

Associação entre o custo da dupla tarefa e a função cognitiva em pessoas idosas com Síndrome do Risco Cognitivo Motor: um estudo transversal

Association between the cost of dual-task and cognitive function in older people with Motoric Cognitive Risk Syndrome: a cross-sectional study

Gabriel de Amorim Batista¹ 

Letícia Bojikian Calixtre² 

Bruno Remígio Cavalcante³ 

Juliana Daniele de Araújo Silva⁴ 

Késia Moreira Sampaio Amaral⁵ 

Ruth Lahis da Silva Gonçalves⁶ 

Michele Callisaya⁷ 

Ana Carolina Rodarti Pitangui⁸ 

Rodrigo Cappato de Araújo⁹ 

^{1,2,4,6,8}Universidade de Pernambuco (Petrópolis). Pernambuco, Brasil.

³Universidade Federal do Vale do São Francisco (Petrópolis). Pernambuco, Brasil.

⁷Monash University (Melbourne). Victoria, Austrália.

⁹Contato para correspondência. Universidade de Pernambuco (Petrópolis). Pernambuco, Brasil. rodrigo.cappato@upe.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: Testes de mobilidade com dupla tarefa são considerados mais sensíveis do que avaliações com tarefa única para a detecção precoce de comprometimento cognitivo em idosos. No entanto, sua associação com o desempenho cognitivo em pessoas com Síndrome do Risco Cognitivo Motor (SRCM) ainda não está bem estabelecida. **OBJETIVO:** Investigar a relação entre o custo da tarefa dupla no teste Timed Up and Go (TUG), com diferentes demandas cognitivas, e a função cognitiva em idosos com SRCM. **METODOLOGIA:** Cinquenta e nove idosos com SRCM foram incluídos (89,8% mulheres; idade média: 70 anos). O custo da tarefa dupla foi avaliado em duas condições: TUG com contagem regressiva e TUG com nomeação de animais. A função cognitiva foi avaliada por meio do Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Teste de Trilhas Parte A (TMT-A), Dígitos Diretos e Inversos e Fluência Verbal. Regressões lineares múltiplas, ajustadas por idade, sexo e escolaridade, foram realizadas. **RESULTADOS:** O custo da tarefa dupla no TUG com contagem regressiva correlacionou-se positivamente com atenção e velocidade de processamento (TMT-A; $r = 0,52$; $\beta = 0,17$ [0,05 a 0,29]) e negativamente com o desempenho cognitivo global (MoCA; $r = -0,48$; $\beta = -1,18$ [-2,22 a -0,11]). O TUG com nomeação de animais não apresentou associações significativas com os testes cognitivos. **CONCLUSÃO:** O custo da tarefa dupla no TUG com contagem regressiva associou-se moderadamente com atenção, velocidade de processamento e cognição global em idosos com SRCM. Esses achados destacam que o tipo de demanda cognitiva utilizada durante testes de dupla tarefa pode influenciar o grau de interferência entre desempenho motor e cognitivo.

PALAVRAS-CHAVE: Cognição. Demência. Fragilidade. Fatores de Risco.

ABSTRACT | BACKGROUND: Dual-task mobility tests are considered more sensitive than single-task assessments for detecting early cognitive impairment in older adults. However, their association with cognitive performance in individuals with Motoric Cognitive Risk Syndrome (MCR) has not been well established. **OBJECTIVE:** To investigate the relationship between the cost of dual-task testing in the Timed Up and Go (TUG) test with different cognitive demands and cognitive function in older individuals with MCR. **METHODOLOGY:** Fifty-nine older individuals with MCR were included (89.8% women; mean age: 70 years). The cost of dual-task testing was assessed in two conditions: TUG with counting backwards and TUG with animal naming. Cognitive function was assessed using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Trail Making Test Part A (TMT-A), Digit Span, and Verbal Fluency tests. Multiple linear regressions, adjusted for age, sex, and education, were conducted. **RESULTS:** The dual-task cost of the TUG with counting backwards correlated positively with performance in attention and processing speed (TMT-A; $r = 0.52$; $\beta = 0.17$ [0.05 to 0.29]) and negatively with global cognitive performance (MoCA; $r = -0.48$; $\beta = -1.18$ [-2.22 to -0.11]). The TUG with animal naming showed no significant associations with cognitive tests. **CONCLUSION:** The dual-task cost during the TUG with counting backwards was moderately associated with attention, processing speed, and global cognition in older adults with MCR. No significant associations were observed for the TUG with animal naming. These findings highlight that the type of cognitive demand used in dual-task testing may influence the degree of motor-cognitive interference.

KEYWORDS: Cognition. Dementia. Frailty. Risk Factors.

1. Introdução

A Síndrome do Risco Cognitivo-Motor (SRCM) é uma condição pré-demência caracterizada pela redução da velocidade da marcha associada a queixas subjetivas de memória, na ausência de demência clínica¹. Sua prevalência varia entre 7% e 10% entre os idosos e está associada a um risco aproximadamente duas vezes maior de desenvolvimento de demência^{1,2}. A SRCM se destaca como uma ferramenta de triagem viável para os serviços de atenção primária, pois não requer avaliações cognitivas detalhadas nem a presença de um especialista, facilitando a identificação precoce de indivíduos com alto risco de progressão para demência³.

Evidências crescentes indicam que a marcha e a cognição compartilham substratos neurais comuns, especialmente no córtex pré-frontal, sugerindo que alterações na função motora podem refletir déficits cognitivos iniciais^{4,5}. No entanto, as avaliações de marcha em tarefa simples não se mostraram sensíveis para prever a transição para demência^{6,7}. Possivelmente, os testes de marcha em linha reta não são suficientemente desafiadores para identificar indivíduos em maior risco⁶. Nesse contexto, a inclusão de testes de mobilidade em dupla tarefa surge como uma abordagem alternativa e mais sensível para detectar déficits cognitivos precoces, especialmente em idosos com SRCM⁷.

Apesar disso, apenas dois estudos analisaram a relação entre o custo da dupla tarefa e o desempenho cognitivo em indivíduos com SRCM, e os achados existentes permanecem inconclusivos^{8,9}. A literatura indica que a interferência de dupla tarefa varia conforme o tipo e a complexidade da tarefa cognitiva secundária^{7,10}. Tarefas que exigem controle executivo, memória de trabalho ou atenção dividida, como contagem regressiva ou fluência verbal, tendem a impor maior interferência cognitivo-motora do que tarefas mais simples^{7,10,11}. Assim, o tipo de tarefa cognitiva utilizada durante as avaliações de dupla tarefa pode influenciar o grau de interferência observado, uma vez que tarefas distintas envolvem diferentes domínios cognitivos e níveis de complexidade¹¹.

Alguns estudos propuseram o uso do Timed Up and Go (TUG) como uma alternativa para aumentar a complexidade motora da avaliação^{12,13}. O TUG envolve múltiplas transições — levantar-se de uma cadeira, caminhar três metros, girar, e sentar-se novamente — exigindo maior atenção e funções executivas do que testes de marcha em linha reta¹⁴. Diante dessas lacunas, nossa hipótese foi de que o custo da dupla tarefa estaria mais fortemente associado ao desempenho cognitivo quando a demanda cognitiva envolvesse componentes executivo-atencionais. Portanto, o presente estudo teve como objetivo investigar a associação entre o custo da dupla tarefa durante o teste TUG — sob duas condições cognitivas distintas (contagem regressiva e nomeação de animais) — e a função cognitiva em idosos com SRCM.

2. Método

2.1 Desenho do estudo

O estudo foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque e apresenta um delineamento transversal, utilizando dados de linha de base provenientes de um ensaio clínico randomizado aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco (CAAE: 38402120.0.0000.5195) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBR-5z5h789). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de sua inclusão no estudo. A descrição e a apresentação dos resultados seguem as recomendações da iniciativa científica Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).

2.2 Local e participantes

Os participantes foram recrutados em serviços de atenção primária e secundária à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) nos municípios de Petrolina (Pernambuco) e região do Vale do São Francisco, Brasil. A coleta de dados foi realizada entre o início de 2022 e 2023.

Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: (1) idade ≥ 65 anos; (2) presença de SRCM, definida por: (a) queixa subjetiva de memória, identificada pela questão 10 da Escala de Depressão Geriátrica ("Você acha que tem mais problemas de memória do que a maioria das pessoas?")¹⁵; e (b) velocidade de marcha reduzida, abaixo dos valores normativos específicos por sexo e faixa etária¹⁶; (3) capacidade de caminhar 10 metros sem assistência; (4) acuidade visual e auditiva adequadas para realização dos testes cognitivos; e (5) ausência de diagnóstico de demência ou uso de medicação antipsicótica.

Por se tratar de um estudo transversal, os participantes seriam excluídos caso desistissem de participar da pesquisa durante a entrevista ou apresentassem dados ausentes nos questionários.

2.3 Variáveis descritivas

Dados sociodemográficos e relacionados à saúde foram obtidos por meio de entrevistas estruturadas conduzidas por fisioterapeutas treinados, incluindo informações sobre idade, sexo, medidas antropométricas e anos de escolaridade. As variáveis clínicas contemplaram a presença de hipertensão arterial sistêmica, diabetes tipo 2 e hipercolesterolemia. A atividade física foi estimada por meio da contagem diária de passos, utilizando a pulseira Xiaomi Mi Band 6 (Xiaomi Corp., Pequim, China), um monitor de atividade vestível equipado com um acelerômetro tri-axial de baixo consumo e um giroscópio tri-axial (combinados em um sensor inercial de seis eixos) para detectar movimentos lineares e rotacionais. Os participantes usaram o dispositivo continuamente por sete dias consecutivos, com os dados sincronizados ao aplicativo móvel Mi Fit (Huami Co., Ltd, Hefei, China). Após o período de monitoramento, os dados foram exportados e utilizados para calcular o número médio de passos por dia, caracterizando o comportamento ambulatorial habitual. O dispositivo Mi Band foi validado para a contagem de passos em idosos, apresentando boa acurácia em comparação com dispositivos de referência¹⁷. Embora a contagem de passos não diferencie a intensidade dos movimentos, ela representa um indicador prático e objetivo da atividade física global. Neste estudo, os níveis de atividade física dos participantes foram classificados de acordo com

os limites de contagem diária de passos propostos por Tudor-Locke et al.¹⁸, segundo os quais aproximadamente 7.000 a 8.000 passos por dia correspondem à recomendação da Organização Mundial da Saúde de 150 minutos semanais de atividade física de intensidade moderada. Apesar da limitação em distinguir a intensidade da atividade, essa abordagem fornece um referencial válido para categorizar o nível de atividade física habitual em idosos.

2.4 Timed Up and Go (TUG)

O teste TUG foi utilizado para avaliar a mobilidade e o desempenho funcional. Os participantes foram instruídos a levantar da cadeira, caminhar por três metros, virar 180 graus, retornar e sentar¹⁹. Todos os participantes foram instruídos a caminhar o mais rápido possível, de forma segura e confortável. Após explicação verbal, o pesquisador responsável executou o teste para evitar possíveis dúvidas.

Foram realizadas duas tentativas do teste TUG em tarefa simples, seguidas por duas condições de dupla tarefa aplicadas em ordem aleatória: (1) TUG com contagem regressiva; (2) TUG com nomeação de animais. A duração do teste TUG foi registrada com o uso de um cronômetro.

- TUG–Contagem regressiva: os participantes contavam de trás para frente a partir de um número entre 20 e 100, escolhido pelo avaliador. Essa tarefa envolve memória de trabalho e atenção^{4,20}.

- TUG–Animais: os participantes nomeavam o maior número possível de animais diferentes durante o teste. Essa tarefa avalia a fluência verbal semântica^{4,20}.

O custo da dupla tarefa (CDT) foi calculado utilizando a fórmula recomendada por Cullen et al.⁴ para quantificar, em termos percentuais, o quanto a tarefa cognitiva interferiu na habilidade motora. Durante o teste, os participantes foram instruídos a dividir simultaneamente a atenção entre as tarefas cognitiva e motora.

$$\text{CDT (\%)} = (\text{tempo dupla tarefa} - \text{tempo tarefa simples}) \times 100 / \text{tempo tarefa simples}$$

2.5 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

A função cognitiva global foi avaliada utilizando a versão brasileira traduzida e validada do Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Esse instrumento é composto por 12 tarefas, agrupadas em oito domínios cognitivos²¹. A pontuação global do MoCA varia de 0 a 30 pontos (valores mais altos indicam melhor função cognitiva global), sendo adicionado um ponto extra para participantes com baixa escolaridade (menos de 12 anos de estudo)²¹. Além disso, foi realizada uma avaliação global da cognição para assegurar que os participantes incluídos não apresentavam comprometimento cognitivo leve, conforme os pontos de corte previamente estabelecidos²².

2.6 Teste de Trilhas Parte A (TMT-A)

O TMT-A consiste em traçar linhas conectando números de 1 a 25, dispostos aleatoriamente, seguindo a sequência numérica em ordem crescente. O menor tempo para concluir a tarefa indica melhor desempenho. O tempo gasto na execução do teste foi utilizado para avaliar atenção visual e velocidade de processamento, respectivamente²³.

2.7 Dígitos Diretos e Inversos

O teste Dígitos Diretos e Inversos consiste na repetição de sequências de números aleatórios, que aumentam gradualmente até um máximo de nove dígitos²⁴. Na condição Dígitos Diretos (*Forward*), os participantes devem repetir a sequência na mesma ordem apresentada (por exemplo: 4 → 8 → 1 → 6). Já na condição Dígitos Inversos (*Backward*), as sequências devem ser repetidas na ordem inversa (por exemplo: 7 ← 6 ← 0 ← 4). A pontuação final, em ambas as condições, foi definida com base no maior número de sequências corretas reproduzidas, o que indica melhor desempenho nos domínios cognitivos de atenção e memória de trabalho²⁴.

2.8 Fluência verbal

A proficiência linguística foi avaliada por meio do teste de fluência verbal semântica²⁵. O teste consistiu em o participante dizer o maior número possível

de palavras pertencentes à categoria “animais” durante um minuto, e a pontuação foi calculada com base no número total de palavras mencionadas.

2.9 Controle de qualidade das informações

Foram adotadas diversas medidas para reduzir possíveis fontes de viés, incluindo: 1) treinamento dos pesquisadores responsáveis pela aplicação dos questionários; 2) aplicação individual dos questionários, realizada em ambiente tranquilo; 3) explicação e demonstração prévia dos testes aos idosos antes de sua execução.

2.10 Cálculo amostral

Para a definição do tamanho da amostra, foi utilizado um cálculo baseado em delineamento correlacional²⁶, considerando um teste bicaudal, com nível de significância 5%, poder estatístico de 0,80 e um coeficiente de correlação esperado de 0,38, com base na associação entre o custo da dupla tarefa e o escore cognitivo composto relatada por Ward et al.⁸. O tamanho amostral necessário foi estimado em 52 participantes.

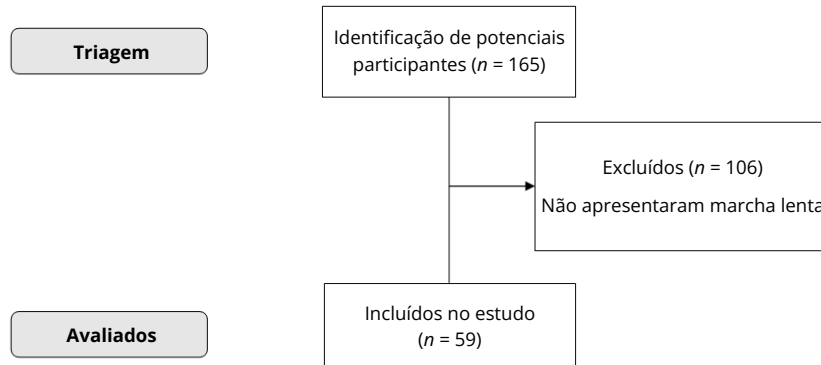
2.11 Análise estatística

As estatísticas descritivas foram apresentadas em forma de médias e desvios-padrão ou frequências absolutas e relativas, conforme apropriado. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Modelos de regressão linear múltipla foram utilizados para analisar a associação entre o custo da dupla tarefa e os escores dos testes cognitivos, com ajuste para idade, sexo e nível de escolaridade. Foram verificadas as suposições de: ausência de multicolinearidade ($VIF < 5$), normalidade e homocedasticidade dos resíduos, ausência de casos influentes (distância de Cook < 1) e independência dos resíduos (estatística de Durbin-Watson entre 1,5 e 2,5). A força das correlações foi interpretada da seguinte forma: fraca ($< 0,40$), moderada (0,41–0,70) e forte ($> 0,70$). As análises foram realizadas no software JAMOV (versão 2.3), adotando-se um nível de significância de 5%.

3. Resultados

A figura 1 apresenta o fluxograma das avaliações dos idosos com MCR. Após a identificação de 165 potenciais participantes, 59 atenderam aos critérios de inclusão, consentiram em participar do estudo e foram avaliados.

Figura 1. Fluxograma do estudo



Fonte: os autores (2025).

A tabela 1 apresenta as características descritivas dos participantes. A amostra foi predominantemente feminina (89,8%), com idade média de $70,6 \pm 6,1$ anos. A maioria dos participantes (59,3%) possuía mais de 12 anos de escolaridade formal. Em relação às condições de saúde, 62,7% apresentavam hipertensão arterial sistêmica, 27,1% diabetes tipo 2 e 47,5% relataram hipercolesterolemia. O número médio de passos registrados na semana anterior foi de 5.409 ± 2.632 , indicando que os participantes foram classificados como insuficientemente ativos. O tempo médio para completar o TUG em tarefa simples foi de $10,43 \pm 2,95$ segundos. Durante as condições de dupla tarefa, os participantes levaram mais tempo para concluir o teste, apresentando um aumento médio de $18,4\% \pm 27,82$ na condição de contagem regressiva e de $16,6\% \pm 20,99$ na condição de nomeação de animais.

Tabela 1. Dados descritivos dos adultos idosos com Síndrome do Risco Cognitivo Motor (continua)

Variáveis	n = 59
Idade (anos) média $\pm$ DP	70,6 (6,1)
Sexo	
Homem – n (%)	6 (10,2)
Mulher – n (%)	53 (89,8)
Massa Corporal (kg), média $\pm$ DP	66,23 (11,37)
Estatura (metros), média $\pm$ DP	1,54 (0,06)
Índice de Massa Corporal (kg/m ²), média $\pm$ DP	27,48 (3,88)
Educação (anos), mediana (IQR)	10 (5 – 15)
Hipertensão Arterial – n (%)	37 (62,7)
Diabetes tipo 2 – n (%)	16 (27,1)
Hipercolesterolemia – n (%)	28 (47,5)
Velocidade da Marcha em 6 metros (segundos), média $\pm$ DP	7,00 (1,33)
Escala de Depressão Geriátrica (15 pontos), média $\pm$ DP	4,18 (2,25)
Número de passos diários (7 dias), média $\pm$ DP	5.409,46 (2.632,10)
TUG – Tarefa Simples (segundos), média $\pm$ DP	10,43 (2,95)
TUG Dupla Tarefa – Contagem (segundos), média $\pm$ DP	12,27 (4,02)

Tabela 1. Dados descritivos dos adultos idosos com Síndrome do Risco Cognitivo Motor (conclusão)

Variáveis	n = 59
TUG Dupla Tarefa – Animais (segundos), média ± DP	12,15 (3,93)
Custo da Dupla Tarefa – Contagem (%), média ± DP	18,39 (27,82)
Custo da Dupla Tarefa – Animais (%), média ± DP	16,55 (20,99)
MoCA (máximo 30 points), média ± DP	21,04 (5,23)
Teste de Trilhas -A (segundos), média ± DP	88,00 (46,96)
Teste de Trilhas -A (erros), média ± DP	1,11 (2,82)
Dígito Direto (máximo 14), média ± DP	4,68 (2,37)
Dígito Inverso (máximo 14), média ± DP	3,71 (1,78)
Fluência Verbal (número de animais), média ± DP	14,44 (4,37)

Fonte: os autores (2025).

Abreviações: TUG - Timed Up and Go, MoCA - Montreal Cognitive Assessment.

Nota: Os dados estão apresentados como média ± desvio padrão (DP), mediana (intervalo interquartil, IQR), ou frequências absolutas e relativas [n (%)].

A tabela 2 apresenta os resultados das análises de regressão ajustadas para as covariáveis idade, sexo e nível de escolaridade. O custo da dupla tarefa (TUG–contagem regressiva) apresentou uma correlação positiva e moderada ($r = 0,52$; $\beta = 0,17$ [0,05; 0,29]) e explicou 22% da variabilidade dos escores do TMT-A. Os escores do MoCA ($r = -0,48$; $\beta = -1,18$ [-2,22; -0,11]) mantiveram correlações negativas e moderadas com o custo da dupla tarefa (TUG–contagem regressiva).

O custo da dupla tarefa explicou 18% da variabilidade dos escores do MoCA. Os testes de fluência verbal, Dígitos e TMT-A (erros) não apresentaram correlação significativa com o custo da dupla tarefa (TUG–contagem regressiva) ($p > 0,099$). O custo da dupla tarefa (TUG–animais) não apresentou correlações significativas com os testes cognitivos avaliados no presente estudo (Tabela 3).

Tabela 2. Resultados dos modelos de regressão linear múltipla para as variáveis cognitivas e o custo da dupla tarefa TUG–contagem regressiva

Variáveis	R ajustado	R ² ajustado	β	SE	IC 95%	Valor p
MoCA	-0,48	0,19	-1,20	0,52	-2,24; -0,15	0,025*
TMT-A	0,52	0,22	0,17	0,06	0,05; 0,29	0,008*
DGD	0,39	0,15	-0,19	1,04	-2,29; 1,91	0,856
DGI	0,41	0,12	-1,27	1,40	-4,07; 1,54	0,369
Fluência Verbal	-0,45	0,12	-1,25	0,74	-2,75; 0,24	0,099
TMT-A (erros)	0,39	0,10	-0,07	0,90	-1,87; 1,73	0,936

Fonte: os autores (2025).

Abreviações: MoCA - Montreal Cognitive Assessment, TMT-A - Teste de Trilhas Parte-A,

DGD - Dígito Direto, DGI - Dígito Inverso, IC - Intervalo de Confiança - 95%.

Nota: Ajustado por idade, sexo e educação. * $p < 0.05$.

Tabela 3. Resultados dos modelos de regressão linear múltipla para as variáveis cognitivas e o custo da dupla tarefa TUG–animais

Variáveis	R ajustado	R ² ajustado	β	SE	IC 95%	Valor p
MoCA	0,03	0,01	-0,06	0,61	-1,28; 1,17	0,928
TMT-A	0,17	0,03	-0,09	0,07	-0,23; 0,06	0,235
DGD	0,03	0,01	0,07	1,18	-2,30; 2,45	0,950
DGI	0,06	0,01	0,58	1,61	-2,66; 3,81	0,722
Fluência Verbal	0,14	0,06	-0,81	0,83	-2,48; 0,86	0,335
TMT-A (erros)	0,05	0,01	-0,27	0,99	-2,26; 1,72	0,785

Fonte: os autores (2025).

Abreviações: MoCA - Montreal Cognitive Assessment, TMT-A - Teste de Trilhas Parte-A, DGD - Dígito Direto, DGI - Dígito Inverso, IC - Intervalo de Confiança – 95%.

Nota: Ajustado por idade, sexo e educação. * $p < 0.05$.

4. Discussão

Este é o primeiro estudo a avaliar a associação entre o custo da dupla tarefa durante o teste TUG e o desempenho cognitivo em idosos com MCR, utilizando duas demandas cognitivas distintas. Nossos achados demonstraram que a condição TUG–contagem regressiva apresentou associações moderadas com medidas de atenção, velocidade de processamento e função cognitiva global, enquanto não foram encontradas associações significativas para a condição TUG–nomeação de animais. Esses resultados sugerem que diferentes tarefas cognitivas podem influenciar de maneira distinta a interferência motor-cognitiva nessa população.

Ambas as condições de dupla tarefa resultaram em maior tempo de execução do TUG em comparação à tarefa simples, indicando a presença de custo de dupla tarefa. No entanto, a associação entre o desempenho cognitivo e o custo da dupla tarefa foi mais consistente na condição TUG–contagem regressiva. Isso pode refletir a maior demanda cognitiva da contagem regressiva, que requer atenção sustentada e memória de trabalho — domínios cognitivos frequentemente comprometidos em indivíduos com risco de demência. Importante destacar que, embora nossos resultados apoiem o uso do TUG–contagem regressiva como ferramenta para explorar as interações motoras e cognitivas em indivíduos com MCR, o delineamento do estudo não permite conclusões sobre sua superioridade diagnóstica ou capacidade preditiva.

A ausência de associações significativas entre a condição TUG–nomeação de animais e os testes cognitivos merece uma consideração mais aprofundada. Uma hipótese é que as tarefas de fluência semântica, como nomear animais, possam ser menos exigentes cognitivamente em tarefas motoras de curta duração, como o TUG, especialmente entre idosos da comunidade^{25,27}. Além disso, a breve duração do teste (~10–12 segundos) pode não oferecer tempo suficiente para que os participantes gerem uma quantidade de respostas verbais capaz de solicitar de forma significativa as funções executivas ou a fluência semântica. Isso é consistente com achados que mostram que o número de animais nomeados durante o TUG em dupla tarefa é geralmente baixo, o que pode limitar a sensibilidade do teste para detectar déficits cognitivos sutis, especialmente em indivíduos com cognição preservada^{28,29}. Outra possibilidade é a ocorrência de um efeito teto, no qual, entre idosos da comunidade com linguagem e função executiva relativamente preservadas, o desempenho em tarefas de fluência semântica tende a se concentrar em níveis elevados, reduzindo a variabilidade entre os participantes e, consequentemente, a capacidade de detectar associações com os escores dos testes cognitivos. Esse efeito teto é uma limitação reconhecida em estudos com populações de alto funcionamento¹³. Também é plausível que os participantes tenham priorizado a execução motora em detrimento da tarefa verbal, especialmente em um contexto em que a segurança ou o desempenho é implicitamente enfatizado pelo avaliador.

Além disso, embora as avaliações de marcha em dupla tarefa utilizando nomeação de animais tenham mostrado utilidade na diferenciação entre grupos cognitivos e na predição da conversão para demência, seu poder discriminativo é mais evidente em populações com comprometimento cognitivo leve ou demência inicial, sendo menos pronunciado em indivíduos cognitivamente intactos. Nesses casos, a tarefa pode não ser suficientemente desafiadora para provocar interferência cognitivo-motora. Adicionalmente, embora alguns estudos tenham encontrado associações entre o desempenho no TUG — particularmente em subtarefas como o giro — e domínios cognitivos como função executiva e fluência verbal, essas associações tendem a ser modestas e geralmente não se estendem ao componente de marcha ou às medidas cognitivas globais em idosos saudáveis^{28,30-32}.

Do ponto de vista teórico, esses achados estão alinhados aos modelos de alocação limitada de recursos atencionais. De acordo com esses modelos, quando duas tarefas competem por recursos cognitivos sobrepostos — como o controle executivo ou a mudança de foco atencional — o desempenho em uma ou em ambas as tarefas pode se deteriorar^{33,34}. A condição TUG-contagem regressiva provavelmente gerou maior interferência de dupla tarefa devido à sobreposição das demandas atencionais e executivas entre a tarefa motora e a tarefa de memória de trabalho. Em contraste, a tarefa de fluência semântica pode ter se baseado em processos de recuperação mais automáticos, com menor competição pelos mesmos circuitos cognitivos exigidos para o planejamento e execução motora³⁵.

Ao analisar a literatura, observamos que apenas dois estudos verificaram a correlação entre o custo da dupla tarefa em idosos com MCR e o desempenho cognitivo^{8,9}. Ward et al.⁸ demonstraram uma correlação fraca entre o desempenho cognitivo e o custo da dupla tarefa (nomeação de animais). Esses resultados divergem dos achados do presente estudo e podem ser explicados por diferenças metodológicas nos testes cognitivos e tarefas motoras escolhidos. Observamos que os autores não ajustaram as análises considerando alguns fatores de confusão, como idade e escolaridade, o que pode ter gerado viés nos resultados, uma vez que o desempenho em dupla tarefa é influenciado principalmente pela idade³⁶ e pela escolaridade³⁷.

Udina et al.⁹ encontraram resultados semelhantes aos nossos, não sendo observadas correlações significativas entre o custo da dupla tarefa (nomeação de animais) e os testes cognitivos. Destacamos que os autores realizaram ajustes essenciais nas análises, considerando idade, escolaridade e comorbidades, o que reduziu potenciais fatores de confusão. Além disso, este é o único estudo que explorou a diferença no custo da dupla tarefa entre indivíduos com e sem MCR⁹. Os resultados demonstraram que não há diferenças significativas no custo da dupla tarefa com fluência verbal (nomeação de animais) entre idosos com e sem MCR. No entanto, o estudo observou que idosos com MCR apresentaram maiores taxas de oxigenação no córtex pré-frontal⁹. Os autores argumentam que idosos com MCR provavelmente priorizaram a tarefa motora, o que pode resultar em maior atividade do córtex pré-frontal devido à atuação de mecanismos compensatórios para reduzir déficits no desempenho da marcha^{9,38}.

Destacamos que são necessários novos estudos para investigar a correlação entre os testes cognitivos, a taxa de oxigenação do córtex pré-frontal e o custo da dupla tarefa em indivíduos com MCR, a fim de compreender os mecanismos potenciais envolvidos. Pesquisas futuras devem considerar, principalmente, tarefas motoras e cognitivas mais complexas, que imponham maiores desafios de atenção e funções executivas, proporcionando maior demanda sobre áreas corticais compartilhadas.

Nossos resultados fornecem informações adicionais indicando que o TUG com contagem regressiva pode estar mais estreitamente associado a domínios cognitivos específicos, e parecem estar amplamente em consonância com o estudo de Montero-Odasso et al.⁷, que avaliou idosos com um fenótipo semelhante ao do presente estudo. Os autores analisaram a associação entre o custo da dupla tarefa com demandas cognitivas (contagem regressiva e nomeação de animais) e a incidência de demência em idosos com comprometimento cognitivo leve⁷.

Os resultados demonstraram que a incidência de demência foi associada ao custo da dupla tarefa tanto para a contagem regressiva (HR = 3,79; IC 95% = 1,57–9,15) quanto para a nomeação de animais (HR = 2,41; IC 95% = 1,04–5,59)⁷. Observou-se que a condição de dupla tarefa envolvendo contagem regressiva

foi mais informativa para identificar indivíduos com maior risco de demência. Quando os resultados foram estratificados pela velocidade da marcha, o risco de desenvolver demência aumentou 13 vezes para o custo da dupla tarefa com contagem regressiva (HR = 13,39; IC 95% = 3,76–47,75) e nove vezes para o custo da dupla tarefa com nomeação de animais (HR = 9,89; IC 95% = 2,91–33,62)⁷. Estudos anteriores demonstraram que atividades de subtração são mais complexas e dependem da memória de trabalho e da atenção²⁰. Esse tipo de demanda cognitiva pode afetar a variabilidade e a velocidade da marcha, especialmente em indivíduos com comprometimento cognitivo leve¹¹.

Este estudo apresenta diversas limitações. Primeiramente, a amostra foi predominantemente composta por mulheres, o que pode limitar a generalização dos achados. Em segundo lugar, a ausência de um grupo controle de idosos sem MCR restringe a capacidade de comparar a interferência cognitivo-motora entre grupos. Em terceiro, devido ao delineamento transversal, não é possível estabelecer relações causais. Em quarto, os participantes foram recrutados por amostragem de conveniência em serviços locais de saúde, o que pode introduzir viés de seleção e reduzir a representatividade da amostra. Em quinto, embora os procedimentos de teste tenham sido padronizados e conduzidos por avaliadores treinados, a ausência de cegamento pode ter influenciado o desempenho devido a efeitos de expectativa do observador. Por fim, a ordem das condições do teste TUG foi apenas parcialmente randomizada, o que pode ter introduzido efeitos de aprendizagem ou fadiga que afetaram os resultados.

Estudos futuros devem abordar essas limitações por meio de delineamentos longitudinais, amostras maiores e mais diversificadas, sequência aleatória das tarefas e inclusão de grupos controle. A incorporação de marcadores neurofisiológicos objetivos, como a ativação cortical pré-frontal ou a variabilidade da marcha em dupla tarefa, também pode ajudar a elucidar os mecanismos subjacentes das interações motoras e cognitivas em idosos com MCR.

5. Conclusões

O presente estudo constatou que o custo de dupla tarefa durante o teste Timed Up and Go com contagem regressiva apresentou associação moderada com medidas de atenção, velocidade de processamento e função cognitiva global em idosos com Síndrome do Risco Cognitivo-Motor (MCR). Em contraste, a condição de dupla tarefa envolvendo nomeação de animais não mostrou associações significativas com o desempenho cognitivo. Esses achados sugerem que o tipo de demanda cognitiva imposta durante o teste de dupla tarefa pode influenciar de forma diferenciada o desempenho motor, especialmente quando as tarefas envolvem processos executivos e atencionais. Embora esses resultados forneçam dados sobre as interações entre funções motoras e cognitivas na MCR, são necessários estudos longitudinais adicionais para determinar a relevância clínica e o valor prognóstico do desempenho em dupla tarefa nessa população.

Financiamento

Este estudo recebeu apoio da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) (APQ-0274-4.08/20) e foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio de uma bolsa de doutorado concedida ao estudante Gabriel de Amorim Batista.

Agradecimentos

Os autores agradecem sinceramente a todos os participantes pela disposição em contribuir com seu tempo, esforço e experiências para esta pesquisa. A colaboração de cada um foi essencial para a realização deste estudo.

Contribuições dos autores

Os autores declararam ter feito contribuições substanciais ao trabalho em termos da concepção ou desenho da pesquisa; da aquisição, análise ou interpretação de dados para o trabalho; e da redação ou revisão crítica de conteúdo intelectual relevante. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e concordaram em assumir a responsabilidade pública por todos os aspectos do estudo.

Conflitos de interesse

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

Indexadores

A Revista Pesquisa em Fisioterapia é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#), [LILACS](#) e [Scopus](#).



Referências

1. Verghese J, Annweiler C, Ayers E, Barzilai N, Beauchet O, Bennett DA, et al. Motoric cognitive risk syndrome: Multicountry prevalence and dementia risk. *Neurology*. 2014;83(8):718-26. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000000717>
2. Xu W, Bai A, Liang Y, Lin Z. Motoric Cognitive Risk Syndrome and the Risk of Incident Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *Gerontology*. 2024;70(5):479-90. <https://doi.org/10.1159/000535082>
3. Callisaya ML, Ayers E, Barzilai N, Ferrucci L, Guralnik JM, Lipton RB, et al. Motoric Cognitive Risk Syndrome and Falls Risk: A Multi-Center Study. *J Alzheimers Dis*. 2016;53(3):1043-52. <https://doi.org/10.3233/JAD-160230>
4. Cullen S, Montero-Odasso M, Bherer L, Almeida Q, Fraser S, Muir-Hunter S, et al. Guidelines for gait assessments in the canadian consortium on neurodegeneration in aging (CCNA). *Can Geriatr J*. 2018;21(2):157-65. <https://doi.org/10.5770/cgj.21.298>
5. Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon ES, Hausdorff JM. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Mov Disord*. 2006;21(7):950-7. <https://doi.org/10.1002/mds.20848>
6. Verghese J, Wang C, Bennett DA, Lipton RB, Katz MJ, Ayers E. Motoric cognitive risk syndrome and predictors of transition to dementia: A multicenter study. *Alzheimer's Dement*. 2019;15(7):870-7. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2019.03.011>

7. Montero-Odasso MM, Sarquis-Adamson Y, Speechley M, Borrie MJ, Hachinski VC, Wells J, et al. Association of dual-task gait with incident dementia in mild cognitive impairment: Results from the gait and brain study. *JAMA Neurol*. 2017;74(7):857-65. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.0643>
8. Ward N, Menta A, Peach S, White SA, Jaffe S, Kowaleski C, et al. Cognitive Motor Dual Task Costs in Older Adults with Motoric Cognitive Risk Syndrome. *J Frailty Aging*. 2021;10(4):337-42. <https://doi.org/10.14283/jfa.2021.27>
9. Udina C, Ayers E, Inzitari M, Verghese J. Walking while Talking and Prefrontal Oxygenation in Motoric Cognitive Risk Syndrome: Clinical and Pathophysiological Aspects. *J Alzheimers Dis*. 2021;84(4):1585-96. <https://doi.org/10.3233/JAD-210239>
10. Montero-Odasso M, Camicioli R. Falls and Cognition in Older Persons. Cham: Springer; 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-24233-6>
11. Bishnoi A, Hernandez ME. Dual task walking costs in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Aging Ment Health*. 2021;25(9):1618-29. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1802576>
12. Åberg AC, Larsson LE, Giedraitis V, Berglund L, Halvorsen K. Dual-Task Interference of Gait Parameters During Different Conditions of the Timed Up-and-Go Test Performed by Community-Dwelling Older Adults. *J Aging Phys Act*. 2023;31(5):823-32. <https://doi.org/10.1123/japa.2022-0304>
13. Vance RC, Healy DG, Galvin R, French HP. Dual tasking with the timed "up & go" test improves detection of risk of falls in people with Parkinson disease. *Phys Ther*. 2015;95(1):95-102. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130386>
14. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'Timed Up and Go' Test: More than Meets the Eye. *Gerontology*. 2011;57(3):203-10. <https://doi.org/10.1159/000314963>
15. Almeida OP, Almeida SA. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arq Neuropsiquiatr*. 1999;57(2-B):421-6. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1999000300013>
16. Beauchet O, Sekhon H, Launay CP, Rolland Y, Schott AM, Allali G. Motoric cognitive risk syndrome and incident dementia: results from a population-based prospective and observational cohort study. *Eur J Neurol*. 2020;27(3):468-74. <https://doi.org/10.1111/ene.14093>
17. Pérez AC, Román PÁL, Jiménez MM, Zurita ML, Aguilera JAL, Montilla JAP, et al. Is the Xiaomi Mi Band 4 an Accuracy Tool for Measuring Health-Related Parameters in Adults and Older People? An Original Validation Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1593. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031593>

18. Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, Bourdeaudhuij I, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8(1):80. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-80>
19. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
20. Hittmair-delazer M, Semenza C, Denes G. Concepts and facts in calculation. *Brain*. 1994;117(4):715-28. <https://doi.org/10.1093/brain/117.4.715>
21. Memória CM, Yassuda MS, Nakano EY, Forlenza OV. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013;28(1):34-40. <https://doi.org/10.1002/gps.3787>
22. Smid J, Studart-Neto A, César-Freitas KG, Dourado MCN, Kochhann R, Barbosa BJAP, et al. Declínio cognitivo subjetivo, comprometimento cognitivo leve e demência - diagnóstico sindrômico: recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia. *Dement Neuropsychol*. 2022;16(3 suppl. 1):1-24. <https://doi.org/10.1590/1980-5764-dn-2022-s101pt>
23. Strauss E, Sherman EMS, Spreen O. A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2006.
24. Wechsler D. WAIS-R: Manual: Wechsler adult intelligence scale-revised. San Antonio, TX: Psychological Corporation; 1981.
25. Whiteside DM, Kealey T, Semla M, Luu H, Rice L, Basso MR, et al. Verbal Fluency: Language or Executive Function Measure? *Appl Neuropsychol Adult*. 2016;23(1):29-34. <https://doi.org/10.1080/23279095.2015.1004574>
26. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Newman TB. Designing clinical research: an epidemiologic approach. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 79.
27. Weiss EM, Siedentopf C, Hofer A, Deisenhammer EA, Hoptman MJ, Kremser C, et al. Brain activation pattern during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurosci Lett*. 2003;352(3):191-4. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.08.071>
28. Åhman HB, Berglund L, Cedervall Y, Kilander L, Giedraitis V, McKee KJ, et al. Dual-Task Tests Predict Conversion to Dementia—A Prospective Memory-Clinic-Based Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(21):8129. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218129>
29. Cedervall Y, Stenberg AM, Åhman HB, Giedraitis V, Tinmark F, Berglund L, et al. Timed Up-and-Go Dual-Task Testing in the Assessment of Cognitive Function: A Mixed Methods Observational Study for Development of the UDDGait Protocol. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(5):1715. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051715>
30. Ali P, Renaud P, Montero-Odasso M, Gautier J, Dinomais M, Annweiler C. Gait performance in older adults across the cognitive spectrum: Results from the GAIT cohort. *J Am Geriatr Soc*. 2024;72(11):3437-47. <https://doi.org/10.1111/jgs.19162>
31. Ansai JH, Andrade LP, Nakagawa TH, Vale FAC, Caetano MJD, Lord SR, et al. Cognitive Correlates of Timed Up and Go Subtasks in Older People With Preserved Cognition, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017;96(10):700-5. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000722>
32. Donoghue OA, Horgan NF, Savva GM, Cronin H, O'Regan C, Kenny RA. Association Between Timed Up-and-Go and Memory, Executive Function, and Processing Speed. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(9):1681-6. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04120.x>
33. Menon V. Developmental cognitive neuroscience of arithmetic: implications for learning and education. *ZDM*. 2010;42(6):515-25. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0242-0>
34. Fehr T, Code C, Herrmann M. Common brain regions underlying different arithmetic operations as revealed by conjunct fMRI-BOLD activation. *Brain Res*. 2007;1172(1):93-102. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.07.043>
35. Beauchet O, Dubost V, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: The type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology*. 2005;51(1):48-52. <https://doi.org/10.1159/000081435>
36. Muir SW, Gopaul K, Odasso MMM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2012;41(3):299-308. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs012>
37. Tomas-Carus P, Rosado H, Pereira C, Marmeleira J, Veiga G, Collado-Mateo D. Differences between two types of dual tasks according to the educational level in older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;91:104216. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104216>
38. Hofheinz M, Mibs M. The Prognostic Validity of the Timed Up and Go Test With a Dual Task for Predicting the Risk of Falls in the Elderly. *Gerontol Geriatr Med*. 2016;2:e233372141663779. <https://doi.org/10.1177/2333721416637798>