência de decomposição desses componentes limita a identificação dos mecanismos específicos de ação, mas não compromete a evidência de eficácia global da intervenção (Chan et al., 2024).

No entanto, é crucial considerar a heterogeneidade dos efeitos. A intervenção não demonstrou impacto significativo na memória de curto prazo e no domínio visuoespacial. A estabilidade na memória de curto prazo, contrastando com os ganhos robustos em ACMO, sugere que a intervenção pode ter focado predominantemente em processos de controle e manipulação ativa de informações (memória operacional), e não na codificação e retenção passiva de novos itens. Em relação ao domínio visuoespacial, a ausência de um efeito significativo pode ser atribuída à natureza das atividades do aplicativo, que, apesar de ser mediado por um dispositivo visual, podem não ter exigido um processamento espacial e construtivo de forma intensa ou específica o suficiente para induzir plasticidade relevante nesse domínio. A não-significância nestes domínios específicos, que são tipicamente menos responsivos a intervenções cognitivas que não utilizam treinamento visuoespacial ou mnemônico explícito, sublinha a importância de um *match* entre o conteúdo programático da intervenção e o domínio cognitivo almejado (Cabreira et al., 2024; Zuschnegg et al., 2023).

Apesar da robustez metodológica, este estudo apresenta limitações. A amostra incluiu exclusivamente mulheres idosas de uma única comunidade urbana, o que restringe a generalização dos achados. Além disso, a duração de 14 semanas e a ausência de follow-up impedem avaliar a sustentabilidade dos efeitos cognitivos ao longo do tempo. O caráter piloto e o tamanho amostral reduzido também limitam a precisão das estimativas e a detecção de efeitos menores. Por fim, fatores contextuais não mensurados, como engajamento em outras atividades cognitivamente estimulantes e suporte social, podem ter influenciado os resultados. Estudos futuros devem incluir amostras mais heterogêneas e multicêntricas, seguimento longitudinal e avaliação de potenciais moderadores dos efeitos.

5 Conclusões

Este ensaio clínico indica que uma intervenção móvel multiprofissional, baseada em acessibilidade e suporte progressivo, pode promover ganhos expressivos na cognição global e em domínios específicos, especialmente função executiva, linguagem, orientação e ACMO, em mulheres idosas. Ao combinar desfechos validados e análises robustas, o estudo reforça o potencial translacional de intervenções digitais bem estruturadas para a promoção da saúde cognitiva e sustenta a importância de estratégias adaptadas às características das usuárias para maximizar seus efeitos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e às pessoas idosas que participaram deste estudo.

Referências

- ANSELMO, A. *et al.* Beyond Diagnosis: Exploring Residual Autonomy in Dementia Through a Systematic Review. **Medicina**, [S.l.], v. 61, n. 5, 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Critério Brasil: Classificação Econômica Brasil – CCEB 2023. **São Paulo: ABEP**, 2023.
- CABEZA, R. *et al.* Maintenance, reserve and compensation: the cognitive neuroscience of healthy ageing. **Nature Reviews Neuroscience**, [S.l.], v. 19, p. 701-710, 2018.
- CABREIRA, V. *et al.* Systematic review and meta-analysis of standalone digital interventions for cognitive symptoms in people without dementia. **NPJ Digital Medicine**, [S.l.], v. 7, n. 1, 2024.
- CHAN, R. C.-F. *et al.* Nonpharmacological Multimodal Interventions for Cognitive Functions in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: Scoping Review. **JMIR Aging**, [S.l.], v. 8, 2024.
- CHEN, C. *et al.* Cognitive frailty in relation to adverse health outcomes independent of multimorbidity: results from the China health and retirement longitudinal study. **Aging (Albany NY)**, [S.l.], v. 12, p. 23129-23145, 2020.
- DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, [S.l.], v. 64, p. 135-168, 2012.
- HARVEY, P. D. Domains of cognition and their assessment. **Dialogues in Clinical Neuroscience**, [S.l.], v. 21, n. 3, p. 227-237, 2019.
- KIM, Y. *et al.* Exploring the role of engagement and adherence in chatbot-based cognitive training for older adults: memory function and mental health outcomes. **Behaviour & Information Technology**, [S.l.], v. 44, p. 2405-2417, 2024.
- LACROIX, A. *et al.* Effects of a supervised versus an unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in healthy older adults: A randomized controlled trial. **Gerontology**, [S. l.], v. 62, n. 3, p. 275–288, 2015.
- LEVY, O. *et al.* Unveiling the nature of interaction between semantics and phonology in lexical access based on multilayer networks. **Scientific Reports**, [S.l.], v. 11, 2021.
- LI, P.; JEONG, H. The social brain of language: grounding second language learning in social interaction. **NPJ Science of Learning**, [S.l.], v. 5, 2020.
- MOHER, D. *et al.* CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **International Journal of Surgery**, [S.l.], 2010.
- ROBLEDO-CASTRO, C.; CASTILLO-OSSA, L.; CORCHADO, J. Artificial Cognitive Systems Applied in Executive Function Stimulation and Rehabilitation Programs: A Systematic Review. **Arabian Journal for Science and Engineering**, [S.l.], v. 48, p. 2399-2427, 2022.
- SOBRINHO, A. C. S.; GOMES, G. A. de O.; BUENO JÚNIOR, C. R. Developing a multiprofessional mobile app to enhance health habits in older adults: User-centered approach. **JMIR Formative Research**, [S.l.], v. 8, n. 1, e54214, 2024.
- SOBRINHO, A. C. S. *et al.* Transforming daily support with multidisciplinary teleassistance: Impact on health parameters in older adults—a randomized controlled trial. **Mhealth**, [S. l.], v. 11, 30, 2025.
- TOSONI, A.; CAPOTOSTO, P.; BALDASSARRE, A.; SPADONE, S.; SESTIERI, C. Neuroimaging evidence supporting a dual-network architecture for the control of visuospatial attention in the human brain: a mini review. **Frontiers in Human Neuroscience**, [S.l.], v. 17, 2023.
- TRAGANTZOPOULOU, P.; GIANNOULI, V. Spatial Orientation Assessment in the Elderly: A Comprehensive Review of Current Tests. **Brain Sciences**, [S.l.], v. 14, 2024.
- TSAI, Y. *et al.* Digital interventions for healthy ageing and cognitive health in older adults: a systematic review of mixed method studies and meta-analysis. **BMC Geriatrics**, [S.l.], v. 24, n. 1, 2024.

- VALÉRIO, M. P. G. *et al.* Tradução e adaptação transcultural da versão brasileira do Montreal Cognitive Assessment (MoCA). **Revista de Psiquiatria Clínica**, [S.l.], v. 37, n. 6, p. 235-240, 2010.
- ZHOU, S. *et al.* Personalized cognitive enhancement for older adults: An aging-friendly closed-loop human-machine interface framework. **Ageing Research Reviews**, [S.l.], v. 112, 2025.
- ZIEGLER, D. *et al.* Leveraging technology to personalize cognitive enhancement methods in aging. **Nature Aging**, [S.l.], v. 2, p. 475-483, 2022.
- ZUSCHNEGG, J. *et al.* Effectiveness of computer-based interventions for community-dwelling people with cognitive decline: a systematic review with meta-analyses. **BMC Geriatrics**, [S.l.], v. 23, n. 1, 2023.

Submissão: 31/07/2026

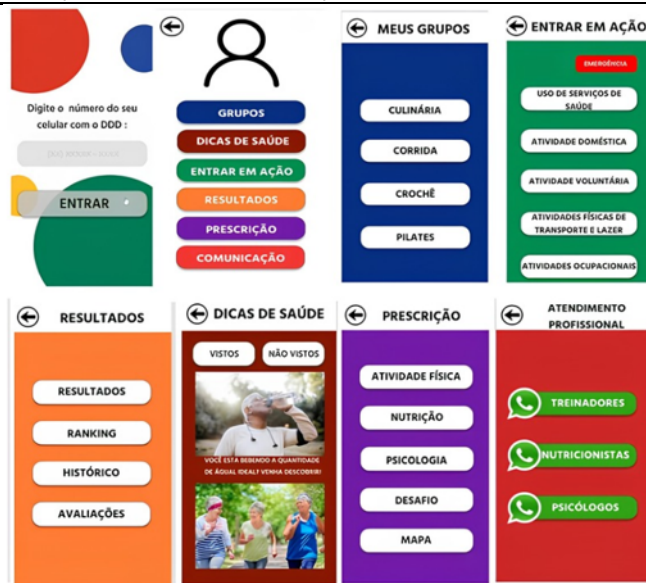
Aceite: 31/07/2026

Como citar o artigo:

SAMPAIO, Laura Thais del Vecchio et al. Impacto de uma intervenção digital estruturada sobre a cognição de mulheres idosas: ensaio clínico randomizado. **Estudos interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 31, e 2316-2171, 2026. DOI : 10.22456/2316-2171.141500

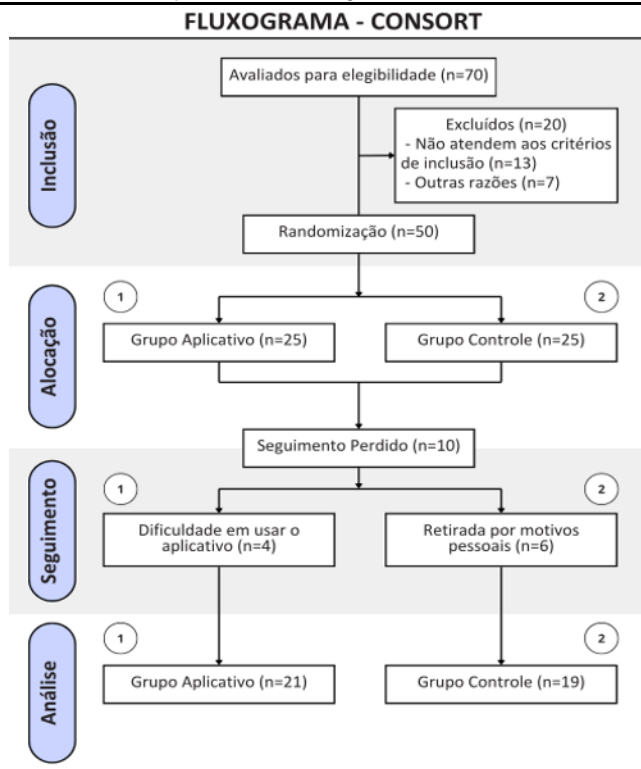
Apêndices

Apêndice A – Interfaces do aplicativo utilizado na intervenção



Fonte: Autoria própria.

Apêndice B – Fluxograma CONSORT



Fonte: Autoria própria.