

Função cognitiva em Idosos Saudáveis: análise secundária de um estudo randomizado controlado comparando exercícios domiciliares com supervisão virtual *versus* por mensagens

Juliana Daniele de Araújo Silva¹  Diógenes Cândido Mendes Maranhão¹  André Luiz Torres Pirauá^{1,2} 

¹Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife/PE, Brasil.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Recife/PE, Brasil.

E-mail: julianadanielearaujo@gmail.com

Resumo

O estudo objetivou comparar diferentes estratégias de supervisão durante 12 semanas de um programa de exercícios domiciliares sobre a função cognitiva de idosos saudáveis. Foi realizado um ensaio clínico, no qual participaram idosos comunitários de ambos os sexos, que foram divididos em dois grupos com diferentes estratégias de supervisão: supervisionado virtualmente por videoconferências durante todas as sessões de treino, ou supervisionado por mensagens de texto. A intervenção para ambos os grupos consistiu em um programa ofertado por meio de vídeos-aula, com frequência de três sessões semanais e duração de 12 semanas. Os desfechos foram avaliados remotamente por videoconferência. Para avaliar a cognição global foi utilizado o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) e para o controle inibitório o *Stroop test*. Foi feita uma análise inferencial, com intenção de tratar, de modelos mistos por simetria composta, considerando intervalos de confiança (IC) a 95% e um nível de significância de 5%. Trinta e oito participantes foram randomizados e alocados em um dos grupos (81,6% mulheres, média de idade de 68,39 ± 6,48 anos, massa corporal média de 69,82 ± 12,15 kg, altura média de 1,59 ± 0,06 m, índice de massa corporal médio de 27,82 ± 4,88 kg/m²; e 94,7% com mais de 12 anos de estudo). Não houve diferenças estatisticamente entre os grupos ($p > 0,05$) e não foram observados efeitos ao longo do tempo nas comparações intra-grupos ($p > 0,05$). Concluiu-se que a supervisão utilizada neste estudo não promove ganhos cognitivos adicionais ao programa de exercícios domiciliares supervisionado por mensagens de texto em idosos saudáveis.

Palavras-chave: Envelhecimento. Cognição. Exercício físico para idosos. Exercício supervisionado.

INTRODUÇÃO

A cognição pode ser entendida como um conjunto amplo de habilidades de pensamento envolvidos no processo de aquisição do conhecimento, e que podem ser medidas usando tarefas baseadas em desempenho¹. O processo de envelhecimento impacta negativamente na função cognitiva em decorrência de efeitos deletérios no cérebro como a redução de fluxo

sanguíneo e modificações estruturais^{2,3}. A função física também é afetada com o avanço da idade, a exemplo da redução da velocidade da marcha que também está associada à piora na função cognitiva em idosos⁴.

Especificamente sobre a função cognitiva, evidências reforçam que intervenções com exercícios físicos têm efeitos positivos, principalmente,

na cognição global e função executiva de idosos já acometidos com algum comprometimento cognitivo em decorrência do avanço da idade⁵. A literatura evidencia que a prática regular de exercícios físicos em indivíduos com 60 anos ou mais apresenta correlação positiva com a manutenção ou aprimoramento da função cognitiva, bem como já discute os possíveis mecanismos pelos quais a prática de exercícios físicos pode melhorar a cognição em idosos, dentre eles correlações estruturais e funcionais como aumento do volume do hipocampo, melhora na perfusão cerebral e plasticidade neural^{6,7}.

Tendo em vista a importância de criação de propostas para o incentivo de um estilo de vida ativo em idosos, programas de exercícios domiciliares aparecem como uma opção simples, eficaz, viável e segura para promover a manutenção de benefícios obtidos em ambientes específicos para a prática de atividades físicas com a supervisão de profissionais⁸. Programas de exercícios domiciliares possuem uma ótima relação custo-benefício⁹, podendo atenuar algumas barreiras para a prática de exercícios físicos pelo idosos como necessidade de deslocamento¹⁰. Além disso, estudos sugerem que programas de exercícios domiciliares podem melhorar a cognição e reduzir o risco de demência^{10,11}.

Recentemente, a prática de exercícios do-

miciliar foi amplamente recomendada durante o contexto de isolamento social decorrente da pandemia do novo coronavírus (COVID-19), visando principalmente a proteção dos grupos de maiores riscos para a doença a exemplo dos idosos¹². Neste cenário, programas de exercícios domiciliares e aulas on-line na web foram apontadas como as principais tendências fitness mundiais¹³. Contudo, uma das principais características dos programas de exercícios domiciliares é a ausência de supervisão e/ou mínima supervisão, fato que representa uma desvantagem em relação a magnitude dos potenciais benefícios¹⁴.

Diante do exposto, a supervisão virtual por videoconferências pode ser um fator potencializador de resultados, assim como a supervisão presencial, por ser uma estratégia interessante para aprimoramento de resultados pela promoção de estímulos que favorecem a execução dos exercícios e às respostas ao treinamento⁹. Assim, torna-se relevante investigar e entender os efeitos do acréscimo da supervisão virtual em programas de exercícios domiciliares na função cognitiva de idosos, tendo o presente ensaio clínico aleatorizado o objetivo de comparar diferentes estratégias de supervisão durante 12 semanas de um programa de exercícios domiciliares sobre a função cognitiva de idosos saudáveis.

MÉTODOS

Delineamento do estudo e aspectos éticos

Trata-se de uma análise secundária de um ensaio clínico aleatorizado com grupos paralelos, com taxa de alocação de 1:1 e desfecho de superioridade, registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBR-8qby2wt), elaborado segundo às recomendações do CONSORT. O estudo foi realizado por meio de plataformas virtuais, em especial de videoconferência, com dois momentos de avaliação (linha de base e 12 semanas) para três desfechos de função cognitiva. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa

da Universidade Federal Rural de Pernambuco sobre número de parecer 4.613.968.

Participantes

Participantes foram recrutados de forma voluntária e digitalmente durante junho de 2021 a janeiro de 2022. Os idosos eram comunitários alfabetizados com capacidade visual e auditiva suficiente para participação do estudo, liberados por profissionais para a prática de exercícios em casa e não envolvidos a pelo menos seis meses em um programa de exercícios físicos, carentes de diag-

nóstico de comprometimentos cognitivos e/ou de transtornos de saúde mental e com pontuação mínima no *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) por videochamada de 19 pontos, ajustada com base na população brasileira para rastrear comprometimento cognitivo leve¹⁵⁻¹⁷.

Para inclusão no estudo também foi necessário o acesso a no mínimo um aparelho eletrônico com câmera frontal, microfone e aplicativos de mensagens, videochamada e plataforma de vídeos, e com conexão de internet com estabilidade e velocidade suficiente para transmissões por videochamadas.

Como critérios de exclusão, foi estabelecido que seriam desligados da pesquisa os participantes que foram acometidos por alguma condição limitante durante as coletas e/ou que se envolvessem em outro programa de exercícios físicos em paralelo ao estudo.

Intervenções

O mesmo protocolo de exercícios foi compartilhado entre os participantes do grupo com supervisão virtual e o grupo supervisionado por mensagens de texto, com a diferenciação de que o grupo supervisionado virtualmente realizou o treinamento com supervisão por videochamada por um profissional de Educação Física, enquanto o segundo grupo realizou os exercícios com auxílio de um site de compartilhamento de vídeos, acompanhados de forma virtual por pesquisadores por aplicativos de mensagens e ligações telefônicas para controlar adesão e fre-

quência, durante 12 semanas. O treinamento consistia em uma sessão de 30-40 minutos, realizada três vezes na semana, composta por 10 exercícios domiciliares com o peso corporal como resistência, visando aumento de força e resistência muscular bem como o trabalho de mobilidade e flexibilidade.

Inicialmente, por duas semanas antes da alocação nos grupos cada participante fez uma familiarização supervisionada de frequência semanal de 1 vez por semana, na primeira semana de forma individual, e na segunda de forma coletiva, com até 6 usuários por chamada. Os exercícios tinham 2 séries de 8 a 10 repetições, com intervalo de descanso de 30 segundos no aquecimento e de 1 minuto na parte principal, e eram: mobilidade de quadril em pé e de ombros; flexão de braços na parede; sentar e levantar da cadeira com apoio; abdominal supra com braços no ombro; abdução de quadril em pé; elevação pélvica, flexão plantar, abdominal infra unilateral e abraço de perna deitado unilateral.

Após a familiarização houve a alocação, e foi iniciado o programa de exercícios domiciliares com duração de 12 semanas (Quadros 1 e 2), baseado em duas revisões sistemáticas com metanálise sobre programas de treinamento domiciliares^{9,14} e nas recomendações de atividades físicas durante a pandemia do COVID-19 do Colégio Americano de Medicina Esportiva¹⁸. As intervenções puderam ser modificadas ou interrompidas a pedido dos participantes, caso relatasse algum incômodo ou alguma piora de quadro de saúde.

Quadro 1 – Protocolo de intervenção. Recife, Pernambuco, 2022.

Treino	Semanas	Frequência	Séries	Repetições	Intervalo	
					Aquecimento	Parte principal
Familiarização	2 semanas	3x/semana	2	8-10	30"	1'
Programa de treinamento propriamente dito						
Treino 1	1-8	3x/semana	3	8-10	30"	1'
Treino 2	9-12		4	8-12	30"	1'

Observação: Os exercícios isométricos terão margem de 20 a 30" de execução.

Quadro 2 – Descrição do treinamento. Recife, Pernambuco, 2022.

Familiarização	Treino 1	Treino 2
Mobilidade de quadril em pé	Mobilidade de quadril em pé	Alongamento de quadríceps
Mobilidade de ombros	Mobilidade de ombros	Mobilidade de ombros
Flexão de braços na parede	Flexão de braços com joelho apoiado	Flexão de braços sem apoio
Sentar e levantar da cadeira com apoio	Sentar e levantar da cadeira sem apoio	Agachamento livre
Abdominal supra com braços no ombro	Abdominal supra com braços estendidos	Abdominal prancha
Abdução de quadril em pé	Abdução de quadril deitado (a)	Flexão de quadril unilateral em pé
Elevação pélvica	Elevação pélvica	Elevação pélvica unilateral
Flexão plantar	Flexão plantar isométrica	Flexão plantar unilateral
Abdominal infra unilateral	Abdominal prancha	Abdominal supra com braços estendidos
Abraço de perna deitado unilateral	Abraço de perna deitado unilateral	Alongamento de isquiotibiais sentado

Em azul: fase de aquecimento; em amarelo: parte principal; e em verde: atividades de volta à calma.

Desfechos

A função cognitiva foi avaliada de forma remota por videochamada considerando dois desfechos: cognição global e o controle inibitório. Os procedimentos das avaliações, incluindo adaptações realizadas e valores de reprodutibilidade e confiabilidade das medidas foram detalhadas em artigo específico, de acordo com Silva e colaboradores¹⁹.

Para avaliação da cognição global, foi utilizado o *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*, um instrumento de triagem breve que avalia uma ampla gama de funções cognitivas (como as funções executivas, habilidades visuo-espaciais, nomeação, recuperação da memória, fluência verbal, raciocínio abstrato e orientação), muito utilizado para contribuir com o diagnóstico do comprometimento cognitivo leve (CCL) e de demência¹⁶. A aplicação do teste foi adaptada para a condição remota, seguindo as recomendações do próprio MoCa para aplicação por videoconferência¹⁷. Foi solicitado que o participante altere o direcionamento da câmera no momento de realizações de tarefas manuais para visualização e avaliação da atividade, quando necessário.

Para avaliar o controle inibitório, foi utilizado o *Stroop test*, um teste neuropsicológico de atenção a tarefas simultâneas: uma de leitura e outra de nomeação de cor²⁰. O teste foi adaptado

para aplicação remota por videoconferência e, para tal, as três condições do teste (nomeação de cores, leitura de palavras e leitura de palavras em cores incongruentes) foram aplicadas pelo compartilhamento de imagens contendo seis linhas com quatro itens: a primeira composto de círculos coloridos; a segunda constituída por palavras neutras escritas com as cores dos círculos e a terceira com os nomes das cores escritos em cores conflitantes. Foi solicitado ao sujeito que a cada imagem apresentada verbalizasse as cores dos círculos, as palavras e, por fim, as cores das palavras preenchidas com cores incongruentes, o mais rápido possível. Foi registrado o tempo que o sujeito precisou para cumprir as orientações de cada tarefa. Os sujeitos foram avaliados segundo a rapidez com que executam as tarefas e a quantidade de erros apresentados e o efeito da interferência ou efeito Stroop foi determinado pelo cálculo de tempo extra requerido para nomear as cores em comparação ao tempo requerido para nomear cores na primeira tarefa controle-cores dos círculos²¹.

Tamanho da amostra

O dimensionamento amostral a priori de tamanho mínimo de amostra de 34 pessoas foi calculado através do software *G*Power 3.1*. usando ANOVA de interação inter-intra grupos com os seguintes parâmetros de entrada: tama-

nho do efeito de 0,25; erro do tipo I igual a 0,05; erro do tipo II igual a 0,80; e número de grupos igual a 2 e de medições igual a 2. Também se usou uma correlação padrão entre as medidas de 0,50 e uma taxa de evasão de 20% para suprir possíveis perdas amostrais. O uso de um tamanho de efeito de 0,25 foi baseado em um estudo similar conduzido por Lacroix *et al.*²² que investigou os efeitos de um treinamento físico domiciliar minimamente supervisionado em idosos comunitários saudáveis em comparação a um modelo sem supervisão.

Randomização e cegamento

Os idosos que atenderam a todos os critérios de inclusão ($n = 38$) após a triagem on-line por questionários e por videochamada foram randomizados em um dos dois grupos (grupo de treinamento domiciliar com supervisão virtual e grupo de treinamento domiciliar supervisionado por mensagens de texto) usando números gerados por computador (www.randomizer.org) após a assinatura do termo de consentimento. A alocação foi secreta e realizada por um pesquisador não envolvido na avaliação e na intervenção, com estratégia de distribuição simples (1:1), onde os participantes tiveram chances iguais de alocação. Após a alocação, houve cegamento dos avaliadores quanto à in-

tervenção e mascaramento do pesquisador responsável pelas análises estatísticas.

Análise estatística

Os dados foram processados e analisados pelos programas *IBM SPSS Statistics 25.0* e *Microsoft Excel 2019*. Os dados foram representados por medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio-padrão) ou em valor percentual, sendo a normalidade dos dados avaliada pelo teste Shapiro Wilk, e a análise de semelhança dos grupos na linha de base feita pelo teste de Mann-Whitney.

As medidas repetidas foram avaliadas por análise de modelos mistos usando modelos de equações de *General Mixed Models (GMM)* pelos modelos de simetria composta. Os dados foram ajustados por idade, sexo e escolaridade. Todos os participantes que entraram no estudo foram incluídos na análise dos efeitos nas funções cognitivas (análise com intenção de tratar por imputações múltiplas de até 5 níveis).

Para examinar a magnitude da mudança, os dados das médias da avaliação final foram subtraídos das médias da linha de base. Em todas as análises foram considerados intervalos de confiança (IC) a 95% e um nível de significância de 5%. Em caso de observação de efeito, foi escolhido o teste post-hoc de Sidak.

RESULTADOS

A Figura 1 mostra o fluxograma dos participantes durante o estudo. Os períodos de recrutamento e de acompanhamento aconteceram durante junho de 2021 a janeiro de 2022. Dos 77 voluntários que passaram pela triagem inicial, 35 não atenderam aos critérios de inclusão ou desistiram antecipadamente de participar. Desse modo, 38 voluntários foram randomizados e alocados em uma das condições experimentais. O grupo supervisionado virtualmente contou com a participação de 18 participantes e o grupo supervisionado por mensagens de texto com 20 participantes. Durante a intervenção ocorreram duas perdas no grupo supervisionado virtual-

mente, em ambos os casos a perdas aconteceram ao final de oito semanas de intervenção. No grupo supervisionado por mensagens de texto houve duas perdas por desistência, uma durante a familiarização e a outra ao final de oito semanas de treinamento (Figura 1).

A amostra foi composta, de forma geral, por idosos com escolaridade superior a 12 anos, dentro da pontuação normativa do MoCA reajustado para a população brasileira, e com indicadores de saúde mental e de perfil de humor com classificação normal. Houve discrepância entre os grupos em relação à taxa de frequência (Tabela 1).

Os grupos foram similares em relação aos

valores de desempenho nos domínios cognitivos na linha de base durante todos os momentos (Tabela 2).

Os resultados principais não mostraram

efeito estatisticamente significativo da supervisão virtual para nenhum dos desfechos, tanto para a análise da intervenção quanto para a do tempo (Tabela 3).

Figura 1 – Fluxograma dos participantes do estudo. Recife, Pernambuco, 2022.

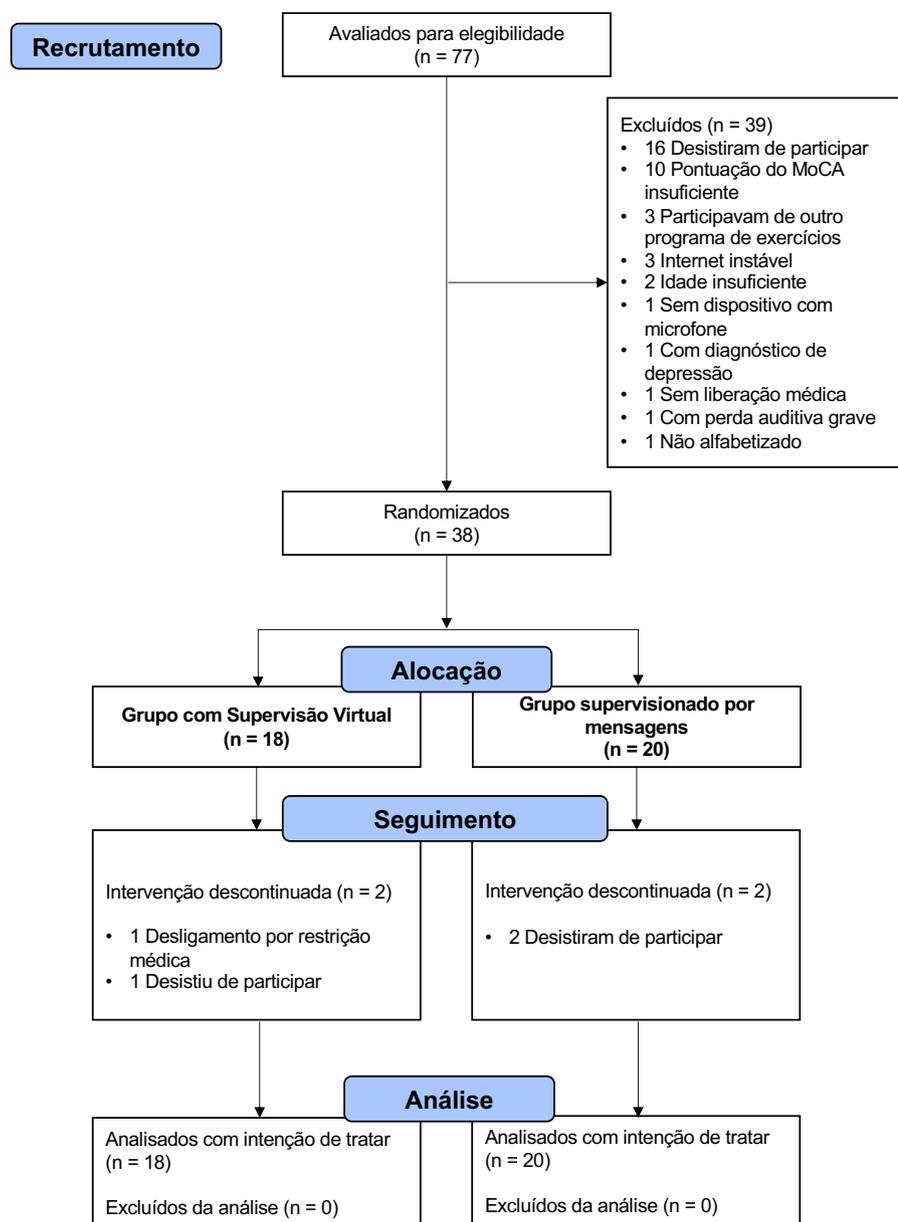


Tabela 1 – Dados descritivos dos participantes em função do grupo na linha de base. Recife, Pernambuco, 2022.

Variáveis	Amostra Total (n = 38)	Grupo com Supervisão Virtual (n = 18)	Grupo supervisionado por mensagens de texto (n = 20)	p
Sexo, n (% mulheres)	31,00 (81,60)	15 (83,30)	16,00 (80,00)	0,794
Idade, média (DP), anosa	68,00 (6,48)	68,00 (5,88)	69,00 (7,05)	0,725
Massa corporal, média (DP), kg ^a	69,82 (12,15)	71,91 (10,48)	67,94 (13,46)	0,286
Altura, média (DP), ma	1,59 (0,06)	1,59 (0,07)	1,58 (0,06)	1,000
Índice de massa corporal, média (DP), kg/m ²	27,82 (4,88)	28,52 (4,14)	27,19 (5,49)	0,397
Risco de sarcopenia, média (DP), pontuação ^b	1,38 (1,12)	1,56 (1,15)	1,10 (1,07)	0,184
Média da taxa de frequência ao treinamento, %	72,44 (26,15)	60,65 (25,19)	83,06 (22,65)	0,001*
Escolaridade, n (%)				
≥ 12 anos	36,0 (94,7)	17,0 (94,4)	19,0 (95,0)	0,940
Regiões do Brasil, n (%)				
Nordeste	35,0 (92,1)	16,0 (88,9)	19,0 (95,0)	0,491
Sudeste	3,0 (7,9)	2,0 (11,1)	1,0 (5,0)	
Condições de saúde^a, n (%)				
Caiu no último ano	10,0 (26,3)	6,0 (33,3)	4,0 (20,0)	0,358
Hipertensos	8,0 (21,1)	6,0 (33,3)	2,0 (10,0)	0,082
Diabéticos	2,0 (5,3)	1,0 (5,6)	1,0 (5,0)	0,940
Problemas musculoesqueléticos	11,0 (28,9)	8,0 (44,4)	3,0 (15,0)	0,049*
Problemas cardíacos	3,0 (7,9)	1,0 (5,6)	2,0 (10,0)	0,617
Uso de medicação para comorbidades	12,0 (31,6)	7,0 (38,9)	5,0 (25,0)	0,364
Ambientação à internet e tecnologias, n (%)^a				
Experiência com recursos de videoconferência	29,0 (76,3)	14,0 (77,8)	15,0 (75,0)	0,843
Familiarização total à internet e tecnologias	12,0 (31,6)	6,0 (33,3)	6,0 (30,0)	
Usam internet e tecnologias no dia a dia, porém com dificuldades	25,0 (6,8)	11,0 (61,1)	14,0 (70,0)	0,972
Sem familiarização à internet e tecnologias	1,0 (2,6)	1,0 (5,6)	0,0 (0,0)	

DP: Desvio-padrão.

^aDados autorrelatados pelos participantes.

^bDados obtidos pela aplicação do questionário de triagem de sarcopenia (SARC-F) com pontuação ≥ 4 indicando risco de sarcopenia.

*Diferença estatística.

Tabela 2 – Valores médios das avaliações cognitivas nos diferentes momentos. Recife, Pernambuco, 2022.

Avaliações cognitivas	Grupo com Supervisão Virtual (n = 18)		Grupo supervisionado por mensagens de texto (n = 20)	
	Linha de base	12 semanas	Linha de base	12 semanas
MoCA, pontuação	23,57 (1,11)	23,14 (1,11)	22,91 (0,87)	23,59 (0,87)
Stroop test (condição cor), segundos	19,17 (1,42)	20,75 (1,42)	17,41 (1,13)	18,82 (1,13)
Stroop test (condição leitura), segundos	13,61 (1,69)	14,48 (1,69)	14,01 (1,34)	14,44 (1,34)
Stroop test (condição interferência), segundos	32,73 (3,95)	31,49 (3,95)	35,24 (3,15)	40,14 (3,15)
Stroop test (efeito Stroop), segundos	13,57 (2,22)	14,01 (2,22)	17,82 (1,77)	15,44 (1,77)

Valores em média (desvio-padrão).

Tabela 3 – Efeitos da intervenção nos resultados cognitivos dos participantes. Recife, Pernambuco, 2022.

Avaliações cognitivas	Diferença média entre linha de base e 12 semanas (95% IC)		Comparação inter-grupos (12 semanas)
	Grupo com Supervisão Virtual (n = 18)	Grupo supervisionado por mensagens de texto (n = 20)	Grupo com Supervisão Virtual - Grupo supervisionado por mensagens de texto (n = 38)
MoCA, pontuação	-0,43 (-2,51 a 1,65)	0,68 (-0,98 a 2,34)	-0,45 (-3,38 a 2,49)
Stroop test (condição cor), segundos	1,57 (-0,69 a 3,84)	1,41 (-0,40 a 3,22)	1,93 (-1,87 a 5,71)
Stroop test (condição leitura), segundos	0,87 (-1,20 a 2,94)	0,43 (-1,22 a 2,09)	0,04 (-4,48 a 4,55)
Stroop test (condição interferência), segundos	-1,24 (-8,85 a 6,37)	4,89 (-1,18 a 10,96)	-8,65 (-19,10 a 1,80)
Stroop test (efeito Stroop), segundos	0,44 (-4,88 a 5,76)	-2,38 (-6,63 a 1,87)	-1,42 (-7,23 a 4,38)

IC: Intervalo de confiança. Valores em diferença média (intervalo de confiança). Dados analisados com modelo de simetria composta.

DISCUSSÃO

Este ensaio clínico aleatorizado objetivou comparar diferentes estratégias de supervisão durante 12 semanas de um programa de exercícios domiciliares sobre a função cognitiva de idosos saudáveis, sendo um grupo supervisionado virtualmente, durante todas as sessões de treinamento, e o outro minimamente supervisionado por mensagens e chamadas telefônicas. Ao final da intervenção não foram observadas diferenças entre os grupos para nenhum dos desfechos analisados.

Os resultados apontam que a supervisão

em si pode não ser o principal fator para gerar adaptações, porém é importante considerar que, diante do perfil cognitivo dos idosos desde a linha de base, as margens para possíveis ganhos promovidos pelas intervenções de exercício domiciliar nas avaliações de domínios específicos da função cognitiva eram pequenas, tendo em vista que os idosos da amostra apresentavam boas reservas cognitivas antes da intervenção (bom nível de escolaridade, acesso à internet e tecnologias, dentre outros), o que pode ter im-

pactado na dimensão de ganhos cognitivos²³. Além disso, existia a possibilidade de observação de efeitos considerando a duração de 12 semanas. Embora estudos sugiram que pelo menos 24 semanas de exercício são necessárias para detectar alterações cognitivas, em ensaios com menos duração também são demonstradas alterações na função cerebral²⁴.

Pelos direcionamentos na literatura, o acréscimo de supervisão pode potencializar os resultados ao garantir o máximo de controle sobre a condução da sessão de treinamento, por meio da supervisão de um profissional^{9,22}, porém, no presente estudo, um outro formato de supervisão, de forma virtual, não foi suficiente para promover exigências motoras e processuais que pudessem beneficiar a cognição em comparação a um modelo de supervisão mínima.

Uma das explicações para não observação de superioridade da intervenção com supervisão virtual em comparação à da supervisão mínima pode ser a taxa de frequência reduzida. Ainda assim, embora com uma frequência de treinamento consideravelmente inferior (aproximadamente 25%), os participantes no grupo com supervisão visual conseguiram ganhos similares ao grupo com supervisão mínima. Tal fato sugere que a supervisão pode promover respostas superiores em condições cuja frequência total das sessões seja equiparada, ou ainda em intervenções mais prolongadas.

Aponta-se, também, uma possível análise equivocada das referências sobre o efeito da supervisão nos exercícios, visto que os resultados podem sofrer influência mais direta em decorrência de outras variáveis do treinamento a exemplo do controle da intensidade, volume e outros determinantes da prescrição, que podem ser mais bem controlados em ambientes mais estruturados para a prática de exercícios, com amplas condições de equipamentos e outros recursos²⁵. Por tanto, consideramos necessária cautela na extrapolação dos resultados atribuídos à supervisão em si, pois os efeitos do exercício estão diretamente relacionados aos parâmetros da prescrição e não à forma de supervisão.

Já em comparação dos resultados ao longo

do tempo com estudos similares, Öhman *et al.*²⁶ observaram melhoras na função executiva das pessoas mais velhas com distúrbios de memória, mas os efeitos foram leves, e não foram observados efeitos em outros domínios da cognição, principalmente na fluência verbal. Já outro estudo verificou que a implementação do programa de exercícios domiciliares promoveu o aumento da resposta cognitiva dos idosos, principalmente a função executiva, e ainda reduziu o número de quedas dos participantes²⁷.

Em estudo conduzido por Nemček & Simon²⁸, comparações pré e pós-intervenção apontaram para uma melhoria de 69% do tempo envolvido todas as três condições do Stroop test, mas apenas a pontuação sobre a condição de leitura apresentou aumento significativo estatisticamente, onde 88% dos idosos melhoraram sua pontuação de tempo. Por fim, resultados similares ao presente estudo, de aumento cognitivo, porém não significativo, também foram encontrados em abordagens de tratamento para a demência com exercícios físicos domiciliares²⁹.

De forma geral, os efeitos positivos dos exercícios domiciliares em idosos, especificamente focados no desenvolvimento da força e resistência muscular adotado no estudo, são justificados pelo seu potencial de melhorar o funcionamento cognitivo em populações saudáveis e clínicas^{30,31}. Também há evidências crescentes que sugerem que essas intervenções focadas no desenvolvimento da força, mesmo quando realizadas de forma aguda, podem levar a alterações neuroplásticas positivas no sistema nervoso central e melhorar o funcionamento cognitivo³²⁻³⁸, contribuindo para melhor aprendizagem, memória e atenção, e trazendo implicações como diminuição do risco de quedas com a atenuação do comprometimento cognitivo associado à idade avançada³⁹. Assim, exercícios que melhoram a força e a resistência muscular têm sido propostos como uma estratégia de reabilitação em populações que sofrem de deficiências neurológicas ou neurocognitivas ou mesmo para atenuar declínio na saúde cognitiva³³.

Como forças do estudo, tem-se a metodologia rigorosa, por se tratar de um estudo controla-

do aleatorizado e o cumprimento das recomendações para o tipo de estudo, exceto para as que não foram possíveis por causa da natureza remota da pesquisa. Destaca-se a novidade do estudo, pelo rompimento de barreiras geográficas diante da aplicação das intervenções por supervisão virtual e avaliações cognitivas de forma remota, por videoconferência, onde foi possível promover interações sociais e intervenções de forma simples, que puderam ser facilmente executadas em ambiente domiciliar pelo público idoso, geralmente sem familiarização à tecnologia.

Importante ressaltar que o estudo apresenta algumas limitações, como a taxa de frequência diferente entre os grupos, por exemplo. Como os desfechos primários do ensaio foram direcionados aos aspectos físicos/funcionais, algumas decisões sobre o planejamento das intervenções podem não ter sido aprofundadas visando as respostas cognitivas. Outro ponto é as interferências das próprias limitações do modelo de programas de exercícios domiciliares⁴⁰ pelo uso normalmente da resistência do próprio peso corporal como carga, sem acréscimo de cargas externas. Tal característica limita a aplicação de

estímulos mais intensos para induzir adaptações cognitivas estatisticamente detectáveis. O mesmo ocorre em relação ao volume do treinamento, que tende a ser mais baixo, uma vez que o volume de treinamento é o produto da carga pela quantidade de repetições totais realizadas durante a sessão⁴¹.

Por fim, apesar do uso de testes cognitivos conhecidos na literatura e de evidências apontarem bom suporte ao formato de videoconferência para avaliações teleneuropsicológicas em idosos⁴²⁻⁴⁴, a acurácia das medidas para todos os testes cognitivos quando aplicados virtualmente por chamada de vídeo, ainda é questionável⁴², assim o emprego das avaliações no formato remoto é uma limitação do método adotado para a triagem e controle dos participantes. Nesse sentido, a carência de avaliações padronizadas e amplamente utilizadas neste formato remoto podem ter alguma influência sobre os resultados. Sugere-se que estudos futuros aprimorem a investigação da supervisão, inclusive com acréscimo de um grupo controle, uma limitação no presente estudo, e comparando as modalidades presencial e virtual de supervisão.

CONCLUSÃO

A supervisão virtual em um programa de exercícios domiciliares, em um período de 12 semanas, promove respostas cognitivas similares ao programa de exercícios supervisionado por mensagens de texto e chamadas telefônicas em idosos fisicamente saudáveis e sem comprometimento na função cognitiva, uma vez que ambos os programas não melhoraram a função cognitiva dos idosos.

De forma geral, a população idosa deve ser incentivada a se envolver em qualquer um dos dois

programas de exercícios domiciliares de forma regular. Como implicações práticas menciona-se que propostas de exercícios domiciliares podem ser aprimoradas com a supervisão remota em tempo real por videochamada, permitindo benefícios usualmente obtidos com o treinamento presencial. Tais achados impactam na forma de oferta de serviços de treinamento personalizado e nas recomendações para a prática de exercícios de um modo geral, nos diferentes contextos de aplicação.

Declaração do autor CRediT

Conceitualização: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Metodologia: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Validação: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Análise Estatística: Silva, JDA; Pirauá, ALT. Análise formal: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Investigação: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Recursos: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Escrito-original da preparação: Silva, JDA. Redação: Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Visualização: Silva, JDA; Maranhão, DCM; Pirauá, ALT. Supervisão: Pirauá, ALT. Administrador do Projeto: Pirauá, ALT.

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Falck R et al. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurobiol Aging*. 2019;79:119–30.
2. Cole J et al. Brain age and other bodily ‘ages’: implications for neuropsychiatry. *Mol Psychiatry*. 2019;24(2):266–81.
3. Liu Y et al. New insights for cellular and molecular mechanisms of aging and aging-related diseases: herbal medicine as potential therapeutic approach. *Oxid Med Cell Longev*. 2019;2019.
4. Peel N et al. The association between gait speed and cognitive status in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *J Gerontol*. 2019;74(6):943–8.
5. Öhman H et al. Effect of physical exercise on cognitive performance in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2014;38:347–65.
6. Busse A et al. Physical activity and cognition in the elderly: a review. *Dement Neuropsychol*. 2009;3:204–8.
7. Carvalho A et al. Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2014;9:661.
8. Seixas M, Ricardo D, Ramos P. Reabilitação Domiciliar com exercício não supervisionado na DPOC: Revisão Sistemática. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(4):320–5.
9. Lacroix A et al. Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2017;47(11):2341–61.
10. Padala K et al. Home-based exercise program improves balance and fear of falling in community-dwelling older adults with mild Alzheimer’s disease: a pilot study. *J Alzheimer Dis*. 2017;59(2):565–74.
11. Blumenthal J et al. Lifestyle and neurocognition in older adults with cognitive impairments: a randomized trial. *Neurology*. 2019;92(3):e212–23.
12. Bonanad C et al. The Effect of Age on Mortality in Patients With COVID-19: A Meta-Analysis With 611,583 Subjects. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(7):915–8.
13. Thompson W. Worldwide survey of fitness trends for 2022. *ACSMs Health Fit J*. 2022;26(1):11–20.
14. Kis O et al. Minimally supervised home-based resistance training and muscle function in older adults: A meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019;84:103909.
15. Apolinario D et al. Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and the Memory Index Score (MoCA-MIS) in Brazil: Adjusting the nonlinear effects of education with fractional polynomials. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2018;33(7):893–9.
16. Cecato J et al. Poder preditivo do MoCa na avaliação neuropsicológica de pacientes com diagnóstico de demência. *Rev Bras Geriatria Gerontol*. 2014;17(4):707–19.
17. Moca Test. Remote MoCa Testing. [publicação na web]; 2020; acesso 21 de dezembro de 2022. Disponível em <https://www.mocatest.org/remote-moca-testing>
18. ACSM. The Coronavirus Pandemic. [publicação na web]; 2020; acesso 21 de dezembro de 2022. Disponível em <https://www.acsm.org/read-research/newsroom/news-releases/news-detail/2020/03/16/staying-physically-active-during-covid-19-pandemic>
19. Silva JDDA et al. Videoconference assessment of functional and cognitive measures in Brazilian older adults: a reliability and feasibility study. *Geriatrics, Gerontology and Aging*. 2023;17 : 1-9.
20. Castro S, Cunha L, Martins L. Teste Stroop Neuropsicológico em Português. 2009.
21. Klein M et al. O paradigma stroop em uma amostra de idosos brasileiros. *Psicol Hosp*. 2010;8(1):93–112.
22. 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*. 2015;62(3):275–88.
23. Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia*. agosto de 2009;47(10):2015–28.
24. Erickson K, Gildengers A, Butters M. Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues Clin Neurosci*. 2022.
25. Tran QT, Docherty D, Behm D. The effects of varying time under tension and volume load on acute neuromuscular responses. *Eur J Appl Physiol*. novembro de 2006;98(4):402–10.
26. Öhman H et al. Effects of Exercise on Cognition: The Finnish Alzheimer Disease Exercise Trial: A Randomized, Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64(4):731–8.
27. Liu-Ambrose T et al. Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(10):1821–30.
28. Nemcek D, Simon A. Effect of 3-Months Home-Based Exercise Program on Changes of Cognitive Functioning in Older Adults Living in Old People’s Home. *Acta Facul Educ Phys Universit Comen*. 2016;56(1).
29. Prick A et al. The effects of a multicomponent dyadic intervention with physical exercise on the cognitive functioning of people with dementia: A randomized controlled trial. *J Aging Phys Act*. 2017;25(4):539–52.
30. Falck RS, Davis JC, Best JR, Crockett RA, Liu-Ambrose T. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Neurobiol Aging*. 2019;79:119–30.
31. Antunes HK, Santos RF, Cassilhas R, Santos RV, Bueno OF, Túlio de Mello M, et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(2).
32. Cetinkaya C et al. Positive effects of aerobic exercise on learning and memory functioning, which correlate with hippocampal IGF-1 increase in adolescent rats. *Neurosci Lett*. 2013;549:177–81.
33. Chow Z et al. The central mechanisms of resistance training and its effects on cognitive function. *Sports Med*. 2021;51(12):2483–506.
34. Filho C et al. Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. *Rev Bras Med Esporte*. 2014;20:237–41.

35. Haeger A et al. Cerebral changes improved by physical activity during cognitive decline: A systematic review on MRI studies. *Neuroimage Clin.* 2019;23:101933.
36. Jensen L et al. Effect of acute exercise and exercise training on VEGF splice variants in human skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2004;287(2):397-402.
37. Predovan D et al. Effect of Aerobic Exercise on White Matter Tract Microstructure in Young and Middle-Aged Healthy Adults. *Front Hum Neurosci.* 2021;288.
38. Sun H et al. Environmental enrichment influences BDNF and NR1 levels in the hippocampus and restores cognitive impairment in chronic cerebral hypoperfused rats. *Curr Neurovasc Res.* 2010;7(4):268-80.
39. Monachan D et al. Risk of fall among older adults and its association with cognitive impairment in a semi-urban community. *Indian J Community Med.* 2020;45(4):463.
40. Mañas A et al. Unsupervised home-based resistance training for community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ageing Res Rev.* 2021;69:101368.
41. Tran Q, Docherty D, Behm D. The effects of varying time under tension and volume load on acute neuromuscular responses. *Eur J Appl Physiol.* 2006;98(4):402-10.
42. Bready T et al. europsychological Test Administration by Videoconference: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychol Rev.* 2017;27(2):174-86.
43. Marra D et al. Validity of teleneuropsychology for older adults in response to COVID-19: A systematic and critical review. *Clin Neuropsychol.* 2020;34:7-8.
44. Wadsworth H et al. Validity of Teleneuropsychological Assessment in Older Patients with Cognitive Disorders. *Arch Clin Neuropsychol.* 2017;33(8):1040-5.

Recebido: 22 dezembro 2022.

Aceito: 14 junho 2023.

Publicado: 17 agosto 2023.