
Paradigma de Dupla Tarefa no Contexto de Quedas de Idosos: Uma Revisão Integrativa

Marcelo de Maio Nascimento¹

RESUMO

Com o envelhecimento, o desempenho cognitivo, a marcha e o equilíbrio são afetados. Diante disso, idosos apresentam dificuldade para executar simultaneamente duas ou mais tarefas em situações cotidianas da vida. *Objetivo:* Sumarizar estudos que investigaram a relação entre marcha, equilíbrio e quedas de idosos utilizando o paradigma de dupla tarefa. *Metodologia:* Revisão integrativa da literatura que incluiu estudos publicados entre os anos de 2008 e 2021, realizada nas bases eletrônicas de dados *PubMed*, *CINAHL* e *Web of Science* com os descritores MeSH: marcha OU caminhada OU equilíbrio OU postura OU idade (60 anos ou mais) OU quedas OU quedas acidentais OU dupla tarefa OU paradigma de dupla tarefa OU tarefa cognitiva. *Resultados:* 1.280 estudos foram encontrados e 34 selecionados. Verificou-se que o paradigma de dupla tarefa é uma estratégia útil à identificação prévia de idosos caídores, além de que exercícios de dupla tarefa podem beneficiar o desempenho da marcha e do equilíbrio, reduzindo o risco de quedas. *Conclusão:* Paradigmas de dupla tarefa são medidas eficazes à identificação de distúrbios da marcha e do equilíbrio. No contexto de queda de idosos, o emprego dessa metodologia apresenta vantagens em relação aos exercícios fundamentados na tarefa única. Estudos futuros devem buscar homogeneidade entre as medidas de avaliação e buscar um melhor detalhamento dos exercícios empregados.

Palavras-chaves: Envelhecimento; marcha; equilíbrio postural; quedas por acidente.

DUAL TASK PARADIGM IN THE CONTEXT OF FALLING OLDER ADULT: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

With aging, cognitive performance, gait and balance are affected. Therefore, older adults find it difficult to perform two or more tasks simultaneously, in everyday life situations. Objective: To summarize studies that investigated the relationship between gait, balance and falls in the elderly using the dual task paradigm. Methodology: Integrative literature review that included studies published between 2008 and 2021, carried out in the electronic databases PubMed, CINAHL and Web of Science with the MeSH descriptors: gait OR walk OR balance OR posture OR age (60 years or older) OR accidental falls OR falls OR dual-task OR dual-task OR dual-task OR cognitive-task paradigm. Results: 1280 studies were found and 34 selected. It was found that the dual-task paradigm is a useful strategy for the prior identification of older adult fallers, in addition to the fact that dual-task exercises can benefit gait and balance performance, reducing the risk of falls. Conclusion: Dual-task paradigms are effective measures to identify gait and balance disorders. In the context of older adult fall, the use of this methodology has advantages over single-task exercises. Future studies should seek homogeneity between the assessment measures, and seek a better detailing of the exercises used.

Keywords: Aging; gait; postural balance; accidental fall.

Submetido em: 19/7/2020

Aceito em: 17/12/2021

¹ Autor correspondente: Universidade Federal do Vale do São Francisco. Av. José de Sá Maniçoba, S/N, Centro. CEP 56304-917. Petrolina/PE, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/6669741656943141>. marcelo.nascimento@univasf.edu.br

INTRODUÇÃO

O Paradigma de Dupla Tarefa (PDT) é subentendido como o comportamento de uma tarefa primária quando executada simultaneamente com outra tarefa, intitulada como secundária ou concorrente.^{1,2} Disso, também sucede a expressão Dupla Tarefa (DT), que é uma estratégia de treinamento frequentemente utilizada para a prevenção de queda da população idosa. Nesse contexto, em geral, a tarefa primária é aquela que o pesquisador tem maior interesse, enquanto que a secundária incide no parâmetro criado para examinar a demanda de atenção imposta sobre a tarefa principal. Um exemplo disso é quando um indivíduo é solicitado a caminhar ou se manter equilibrado sobre uma perna (tarefa principal) e resolver concomitantemente demandas que exijam a atenção (tarefa secundária). Exemplos de tarefa secundária são a contagem regressiva de três em três números a partir de 100 ou responder a diferentes perguntas.

Em idade avançada, o desempenho conservado de capacidades como a cognição e a atenção são fundamentais para execução de Atividades de Vida Diária (AVD), com precisão e segurança.³ Tanto a cognição como a atenção fazem parte das funções executivas, consideradas habilidades essenciais à realização de ações complexas dirigidas para um determinado fim, como planejar, executar, sequenciar e monitorar.⁴ Distúrbios nessas competências interferem significativamente sobre o desempenho da marcha⁵ e do equilíbrio estático e dinâmico.⁶ Estudos de revisão sistemática,^{7,8} que investigaram a relação entre o PDT e o aumento do risco de queda de idosos evidenciaram a importância do entendimento da relação entre as funções executivas e o desempenho motor para o planejamento de programas de prevenção de quedas.

Isso é importante porque quedas de idosos impactam consideravelmente a qualidade de vida dessa população, visto que restringem a capacidade funcional, potencializando morbidades.⁶ Estima-se que 10% dos casos de queda de idosos resultem em fraturas, principalmente do fêmur, causando dias de hospitalização e custos para o sistema de saúde.⁹ Em idosos com 75 anos ou mais, a taxa de queda chega a 32%-42%, observando-se que o evento é mais frequente entre as mulheres.¹⁰ Segundo dados do Sistema Único de Saúde brasileiro,¹¹ entre os anos de 2010 e 2019 foram registrados cerca de 115.905 internações de idosos por quedas. Dessas, 56,77% foram indivíduos do sexo feminino (60-79 anos), totalizando custos de USD 696.030.15.

O objetivo do presente estudo foi sumarizar estudos que investigaram a relação entre a marcha, o equilíbrio e a queda de idosos saudáveis usando o PDT. A revisão integrativa foi norteadas pelas seguintes questões:

Qual a relação entre o aumento do risco de queda de idosos saudáveis (≥ 60 anos) com o PDT?

Como exercícios motores com a adição de uma ou mais tarefas cognitivas podem beneficiar o desempenho da marcha, do equilíbrio e das funções executivas de idosos saudáveis, prevenindo quedas?



MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa na área da saúde. Este método apresenta vantagens, pois sintetiza de uma só vez a bibliografia prévia teórica e empírica, ampliando o entendimento de fenômenos ou problemas específicos.¹² O presente estudo foi embasado pelas publicações anteriores de Menant et al.⁷ e de Zijlstra et al.¹³ A preparação do estudo seguiu seis etapas: (1) Concepção da questão do estudo: Escolha da definição do tema, objetivos e palavras-chave; (2) Estratégia para busca e triagem dos artigos: nesta fase foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão, uso das bases de dados e seleção dos artigos; (3) Categorização dos estudos: análise da qualidade metodológica por meio do instrumento criado pela *Agency for Healthcare and Research and Quality*.¹⁴ A classificação foi processada pela seguinte pontuação '1' se a resposta foi "SIM" e '0' para "NÃO" ou "NÃO CLARA". A partir disso, a qualidade dos artigos foi avaliada como: baixa qualidade = 0 – 3; qualidade moderada = 4 – 7; Alto qualidade = 8 – 11. Desse modo, foi assegurada a veracidade dos resultados. Com base na AHRQ, os estudos foram classificados em seis categorias por evidência hierárquica: i) revisão sistemática ou metanálise; ii) ensaios clínicos randomizados; iii) experimental (teste-reteste); iv) estudos observacionais (transversais analíticos, descritivos, coorte, caso-controle) e v) revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos. Por conseguinte, os artigos foram agrupados e apresentados por similaridade conforme o delineamento metodológico (Quadros 1 e 2); (4) avaliação dos estudos incluídos: processo de inclusão e exclusão dos estudos e análise crítica dos textos selecionados; (5) interpretação dos resultados: discussão dos resultados, seguida por recomendações e sugestões para futuros estudos da área e (6) síntese dos conhecimentos: resumo das informações relativas ao PDT e estratégias à prevenção de queda de idosos saudáveis.

A estratégia de busca e triagem dos artigos trabalhou com bancos de dados eletrônicos de organizações comerciais e acadêmicas que publicam resultados científicos. Não foram incluídas informações da literatura cinzenta e também não foram realizadas buscas manuais nas listas de referência dos estudos selecionados. Os artigos foram escolhidos nas bases eletrônicas de dados *PubMed*, *CINAHL* e *Web of Science*. As estratégias de pesquisa foram otimizadas para os bancos de dados mediante a combinação de títulos (assuntos da área médica), listados no *Medical Subject Headings* (MeSH) com base na seguinte estratégia de busca: gait OR walking OR balance OR posture OR (age, 60 and over)) OR Falls OR Accidental falls OR dual task OR dual-task OR double task paradigm OR cognitive task.

Como critério de inclusão foi estabelecido: (1) tipo de estudo: ECRs, estudos observacionais (transversais analíticos, longitudinais, descritivos, coorte, caso-controle), ensaio clínico não randomizado; revisões sistemáticas e metanálise; revisões de literatura e integrativas. Não foram incluídos resumos, anais de conferências, relatos de casos, cartas ao editor, protocolos e dissertações; (2) população: idade ≥ 60 anos; (3) intervenção ou exposição de interesse: estudos sobre queda de idosos saudáveis com e sem histórico de quedas, estudos com desfecho para marcha e/ou equilíbrio que incluíram o PDT, envolvendo uma ou mais tarefas cognitivas se-



cundárias; (4) período: publicações datadas entre os anos 2008-2021, justifica-se este corte temporal por dois motivos: (1) a publicação do Relatório Global sobre Prevenção de Quedas para Idosos¹⁵: neste a Organização Mundial da Saúde sugeriu um Modelo de Prevenção de Quedas para o Envelhecimento Ativo estruturado em três pilares, fornecendo um plano de ação para reduzir a prevalência de quedas na população idosa; (2) a identificação no ano de 2008 de estudos importantes de revisão,^{13,16} os quais fundamentaram investigações sobre o treinamento DT e paradigma de DT na década seguinte e (5) idioma: publicações em inglês.

Foram excluídos: (1) estudos que incluíram idosos amputados, frágeis, e que usavam bengala ou andador; (2) população com lesões cerebrais ou declínio cognitivo diagnosticado, incluindo doenças crônicas (doença cardíaca, acidente vascular ou cerebral, esclerose múltipla, demência, Alzheimer, doença de Parkinson) e (3) estudos repetidos nas bases de dados.

As informações extraídas dos artigos foram apresentadas nos Quadros 1 e 2, considerando-se: (1) autor e ano de publicação; (2) objetivo do estudo; (3) tipo do estudo; (4) população e (5) principais resultados.

RESULTADOS

A Figura 1 apresenta os resultados da estratégia de busca aplicada. O cruzamento inicial dos descritores determinou 1.280 artigos. Desses, 47,1% foram encontrados na base de dados *PubMed*, 24,3% na *CINAHL* e 28,5% na *Web of Science*. Após a leitura dos títulos e resumos, 1.156 artigos foram excluídos. Por conseguinte, 113 estudos apresentaram compatibilidade com as perguntas norteadoras, 47 foram excluídos por dupla indexação, os demais foram lidos na íntegra. Durante a análise crítica 31 artigos foram eliminados pelos seguintes critérios: (1) idosos frágeis ou que usavam acessórios para mobilidade (n = 4)^{16,17,18,19}; (2) idade <60 anos (n = 17)^{20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,31,32,33,34,35,36,37} e (3) idosos com patologias (n = 10).^{37,38,39,40,41,42,43,44,45,46} Por fim, 34 artigos foram lidos na íntegra e incluídos na revisão integrativa, a última atualização da busca foi realizada em 23/11/2021.

Figura 1 – Fluxograma da seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa



Fonte: O autor (2021).

Risco de viés

Entre as deficiências metodológicas mais comuns identificadas pela lista AHRQ¹⁴ existiu a falta de esclarecimento sobre os dados que não foram tratados, e o não cegando dos participantes ou avaliadores. De forma geral, essas limitações foram detectadas principalmente nos estudos observacionais.

Estudos incluídos

Os 34 artigos selecionados para a revisão integrativa serão apresentados em dois quadros. No Quadro 1, 14,7% (5/34) dos estudos selecionados foram de revisões sistemáticas com metanálise, enquanto que 23,5% (8/34) foram revisões sistemáticas. No Quadro 2, 14,7% (5/34) dos estudos foram ensaios randomizados, 26,4% (9/34) transversais, 2,9% (1/34) foram investigações com delineamento experimental, 2,9% (1/34) quasi-experimental, 2,9% (1/34) do tipo coorte e 11,7% (4/34) revisão de literatura.

Quadro 1 – Síntese das revisões sistemáticas e metanálises incluídas na revisão integrativa

Autor/Ano	Objetivo	Tipo do estudo	População	Principais resultados
Agmon et al. (2014) ⁶¹	Identificar intervenções clínicas que favoreceram o controle postural na condição de DT em idosos, bem como identificar as principais características dessas intervenções.	Revisão sistemática	N=709 (≥60 anos)	O controle postural de DT pode ser modificado por meio do treinamento específico. Limitações foram constatadas para sintetizar dados devido a heterogeneidade das características dos participantes, delineamento metodológico e instrumentos de avaliação. Investigações aprofundadas são necessárias, bem como, uso de medidas padronizadas no treinamento DT.
Gobbo et al. (2014) ⁵⁵	Revisar evidências sobre a relação entre a prática do exercício físico e a melhora do equilíbrio estático e dinâmico de idosos saudáveis durante situação de DT.	Revisão sistemática	N=333 (≥65 anos)	Limitações foram verificadas em relação à padronização dos métodos padronizados de avaliação do equilíbrio em situações de DT, além de protocolos de exercício. Os exercícios aplicados nas intervenções não geraram melhora evidente sobre o equilíbrio estático ou dinâmico durante a realização de duas tarefas. Foi sugerida a criação de medidas inovadoras e programas de exercícios para auxiliar em estratégias eficazes de rastreamento em contextos clínicos.



Menant et al. (2014) ⁷	Determinar se paradigmas da marcha que envolvem uma tarefa cognitiva secundária têm maior capacidade para prever quedas do que tarefas de marcha única.	Revisão sistemática e metanálise	N=4144 (60-84 anos)	Achados meta-analíticos indicam que velocidades mais baixas da marcha na condição de tarefa única e dupla são equivalentes para a predição e discriminam significativamente entre idosos caídores e não caídores.
Wollesen e Voelcker-Rehage (2014) ⁵⁸	Investigar os benefícios de intervenções de treinamento DT para idosos saudáveis, e quais aspectos da intervenção ou da seleção de tarefas podem contribuir para beneficiar o treinamento.	Revisão sistemática	N=382 (≥65 anos)	O desempenho de DT motora e cognitiva orientado para o equilíbrio em idosos saudáveis pode ser melhorado por exercícios. Exercícios devem incluir dificuldade crescente, intensidade e duração apropriada, além de tarefas com especificidade e priorização variável. As estratégias devem buscar exercícios que possam transferir os efeitos do treinamento futuramente para situações cotidianas.
Plummer et al. (2015) ⁴⁷	Examinar os efeitos de intervenções de exercícios físicos sobre o desempenho de idosos em situação de DT durante a marcha.	Revisão sistemática e metanálise	N=922 (71-91 anos)	Intervenções baseadas em exercícios físicos podem melhorar a marcha de idosos saudáveis na condição de DT, pois há aumento da velocidade. Foi observada carência de evidências sobre como as intervenções reduzem a interferência (CDT) durante a marcha.
Muir-Hunter e Wittwer (2016) ⁶⁴	Avaliar a associação entre protocolos de teste de DT e o risco de queda futura, além de identificar protocolos de teste de DT associados ao risco elevado de queda.	Revisão sistemática	N=2715 (≥60 anos)	Existiu associação entre alterações na marcha avaliadas em situação de DT com riscos futuros de queda. Verificou-se escassez de estudos prospectivos sobre a associação da avaliação da marcha em DT com o risco de queda. As limitações impediram recomendações para prática clínica específicas à identificação e estratificar do risco de queda em idosos.



Smith, Cusack e Blake (2016) ⁵²	Examinar o efeito da DT cognitiva sobre a velocidade da marcha de idosos sem patologias.	Revisão sistemática e metanálise	N=3728 (≥65 anos)	Verificou-se alta heterogeneidade entre os estudos devido às diferenças das características dos participantes e protocolos de teste. A metanálise mostrou que entre idosos a adição de uma DT reduz significativamente a velocidade da marcha. Esta medida pode integrar a avaliação clínica de idosos.
Gerards et al. (2017) ⁶⁵	Determinar a eficácia dos paradigmas de perturbação da marcha usados para aprimorar respostas de idosos saudáveis à recuperação do equilíbrio durante a marcha.	Revisão sistemática	N=338 (≥60 anos)	Paradigmas de perturbação da marcha são utilizados para treinar o equilíbrio reativo (após perturbações desestabilizadoras). Estudos futuros devem adotar designs longitudinais que examinem melhor em idosos a magnitude dos estímulos, número de perturbações e adaptações geradas pelo aumento e retenção das respostas de recuperação.
Levin, Netz e Ziv (2017) ⁵¹	Analisar estudos relativos aos efeitos de diferentes tipos de treinamento DT sobre o desempenho de idosos saudáveis em tarefas cognitivas e motoras.	Revisão sistemática	N=1223 (≥65 anos)	Existiu melhora nas funções motoras e cognitivas em intervenções que adotaram o treinamento físico-cognitivo ou combinado. O uso de paradigmas ou intervenções multimodais de treinamento melhora habilidades cognitivas-motoras de idosos. Contudo, existiu considerável inconsistência entre os protocolos de treinamento e medidas de <i>endpoint</i> , não permitindo a generalização dos resultados.
Smith et al. (2017) ⁵⁴	Examinar o efeito de uma DT sobre os parâmetros da marcha de idosos saudáveis com velocidade média $\leq 1,0$ m/s, assim como, verificar o efeito do tipo da tarefa e de sua complexidade.	Revisão sistemática e metanálise	N=3615 (≥65 anos)	Em idosos saudáveis com velocidade de marcha média $\geq 1,0$ m/s, o que é associado à queda, a adição de uma tarefa cognitiva dupla reduz a cadência e, portanto, a velocidade de marcha. O fato influencia o exame da marcha e do equilíbrio, logo avaliar uma única tarefa em idosos saudáveis pode não ser desafiador suficiente para identificar perigos da vida real, que realmente potencializam a queda.



Wollesen et al. (2019) ⁵⁷	Classificar por meio de uma taxonomia tarefas cognitivas de paradigmas de interferência cognitiva motora durante a marcha de idosos.	Revisão sistemática e metanálise	N=95 (65-80 anos)	A taxonomia revelou grande variedade de condições cognitivas e número considerável de estudos que usaram tarefas de rastreamento mental. A predição de quedas de idosos necessita de instrumentos padronizados e ecologicamente validados.
Bayot et al. (2020) ³⁰	Definir melhor o papel da TD na avaliação do risco de queda em idosos saudáveis, sem comprometimento cognitivo	Revisão sistemática	N=7687 (≥65 anos)	As DT com curvas (e.g. caminhada e transferências com uma curva, usando o teste TUG) são ferramentas úteis com resultados consistentes devido ao valor adicional sobre tarefa-simples para a identificação de idosos saudáveis que caem. O rastreamento da memória mental e de trabalho (contagem regressiva) é sugerido por causa de sua fácil execução e superioridade em comparação com outras tarefas cognitivas e motoras concorrentes envolvidas no treinamento DT cognitivo-motor.
Gallou-Guyot et al. (2020) ⁷³	Resumir a eficácia da DT cognitivo-motora e intervenções do exergame nas funções cognitivas, físicas e de DT em idosos saudáveis, bem como a viabilidade, segurança, adesão, transferência e retenção dos benefícios dessas intervenções.	Revisão sistemática	N=20512 (≥60 anos)	Verificou-se efeitos positivos das intervenções cognitivo-motor dual-task nas funções cognitivas, físicas e de DT, e dos exergames sobre os resultados cognitivos. Existiram elementos controversos, como os efeitos das intervenções de exergames sobre as funções físicas. Conclui-se que os efeitos das intervenções do exergames nos resultados de DT, bem como na segurança, adesão, transferência e retenção de benefícios foram pouco estudados para ambos os tipos de intervenção.



Quadro 2 – Síntese dos estudos experimentais incluídos na revisão integrativa

Autor/Ano	Objetivo	Tipo do estudo	População	Principais resultados
Silsupadol et al. (2009) ³⁸	Examinar mecanismos subjacentes às mudanças relacionadas ao treinamento no desempenho do equilíbrio de DT em idosos com equilíbrio prejudicado a partir de três intervenções.	ECR	N=23 (≥65 anos)	As estratégias de treinamento (equilíbrio tarefa simples, equilíbrio DT com prioridade fixa, equilíbrio DT com prioridade variável) foram igualmente eficazes. Contudo, a estratégia de treinamento com prioridade variável foi mais eficaz para melhora do desempenho cognitivo e do equilíbrio em condições de DT.
Falbo et al. (2016) ⁵	Avaliar os efeitos de 12 semanas de treinamento cognitivo e físico sobre a função cognitiva executiva e o desempenho da marcha de idosos.	ECR	N=36 (65-85 anos)	O treinamento físico e cognitivo de DT neutralizou o declínio da função executiva relacionado à idade, exercícios em grupo melhoraram o desempenho da marcha.
Nematollahi et al. (2016) ⁷⁰	Examinar e comparar os efeitos de exercícios, multisensoriais e de DT sobre o desempenho do equilíbrio de idosos.	ECR	N=44 (60-75 anos)	Foi constatado que o período de quatro semanas foi curto para identificar diferenças estatisticamente significativas entre os três modos de treinamento sobre o equilíbrio, estabilidade e velocidade da marcha de idosos.
Fraser et al. (2017) ⁶⁶	Examinar em idosos saudáveis, porém sedentários, se os efeitos de tipos de treinamento combinado (cognitivo e físico) seriam transferidos ou não para o desempenho da marcha e do equilíbrio na condição DT.	ECR	N=72 (≥60 anos)	Os resultados sugeriram que o treinamento DT pode trazer benefícios, mas que na amostra sedentária, o treinamento aeróbico associado ao treinamento cognitivo não trouxe mais benefícios do que os outros tipos de treinamento (aeróbico + aulas de informática, alongamento + treinamento cognitivo, alongamento + aula de informática).





Wollesen et al. (2017) ¹	Avaliar em idosos saudáveis com e sem preocupação de queda os efeitos do treinamento DT, integrando estratégias de gerenciamento de tarefas sobre o desempenho da marcha em condições de tarefa única e dupla.	ECR	N=95 (65-80 anos)	Os resultados mostraram que o gerenciamento do treinamento de DT pode melhorar o desempenho da caminhada nas condições de tarefa única e DT em pessoas com e sem medo de queda. Entretanto, para verificar efeitos a longo prazo no desempenho do medo de queda e marcha foi sugerido associar o treinamento DT a estratégias psicológicas, por exemplo, o treinamento cognitivo-comportamental.
Kim e Yoo (2020) ⁶⁷	Investigar os efeitos de uma intervenção de DT ritmo-motora sobre o controle cognitivo e a marcha de idosos em relação à prevenção de quedas.	Experimental Randomizado	N=20 (≥65 anos)	O uso de estratégias rítmicas (tarefas musicais) foi um agente eficaz para intervir no controle motor e cognitivo. Durante a execução de instrumentos na condição de DT, a associação entre o som produzido com os padrões de ritmo percebidos externamente ativou a interação auditivo-motora, beneficiando o controle executivo da marcha. Isso aumentou os recursos cognitivos disponíveis para o emprego de estratégias adaptativas do controle cognitivo (marcha), prevenindo quedas.
Buragadda e Alyaemni (2012) ⁵⁶	Comparar o efeito do treinamento DT, instrução de prioridade fixa versus instrução de prioridade variável sobre o desempenho de DT em idosos caidores.	Quasi-experimental	N=30 (70-85 anos)	Existiu melhora significativa do desempenho no teste funcional e escala de medo de quedas do grupo prioridade variável em relação à prioridade fixa. De acordo com os resultados, o treinamento de equilíbrio de DT sob a prioridade variável foi mais eficaz sobre o controle do equilíbrio dos idosos.



Buracchio et al. (2011) ⁵³	Investigar a associação entre disfunção executiva e o risco de queda. Determinar a associação independente do equilíbrio.	Coorte	N=188 (≥65 anos)	Pontuações mais baixas nos testes de FE indicaram risco para quedas de idosos com baixo desempenho do equilíbrio. Porém, comparativamente, o déficit motor pode elevar mais o risco de queda.
Lima et al. (2015) ⁶⁰	Investigar em idosos que se exercitam regularmente a relação de DT por meio do teste <i>Timed Up and Go</i> , TUG-cognitivo e testes cognitivos.	Transversal	N=98 (64-74 anos)	O uso do TUG-DT para avaliar o desempenho cognitivo de idosos é promissor. Contudo, o uso de tarefas cognitivas mais desafiadoras deve ser considerado quando a população estudada apresentar nível de escolaridade alto.
Yuan et al. (2015) ⁷²	Examinar a conectividade funcional de idosos associada à velocidade da marcha na condição de caminhada normal e de duas tarefas, enquanto conversava, utilizando imagens de ressonância magnética funcionais em estado de repouso (fMRI).	Transversal	N=30 (65-87 anos)	Resultados mostram que a velocidades da marcha de idosos em caminhada normal e andando enquanto falava foram associados às redes sensoriomotoras (visuais, vestibulares), existiu ativação em repouso da região frontoparietal esquerda. A velocidade da marcha na condição DT exigiu maior conectividade funcional pré-frontal, existindo suposta relação com a coordenação de atenção do movimento.
Ansai, Aurichio e Rebelatto (2016) ⁵⁹	Investigar a relação entre equilíbrio e o desempenho de DT em adultos com mais de 80 anos e analisar possíveis diferenças entre indivíduos que caem e não caem no desempenho de DT.	Transversal	N=67 (80-85 anos)	Correlações significativas foram encontradas entre o equilíbrio e as variáveis de DT. Idosos caidores necessitaram maior tempo para a realização dos testes de marcha simples e DT (TUGT-cognitivo); não houve diferenças significativas nos testes de equilíbrio entre caidores e não caidores. O entendimento do paradigma de DT auxilia profissionais de saúde na prevenção de quedas e otimiza a avaliação e o planejamento das ações.

Coelho et al. (2016) ⁴⁹	Examinar a relação entre idade e qualidade do equilíbrio na posição estática em condições de tarefa única e dupla.	Transversal	N=243	A idade não influenciou a qualidade do equilíbrio em pé em situação de DT. Contudo, a idade foi associada à baixa do equilíbrio na posição de pé em tarefa simples e dupla. Portanto, a execução de uma tarefa secundária pode conduzir idosos ao limite de estabilidade postural, aumentando o risco de queda.
Auvinet et al. (2017) ⁵⁰	Identificar fenótipos motores de acordo com ao CDT a partir da frequência da passada e regularidade da marcha, correlacionar fenótipos motores por meio de ressonância magnética do cérebro.	Transversal	N=103 (69-83 anos)	A análise da marcha em condições de DT em idosos que sofrem de distúrbios da marcha ou comprometimento da memória auxilia na diferenciação entre patologias periféricas e patologias do sistema nervoso central e identificação de fenótipos motores. Correlações entre fenótipos motores e imagens cerebrais exigem aprofundamento experimental.
Comman-deur et al. (2018) ⁶²	Determinar a combinação de medidas sensíveis para classificar retrospectivamente entre idosos caidores e não caidores.	Transversal	N=42 (≥75 anos)	De acordo com os resultados, cinco medidas da marcha (tempo de passada, largura e comprimento da passada, variabilidade da largura e tempo da passada) classificaram corretamente os idosos caidores e não caidores com sensibilidade de 92,3% e especificidade de 66,7% e modelo de classificação de 82,9%.
Tomas-Carus et al. (2019) ⁶³	Avaliar a associação entre o histórico de quedas e o teste <i>Timed Up and Go</i> de tarefa única (TUG único) ou variáveis TUG de DT.	Transversal	N=377 (65-92 anos)	O escore no tempo único do TUG não foi capaz de classificar significativamente os participantes como caidores ou não caidores. O tempo do TUG na condição de DT adicionando paradas cognitivas e erros cognitivos classificou melhor mulheres caidoras ou não caidoras, enquanto, que homens caidores ou não foram detectados pelo CDT e o tempo duplo do TUG gasto adicionando paradas cognitivas.





Fallahtafti et al. (2020) ⁶⁸	Investigar a interferência de DT na caminhada e desempenho cognitivo	Transversal	N=20 (≥65 anos)	O tipo de tarefa cognitiva concorrente pode influenciar na interferência da DT. A subtração serial apresentou melhor desempenho durante a DT em relação à tarefa única (alocação de mais recursos atencionais para cognição, ao invés de caminhar). Assim, em relação ao treinamento de idosos, é importante considerar a interação entre as tarefas simultâneas.
De Barros et al. (2021) ⁷¹	Determinar os efeitos de diferentes tipos de DT no controle do equilíbrio de idosos saudáveis.	Transversal	N=36 (≥65 anos)	O efeito DT sugeriu que os processos cognitivos são a principal causa do aumento da variabilidade do equilíbrio e da marcha quando ocorrem sob controle automático. Nos movimentos de DT para sentar, ficar em pé, girar e girar para se sentar, a informação perceptiva gerou maior foco de atenção. Deste modo, as demais tarefas cognitivas tornaram-se secundárias.
Yogev-Seligmann, Hausdorff e Giladi (2008) ¹⁶	Resumir e discutir o papel da função executiva e da atenção sobre a marcha normal de idosos e em condições de distúrbios da marcha.	Revisão	NI	O uso de metodologias de DT é frequentemente aplicado no exame de demandas de atenção e déficit da marcha. Avaliações da função executiva e da capacidade de atenção podem ser realizadas em clínicas para identificar e estudar desordens da marcha e o risco de queda de idosos saudáveis.
Zijlstra et al. (2008) ¹³	Avaliar artigos que examinaram o equilíbrio de DT na previsão de quedas e detecção de alterações no desempenho do equilíbrio após intervenções de queda	Revisão	N=1939 (≥65 anos)	Não foi possível apresentar um valor agregado das tarefas de equilíbrio duplo para prevenção de quedas ou avaliação dos efeitos da intervenção de queda, pois as comparações entre tarefas de equilíbrio único e duplo foram incompletas. Apenas dois estudos forneceram indicação de que tarefas de equilíbrio duplo podem ter um valor agregado para a previsão de queda.

Liebherr et al. (2016) ²	Revisar estudos que atestaram para melhora do controle da marcha e postura de idosos, utilizando intervenções com duas ou várias tarefas.	Revisão	N=3468 (≥60 anos)	A intervenção de DT indicou melhorias significativas para o equilíbrio, marcha, prevenção de quedas e desempenho de DT. Os resultados mostraram estrutura heterogênea e lacunas entre aspectos teóricos e o uso prático.
Varela-Vásquez, Minobes-Molina e Jerez-Roig (2020) ⁶⁹	Descrever os exercícios de DT que se mostraram eficazes para melhora do equilíbrio e outras características físicas, como queda reduzida e velocidade de caminhada em idosos.	Revisão	N=495 (≥60 anos)	Exercícios de DT podem ter uma influência adequada na melhora do equilíbrio e da velocidade de caminhada, reduzindo o risco de quedas de idosos. Todavia, é necessário que o treinamento seja planejado, que os idosos apresentem um mínimo de desempenho cognitivo, que a priorização das variáveis seja incluída, incluindo a priorização das atividades de transferência (conceitos específicos para aprendizagem motora e modalidades de DT).

NI: não informado.

Fonte: Elaborado pelo autor.



DISCUSSÃO

Os estudos selecionados indicaram que quando idosos dividem a atenção para realizar simultaneamente uma tarefa motora com outra cognitiva há aumento significativo do risco de queda.^{2,13} O motivo disso é a sobrecarga causada ao Sistema Nervoso Central (SNC), que por instantes não é capaz de processar concomitantemente dados de fontes distintas.^{7,47,48} Por conseguinte, sabe-se que o grau de interferência de DT é diretamente proporcional ao aumento da idade.^{49,50}

Por essa razão, quando comparados com indivíduos jovens, idosos apresentam limitações para executar atividades rotineiras na condição de DT.⁵¹ Assim, quando a demanda funcional excede a capacidade cognitiva, o desempenho de uma ou outra tarefa é prejudicado, portanto o conflito entre as informações provoca atraso nas respostas motoras, comprometendo a variabilidade da marcha^{40,52} e/ou o desempenho dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo, responsáveis pela regulação sensorial do equilíbrio.^{13,52} Tudo isso eleva o risco de queda do indivíduo idoso.^{54,55}

Estudos incluídos nesta revisão integrativa^{7,53,56} destacaram que com base na diferença entre o desempenho da DT e o aproveitamento da tarefa única é

possível calcular o custo de DT (CDT). Sabe-se, por exemplo, que a marcha não é uma ação automática e que ela exige um bom funcionamento do cérebro para que ocorra um grande número de conexões estruturais e funcionais entre as várias redes neurais.⁵⁴ Nesse contexto, o envelhecimento fisiológico pode produzir danos estruturais sobre as funções do cérebro, exigindo da pessoa idosa maior capacidade para realocar recursos cognitivos, principalmente em operações de demanda rápida e/ou complexa.⁵⁷ Assim sendo, o cálculo do CDT é uma ferramenta útil para simular déficits neurais porque oferece dados interpretáveis, úteis à estimativa de possíveis comprometimentos cognitivos.⁵⁸ Existem diferentes modos para o cálculo do CDT, uma das fórmulas possíveis é a seguinte: $CDT = \frac{DT_{secundária} - DT_{primária}}{DT_{primária}}$. Neste caso, resultados positivos são assumidos como indicativo de um pobre custo do desempenho das duas tarefas. Em posse do valor do CDT tanto pesquisadores como profissionais da área clínica são capazes de identificar precocemente o risco de queda de um indivíduo. Outra vantagem do CDT consiste na estimativa do efeito de um determinado exercício físico ou programa de prevenção de quedas.^{47,59}

No estudo de Falbo *et al.*⁵ realizado para comparar e avaliar os efeitos do treinamento de DT sobre o desempenho das funções executivas com um treinamento de baixa demanda cognitiva, os autores calcularam os efeitos relativos de dupla tarefa (DTE) por meio da equação: $DTE = \left[\frac{(dual\ task - single\ task)}{single\ task} \right] \times 100\%$. Por conseguinte, em se tratando da marcha, os autores assumiram para o tempo médio da passada e coeficientes de variação, o desempenho como sendo inversamente proporcional ao desfecho. Neste contexto, assumiu-se que quanto maior foi o resultado, pior foi a execução do teste. A fórmula aplicada para tanto foi a seguinte $DTE = \left[\frac{-\text{duas task} - \text{single task}}{single\ task} \right] \times 100\%$. Assim, valores negativos de DTE indicaram um custo deficitário de DT, enquanto que valores positivos mostraram a melhora do desempenho de DT em relação à tarefa simples.

Em estudo transversal desenvolvido por Lima *et al.*⁶⁰ com 98 idosos (64-74 anos) para investigar a relação entre a tarefa dupla obtida pelo teste *Timed Up and Go* (TUG-DT) e testes cognitivos (*Montreal Cognitive Assessment, the Clock Drawing Test e Mini Mental State Examination*), em idosos praticantes regulares de exercícios físicos, os autores utilizaram a equação $DTC = \frac{TUG\ DT\ time - TUG\ time}{TUG\ time}$. Nessa perspectiva, resultados positivos foram assumidos como déficit de desempenho da marcha na condição de DT. Na prática, o uso dessas equações permite aos responsáveis pela avaliação física e treinamento qualificarem seus procedimentos, aperfeiçoando medidas úteis à prevenção de quedas.

De acordo com nossa análise, os estudos de revisão sistemática de Agmon *et al.*⁶¹ e metanálise de Smith, Cusack e Blake⁵² apresentaram os benefícios do PDT para investigar as consequências do aumento da idade sobre o desempenho da marcha e do equilíbrio. De acordo com Agmon *et al.*,⁶¹ é possível melhorar o controle postural na condição de DT com um treinamento específico de DT. O estudo de metanálise de Smith, Cusack e Blake⁵² mostrou que a adição de uma DT foi capaz de reduzir significativamente a velocidade da marcha. Por essa razão, esses autores concluíram que o tempo do desempenho da marcha na condição de DT pode ser assumido como parte da avaliação clínica padrão de idosos.



Commandeuer et al.⁶² destacaram cinco variáveis (tempo de passada, largura e comprimento da passada, variabilidade da largura e tempo da passada) como as medidas apropriadas para classificar idosos caidores e não caidores. Os autores demonstraram que a diferença no desempenho entre as tentativas de marcha na condição de DT e de tarefa simples foi capaz de discriminar o risco de queda. Tomas-Carus et al.⁶³ concentraram-se no treinamento de DT e nos preditores de queda, com especificidade nas diferenças entre os gêneros. Os achados mostraram que o tempo do teste de marcha TUG na condição de DT quando adicionado a paradas cognitivas e erros cognitivos foi capaz de classificar melhor mulheres caidoras ou não caidoras. Por outro lado, homens caidores ou não caidores foram mais bem detectados pelo CDT e o tempo de DT do TUG, o qual foi gasto quando adicionado às paradas cognitivas.

Nossa análise também identificou que a medida do CDT foi frequentemente aplicada para identificar problemas neurológicos, bem como estimar o risco de queda de idosos durante a realização de uma atividade motora acompanhada por uma ou mais tarefas secundárias.^{64,65} Verificou-se que a revisão de literatura de Zijlstra et al.¹³ serviu de base para a maioria dos estudos incluídos na presente revisão integrativa. Esses autores destacaram os benefícios do uso do PDT para verificar os efeitos da idade ou de patologias sobre o direcionamento da atenção em tarefas posturais. Com base nos estudos selecionados, Zijlstra et al.¹³ recomendaram essa técnica como medida à prevenção do risco de queda e estratégia para examinar os efeitos do treinamento físico e cognitivo em idosos.

A revisão sistemática e metanálise de Menant et al.⁷ destacou que a redução da velocidade da marcha tanto na condição de DT como de tarefa única foi capaz de discriminar idosos caidores daqueles não caidores. Por outro lado, estudos também afirmaram que a condição de DT é melhor previsora do risco de queda do que a tarefa única,⁶⁶ principalmente em se tratando da população a partir dos 80 anos⁵⁹ ou detentora de comprometimentos do sistema vestibular, visual e proprioceptivo.¹³ A revisão sistemática de Wollesen e Voelcker-Rehage⁵⁸ foi mais técnica, destacando que a queda abrupta do desempenho motor e cognitivo de idosos nas situações de DT gira em torno de três hipóteses: i) Teoria do gargalo: apenas uma tarefa é processada de cada vez, assim, por causa do gargalo criado durante o processamento das informações, ocorre aumento do tempo necessário para gerar respostas reativas (paradigma de DT); ii) Teoria da conversação cruzada: tarefas que compartilham no cérebro as mesmas regiões e domínios cognitivos interferem entre si e iii) Teoria do recurso atencional: a interferência sobre uma tarefa ou em ambas as tarefas nas condições de DT sobrevém da competição pelos mesmos recursos atencionais.

Um interessante achado foi o do estudo de Kim e Yoo,⁶⁷ no qual os autores constataram que a aplicação de estratégias rítmicas, como tocar instrumentos com padrões de ritmo diferentes com ambas as mãos e cantando, mostrou-se eficaz para intervir no controle motor e cognitivo de idosos. Tocar instrumentos musicais concomitantemente com uma DT motora (marcha, equilíbrio) pode ser uma estratégia atrativa e interessante para o treinamento dessa população, pois além de ser uma atividade atrativa, o som produzido pode ativar a interação auditivo-motora, favorecendo o controle executivo motor. Vale destacar que,



embora o treinamento de DT seja uma estratégia eficaz para melhorar a capacidade cognitiva e motora da população idosa é fundamental que as tarefas sejam adequadamente planejadas, pois o tipo de tarefa cognitiva concorrente pode influenciar na interferência da DT.⁶⁸ Além do mais, é necessário que os participantes apresentem um mínimo de desempenho cognitivo, bem como que a priorização das variáveis seja considerada, e que exista a priorização das atividades de transferência.⁶⁹ Outro aspecto a considerar é que o treinamento de DT seja realizado por um tempo superior a quatro semanas.⁷⁰

Em relação ao controle postural, Coelho et al.⁴⁹ utilizaram parâmetros de Oscilação do Centro de Pressão (COP), obtidos em plataforma de força, para avaliar a relação entre a idade (septuagenários) e o controle postural nas condições de tarefa única (posição ortostática) e DT (posição ortostática ao executar uma tarefa de fluência verbal). Conforme os autores, apesar de a idade não ter influenciado significativamente a qualidade do equilíbrio na posição estática, por outro lado, quando a tarefa motora foi executada simultaneamente com uma tarefa cognitiva, a idade avançada foi expressivamente associada ao déficit do equilíbrio tanto na condição de tarefa única como de DT. Isso significa dizer que tarefas secundárias podem direcionar idosos ao limite de sua capacidade de estabilidade postural, e conseqüentemente à queda. Os fatos corroboraram os achados de Barros et al.,⁷¹ pois, conforme os autores, em se tratando dos efeitos do treinamento DT (idosos saudáveis), os processos cognitivos são a principal causa do aumento da variabilidade do controle postural e do padrão da marcha nos casos em que ocorrem sob um controle automático.

Um tema que merece destaque por ter sido evidenciado em boa parte dos estudos selecionados consiste nos reflexos do envelhecimento fisiológico sobre os mecanismos subjacentes da motricidade no plano neural.⁷ A revisão de literatura de Liebher et al.² abordou a suscetibilidade do desempenho dos lobos frontais, que afetam o desempenho das funções executivas, causando lentidão e incongruência para o transporte e processamento dos dados motores. Buracchio et al.⁵³ concluíram que o déficit cognitivo é fator de risco para queda de idosos, até mesmo naqueles com comprometimento mínimo do equilíbrio. Yogev-Seligmann, Hausdorff e Giladi¹⁶ sumarizaram informações relativas ao papel das funções executivas e da atenção sobre o padrão da marcha, discutindo as conseqüências disso para a queda de idosos saudáveis. Conforme os autores, o paradigma de DT está intimamente associado às funções executivas. Sendo assim, valores de desempenho da marcha e do equilíbrio (CDT) são parâmetros úteis para o ganho de informações sobre o bom ou mau funcionamento dos lobos frontais e da conectividade das redes neurais com os demais lóbulos.

Idosos que apresentam alguma disfunção nas funções executivas podem ter dificuldade para realizar tarefas de atenção, cálculo, seletividade de estímulos, mostrando também problemas de concentração em situações que envolvam mais de uma tarefa.⁵³ Sendo assim, idosos com comprometimento das funções executivas podem apresentar déficit de memória operacional, redução da capacidade de abstração, planejamento, flexibilidade mental, controle inibitório, evocação e fluência da linguagem. Por essa razão, o desempenho adequado dessas funções é categórico para o planejamento, iniciação e monitoramento de ações



com finalidade dirigida, como é o caso da marcha e da manutenção necessária para a conservação do equilíbrio estável. Tudo isso é meritório para que o indivíduo idoso realize de forma segura e eficaz suas AVDs.¹⁶

As funções executivas possuem afinidade com a área do córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) área 9 de *Brodmann* e córtex cingulado anterior (ACC), áreas 24, 32 de *Brodmann*.¹⁶ Estudos incluídos nesta revisão integrativa sugeriram o uso de instrumentos de imagem antes e após procedimentos de intervenção (treinamento físico ou cognitivo), destacando a medida como estratégia confiável para o exame de implicações da interferência de DT sobre o desempenho da marcha e do controle postural.^{2,50,72} Instrumentos de imagem qualificam consideravelmente o diagnóstico de déficits nos lóbulos, visto que permitem uma análise minuciosa e precisa sobre possíveis alterações nas diferentes regiões do cérebro. Assim, partindo da hipótese de que substratos neurais funcionais que sustentam a locomoção possam não apresentar déficits, Yuan et al.⁷² avaliaram a conectividade funcional associada à velocidade da marcha de idosos nas condições de marcha normal e de DT (marcha enquanto conversavam). A investigação incluiu exames de Ressonância Magnética funcional (RMf) e teve a participação de 30 idosos cognitivamente saudáveis (72,50±5.22 anos; 55% mulheres). Por fim, a velocidade da marcha na condição de tarefa única e DT foi associada a uma conectividade funcional análoga nas áreas cortical sensório-motora, visual, vestibular e frontoparietal esquerda. A partir disso, os autores concluíram que idosos saudáveis apresentam redes funcionais parcialmente sobrepostas associadas às condições da marcha em situação de tarefa única e de DT.



Uma interessante estratégia utilizada para o treinamento de DT com a população idosa incide no uso de exergames. Assim, Gallou-Guyot et al.⁷³ em estudo de revisão sistemática buscaram sumarizar a eficácia da DT cognitivo-motora e intervenções do exergame nas funções cognitivas e físicas de idosos saudáveis. Segundo os autores, os 18 estudos incluídos mostraram haver efeitos positivos dos exergames sobre o desempenho cognitivo. Existiram, contudo, elementos controversos em relação aos efeitos dos exergames sobre as funções físicas. Em comparação com treinamento físico de DT específico à prevenção de quedas, o treinamento com exergames apresenta limitações para controlar a dificuldade das tarefas.

Um importante achado da presente revisão integrativa foi a preocupação expressa na maioria dos estudos sobre as limitações que as ferramentas clínicas utilizadas apresentam para prever com precisão o risco de queda na população idosa.^{57,60,64} Alguns estudos foram mais específicos, destacando que a maioria dos protocolos de intervenção apresenta limitações, e que isso dificulta a generalização dos métodos apresentados. Entre essas barreiras, Muir-Hunter e Wittwer⁶⁴ destacaram: (1) a uniformidade entre os protocolos de testes que são utilizados, (2) a escassez de estudos prospectivos relativos à associação do exame da marcha com o risco de queda na condição de DT e (3) a falta de padronização na modelagem dos dados, o que dificultaria a reprodução da testagem e comparação dos diagnósticos.

Ainda, nesse contexto, Levin, Netz e Ziv⁵¹ verificaram existir na literatura relativa inconsistência entre os protocolos de treinamento: (1) carência de

informações sobre o número de séries, (2) falta de especificação sobre o tipo dos exercícios e (3) ausência de informações sobre a magnitude dos estímulos adotados nas tarefas físicas e cognitivas. Dois estudos de revisão sistemática^{55,61} sublinharam a heterogeneidade da característica dos participantes, destacando isso como uma dificuldade para sintetizar os dados dos estudos anteriores. Outro ponto apresentado foi a não padronização dos instrumentos utilizados para a avaliação do equilíbrio e da marcha, além do detalhamento inapropriado dos protocolos de exercícios físicos.

Por fim, deve-se considerar que o presente estudo apresenta limitações: primeiro, a restrição da estratégia de busca que considerou apenas estudos escritos no idioma inglês, por conseguinte, a exclusão de publicações da lista cinzenta. O fato pode ter determinado a omissão de investigações/resultados relevantes. Segundo, nossa revisão não adotou restrições quanto ao tipo de PDT ou treinamento de DT, o que pode ter agregado um número amplo de protocolos de treinamento, ampliando os efeitos diferenciais da complexidade do tipo de PDT criado.

CONCLUSÃO

O presente estudo sumarizou informações de estudos publicados entre os anos 2008-2021, que abordaram o uso do PDT, custo e interferência de DT, bem como técnicas apropriadas para o treinamento de DT no contexto de queda de idosos saudáveis. A maioria dos estudos incluídos nesta revisão integrativa mostrou evidências de que o PDT é uma estratégia capaz de revelar os efeitos da idade ou mesmo de patologias no direcionamento da atenção sobre tarefas posturais e locomotoras, além de ser útil à identificação prévia de idosos caídores. Por conseguinte, as estratégias do PDT podem qualificar a eficácia dos programas de treinamento próprios à prevenção de quedas de idosos.

Os achados do presente estudo indicaram que, entre a população idosa, à medida que a complexidade da tarefa e/ou interferência cognitiva aumenta cresce o CDT, diminuindo assim a velocidade e frequência da passada e o controle postural. Esses fatores implicam aumento do risco de queda, podendo refletir sobre a autonomia do idoso para realizar suas AVDs. Os artigos analisados também enfatizaram existir lacunas metodológicas na literatura especializada, destacando entre os problemas: (1) heterogeneidade da idade dos sujeitos avaliados, (2) informações incompletas sobre as estratégias criadas para simular o paradigma de DT, (3) diversificação entre os protocolos do treinamento de DT e (4) relativa dificuldade para modular os dados gerados pelos procedimentos estatísticos de cada investigação. Sendo assim, foi sugerido que estudos futuros buscassem ajustar a comparabilidade de suas intervenções, definindo melhor o conjunto de medidas, incluindo também o cálculo do CDT. Por fim, considerando o rápido envelhecimento populacional, espera-se que os resultados desta revisão integrativa possam ampliar o entendimento sobre o PDT, a fim de qualificar procedimentos dos profissionais da área clínica, bem como auxiliar pesquisadores na criação de estratégias que permitam o aprimoramento do padrão da marcha, do controle postural e do desempenho cognitivo na população idosa saudável.



REFERÊNCIAS

- ¹ Wollesen B, Schulz S, Seydell L, Delbaere K. Does dual task training improve walking performance of older adults with concern of falling? *BMC Geriatr* [Internet]. 2017 Dec. 11;17(1):213. Disponível em: <http://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-017-0610-5>. Acesso em: 20 Oct. 2021.
- ² Liebherr M, Schubert P, Schiebener J, Kersten S, Haas CT. Dual-tasking and aging-About multiple perspectives and possible implementations in interventions for the elderly. Walla P, editor. *Cogent Psychol* [Internet]. 2016 Nov 16;3(1). Disponível em: <https://www.cogentoa.com/article/10.1080/23311908.2016.1261440>. Acesso em: 21 out. 2021.
- ³ Baniqued PL, Gallen CL, Voss MW, Burzynska AZ, Wong CN, Cooke GE, et al. Brain Network Modularity Predicts Exercise-Related Executive Function Gains in Older Adults. *Front Aging Neurosci* [Internet]. 2018 Jan. 4;9:1–17. Disponível em: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnagi.2017.00426/full>. Acesso em: 21 out. 2021.
- ⁴ Zhou J, Habtemariam D, Iloputaife I, Lipsitz LA, Manor B. The Complexity of Standing Postural Sway Associates with Future Falls in Community-Dwelling Older Adults: The Mobilize Boston Study. *Sci Rep* [Internet]. 2017 Dec. 7;7(1):2924. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/s41598-017-03422-4>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁵ Falbo S, Condello G, Capranica L, Forte R, Pesce C. Effects of Physical-Cognitive Dual Task Training on Executive Function and Gait Performance in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int* [Internet]. 2016;1-12. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/5812092/>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ⁶ Fasano A, Plotnik M, Bove F, Berardelli A. The neurobiology of falls. *Neurol Sci* [Internet]. 2012 Dec. 5;33(6):1.215-1.223. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10072-012-1126-6>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁷ Menant JC, Schoene D, Sarofim M, Lord SR. Single and dual task tests of gait speed are equivalent in the prediction of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. [Internet]. 2014;16(1):83-104. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2014.06.001>. Acesso em: 21 out. 2021.
- ⁸ McCrum C, Gerards MHG, Karamanidis K, Zijlstra W, Meijer K. A systematic review of gait perturbation paradigms for improving reactive stepping responses and falls risk among healthy older adults. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2017;14(1):0-11. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁹ Alekna V, Stukas R, Tamulaityte-Morozoviene I, Šurkiene G, Tamulaitiene M. Self-reported consequences and healthcare costs of falls among elderly women. *Med*. 2015;51(1):57-62. Acesso em: 24 out. 2021.
- ¹⁰ McMullan II, McDonough SM, Tully MA, Cupples M, Casson K, Bunting BP. The association between balance and free-living physical activity in an older community-dwelling adult population: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* [Internet]. 2018;18(1):431. Disponível em: <http://www4.uninove.br/ojs/index.php/saude/article/view/4318>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ¹¹ Ministry of Health. SUS Department of Informatics. Brasilia DF [Internet]. 2019. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/fiuf.def>. Acesso em: 24 out. 2021.
- ¹² Nicolussi AC, Fhon JRS, Santos CAV, Kusumota L, Marques S, Rodrigues RAP. Quality of life in elderly people that have suffered falls: Integrative literature review. *Cienc e Saude Coletiva*. 2012;17(3):723-730. Acesso em: 20 out. 2021.
- ¹³ Zijlstra A, Ufkes T, Skelton DA, Lundin-Olsson L, Zijlstra W. Do dual tasks have an added value over single tasks for balance assessment in fall prevention programs? A mini-review. *Gerontology*. 2008;54(1):40-49. Acesso em: 25 out. 2021.



- ¹⁴ Agency for HealthCare Research and Quality. Rockville, MD [Internet]. [cited 2020 Apr 22]. Disponível em: <https://www.ahrq.gov/research/findings/evidence-based-reports/index.html> Acesso em: 22 out. 2021.
- ¹⁵ World Health Organization. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. Community Health (Bristol) [Internet]. 2007;53. Disponível em: http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.
- ¹⁶ Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord* [Internet]. 2008 Feb. 15;23(3):329-342. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/mds.21720>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ¹⁷ Ehsani H, Mohler MJ, O'Connor K, Zamrini E, Tirambulo C, Toosizadeh N. The association between cognition and dual-tasking among older adults: the effect of motor function type and cognition task difficulty. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2019 Apr;Volume 14:659-669. Disponível em: <https://www.dovepress.com/1the-association-between-cognition-and-dual-tasking-among-older-a-peer-reviewed-article-CIA>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ¹⁸ Gillain S, Boutaayamou M, Schwartz C, Dardenne N, Bruyère O, Brûls O, et al. Gait symmetry in the dual task condition as a predictor of future falls among independent older adults: a 2-year longitudinal study. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2019 Aug 8;31(8):1057-67. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01210-w>. Acesso em: 24 out. 2021.
- ¹⁹ Ghai S, Ghai I, Effenberg AO. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2017 Mar.; 12:557-577. Disponível em: <https://www.dovepress.com/effects-of-dual-tasks-and-dual-task-training-on-postural-stability-a-s-peer-reviewed-article-CIA>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ²⁰ Beurskens R, Bock O. Age-Related Deficits of Dual-Task Walking: A Review. *Neural Plast* [Internet]. 2012;2012:1-9. Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/np/2012/131608/>. Acesso em: 24 out. 2021.
- ²¹ Beurskens R, Bock O. Does the walking task matter? Influence of different walking conditions on dual-task performances in young and older persons. *Hum Mov Sci*. 2013;32(6).
- ²² Ross LM, Register-Mihalik JK, Mihalik JP, McCulloch KL, Prentice WE, Shields EW, et al. Effects of a single-task versus a dual-task paradigm on cognition and balance in healthy subjects. *J Sport Rehabil*. 2011;20(3):296-310.
- ²³ Lee H, Sullivan SJ, Schneiders AG. The use of the dual-task paradigm in detecting gait performance deficits following a sports-related concussion: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2013;16(1):2-7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2012.03.013>. Acesso em: 25 out. 2021.
- ²⁴ Perrochon A, Kemoun G, Watelain E, Dugué B, Berthoz A. The “Stroop Walking Task”: An innovative dual-task for the early detection of executive function impairment. *Neurophysiol Clin Neurophysiol* [Internet]. 2015 Sep;45(3):181-190. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucli.2015.03.001>. Acesso em: 18 out. 2021.
- ²⁵ Wrightson JG, Smeeton NJ. Walking modality, but not task difficulty, influences the control of dual-task walking. *Gait Posture* [Internet]. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.07.042>. Acesso em: 26 out. 2021.
- ²⁶ Wrightson JG, Ross EZ, Smeeton NJ. The effect of cognitive-task type and walking speed on dual-task gait in healthy adults. *Motor Control*. 2016;20(1):109-121. Acesso em: 21 out. 2021.
- ²⁷ Albertsen IM, Ghédira M, Gracies JM, Hutin É. Postural stability in young healthy subjects – Impact of reduced base of support, visual deprivation, dual tasking. *J Electromyogr Kinesiol* [Internet]. 2017;33:27-33. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.01.005>. Acesso em: 19 out. 2021.
- ²⁸ Brustio PR, Magistro D, Zecca M, Rabaglietti E, Liubicich ME. Age-related decrements in dual-task performance: Comparison of different mobility and cognitive tasks. A cross sectional study. *PLoS One*. 2017;12(7):1-15. Acesso em: 20 out. 2021.



- ²⁹ Strobach T, Schubert T. No evidence for task automatization after dual-task training in younger and older adults. *Psychol Aging*. 2017;32(1):28-41. Acesso em: 24 out. 2021.
- ³⁰ Bayot M, Dujardin K, Tard C, Defebvre L, Bonnet CT, Allart E, et al. The interaction between cognition and motor control: A theoretical framework for dual-task interference effects on posture, gait initiation, gait and turning. *Neurophysiol Clin [Internet]*. 2018 Dec.;48(6):361-375. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucli.2018.10.003>. Acesso em: 24 out. 2021.
- ³¹ Lajoie Y, Richer N, Jehu DA, Tran Y. Continuous Cognitive Tasks Improve Postural Control Compared to Discrete Cognitive Tasks. *J Mot Behav*. 2016;48(3):264-269.
- ³² Langedard A, Torre MM, Temprado JJ. A Dual-Task Paradigm Using the Oral Trail Making Test While Walking to Study Cognitive-Motor Interactions in Older Adults. *Front Aging Neurosci*. 2021;13 Sep.:1-10. Acesso em: 20 out. 2021.
- ³³ Nonnekes J, Dibilio V, Barthel C, Solis-Escalante T, Bloem BR, Weerdesteyn V. Understanding the dual-task costs of walking: a StartReact study. *Exp Brain Res [Internet]*. 2020 May 30;238(5):1.359-1.364. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00221-020-05817-8>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ³⁴ Nenna F, Do CT, Protzak J, Gramann K. Alteration of brain dynamics during dual-task overground walking. *Eur J Neurosci [Internet]*. 2020 Sep. 15;(February):1-17. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ejn.14956>. Acesso em: 18 out. 2021.
- ³⁵ Konishi M, Compain C, Berberian B, Sackur J, de Gardelle V. Resilience of perceptual metacognition in a dual-task paradigm. *Psychon Bull Rev [Internet]*. 2020 Dec. 23;27(6):1.259-1.268. Disponível em: <https://link.springer.com/10.3758/s13423-020-01779-8>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ³⁶ Strobach T, Kübler S, Schubert T. Endogenous control of task-order preparation in variable dual tasks. *Psychol Res [Internet]*. 2021 Feb.;85(1):345-363. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01259-2>. Acesso em: 19 out. 2021.
- ³⁷ Beauchet O, Annweiler C, Allali G, Berrut G, Herrmann FR, Dubost V. Recurrent falls and dual task-related decrease in walking speed: Is there a relationship? *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(7):1.265-1.269. Acesso em: 19 out. 2021.
- ³⁸ Silsupadol P, Lugade V, Shumway-Cook A, van Donkelaar P, Chou L-S, Mayr U, et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: A double-blind, randomized controlled trial. *Gait Posture [Internet]*. 2009 Jun.;29(4):634-639. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0966636209000290>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ³⁹ Hall CD, Heusel-gillig L. Balance rehabilitation and dual-task ability in older adults. *J Clin Gerontol Geriatr*. 2010;1:22-26. Acesso em: 18 out. 2021.
- ⁴⁰ Yogev-Seligmann G, Giladi N, Brozgov M, Hausdorff JM. A Training Program to Improve Gait While Dual Tasking in Patients With Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2012 Jan.;93(1):176-181. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.005>. Acesso em: 22 out. 2021.
- ⁴¹ Peterson DS, Fling BW, Mancini M, Cohen RG, Nutt JG, Horak FB, et al. Dual-task interference and brain structural connectivity in people with Parkinson's disease who freeze. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2014;1-7. Acesso em: 24 out. 2021.
- ⁴² Tseng B, Cullum C, Zhang R. Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment Exhibit Exacerbated Gait Slowing under Dual-Task Challenges. *Curr Alzheimer Res*. 2014;11(5):494-500. Acesso em: 18 out. 2021.
- ⁴³ Belghali M, Chastan N, Davenne D, Decker LM. Improving Dual-Task Walking Paradigms to Detect Prodromal Parkinson's and Alzheimer's Diseases. *Front Neurol [Internet]*. 2017 May 22;8. Disponível em: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fneur.2017.00207/full>. Acesso em: 18 out. 2021.
- ⁴⁴ Cardon-Verbecq C, Loustau M, Guitard E, Bonduelle M, Delahaye E, Koskas P, et al. Predicting falls with the cognitive timed up-and-go dual task in frail older patients. *Ann Phys Rehabil Med [Internet]*. 2017;60(2):83-86. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2016.07.003>. Acesso em: 20 out. 2021.



- ⁴⁵ Bekkers EMJ, Dockx K, Devan S, Van Rossom S, Verschueren SMP, Bloem BR, et al. The Impact of Dual-Tasking on Postural Stability in People With Parkinson's Disease With and Without Freezing of Gait. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018;32(2):166-174. Acesso em: 19 out. 2021.
- ⁴⁶ Manor B, Zhou J, Harrison R, Lo OY, Trivison TG, Hausdorff JM, et al. Transcranial Direct Current Stimulation May Improve Cognitive-Motor Function in Functionally Limited Older Adults. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018;32(9):788-798. Acesso em: 24 out. 2021.
- ⁴⁷ Plummer P, Zukowski LA, Giuliani C, Hall AM, Zurakowski D. Effects of Physical Exercise Interventions on Gait-Related Dual-Task Interference in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gerontology*. 2015;62(1):94-117. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁴⁸ Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, van Donkelaar P, Chou LS, Mayr U, et al. Effects of Single-Task Versus Dual-Task Training on Balance Performance in Older Adults: A Double-Blind, Randomized Controlled. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2009;90(3):381-387. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.559>. Acesso em: 19 out. 2021.
- ⁴⁹ Coelho T, Fernandes Â, Santos R, Paúl C, Fernandes L. Quality of standing balance in community-dwelling elderly: Age-related differences in single and dual task conditions. *Arch Gerontol Geriatr [Internet]*. 2016 Nov.;67:34-39. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.06.010>. Acesso em: 25 out. 2021.
- ⁵⁰ Auvinet B, Touzard C, Montestruc F, Delafond A, Goeb V. Gait disorders in the elderly and dual task gait analysis: a new approach for identifying motor phenotypes. *J Neuroeng Rehabil*. 2017;14(1):1-14. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁵¹ Levin O, Netz Y, Ziv G. The beneficial effects of different types of exercise interventions on motor and cognitive functions in older age: a systematic review. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2017;14(1). Acesso em: 21 out. 2021.
- ⁵² Smith E, Cusack T, Blake C. The effect of a dual task on gait speed in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture [Internet]*. 2016 Feb.;44:250-258. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.12.017>. Acesso em: 19 out. 2021.
- ⁵³ Buracchio TJ, Mattek NC, Dodge HH, Hayes TL, Pavel M, Howieson DB, et al. Executive function predicts risk of falls in older adults without balance impairment. *BMC Geriatr [Internet]*. 2011;11(1):74. Disponível em: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80655139164&partnerID=tZOTx3y1> Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁵⁴ Smith E, Cusack T, Cunningham C, Blake C. The Influence of a Cognitive Dual Task on the Gait Parameters of Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Aging Phys Act [Internet]*. 2017 Oct. 1;25(4):671-686. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁵⁵ Gobbo S, Bergamin M, Sieverdes JC, Ermolao A, Zaccaria M. Effects of exercise on dual-task ability and balance in older adults: A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr [Internet]*. 2014;58(2):177-187. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2013.10.001>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁵⁶ Buragadda S, Alyaemni A. Effect of Dual-Task Training (Fixed Priority-Versus-Variable Priority) for Improving Balance in Older Adults. *World Appl Sci J*. 2012;20(6):884-888. Acesso em: 22 out. 2021.
- ⁵⁷ Wollesen B, Wanstrath M, van Schooten KS, Delbaere K. A taxonomy of cognitive tasks to evaluate cognitive-motor interference on spatiotemporal gait parameters in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Aging Phys Act [Internet]*. 2019 Dec. 27;16(1):12. Disponível em: <https://eurapa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s11556-019-0218-1>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ⁵⁸ Wollesen B, Voelcker-Rehage C. Training effects on motor-cognitive dual-task performance in older adults. *Eur Rev Aging Phys Act [Internet]*. 2014 Apr. 24;11(1):5-24. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11556-013-0122-z>. Acesso em: 20 out. 2021.



- ⁵⁹ Ansai JH, Aurichio TR, Rebelatto JR. Relationship between balance and dual task walking in the very elderly. *Geriatr Gerontol Int* [Internet]. 2016 Jan;16(1):89-94. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/ggi.12438>. Acesso em: 25 out. 2021.
- ⁶⁰ Lima LCA, Ansai JH, Andrade LP, Takahashi ACM. The relationship between dual-task and cognitive performance among elderly participants who exercise regularly. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2015 Apr.;19(2):159-166. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-3552015000200159&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁶¹ Agmon M, Belza B, Nguyen HQ, Logsdon R, Kelly VE. A systematic review of interventions conducted in clinical or community settings to improve dual-task postural control in older adults. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2014 Mar.;9:477. Disponível em: <http://www.dovepress.com/a-systematic-review-of-interventions-conducted-in-clinical-or-community-peer-reviewed-article-CIA>. Acesso em: 21 out. 2021.
- ⁶² Commandeur D, Klimstra MD, MacDonald S, Inouye K, Cox M, Chan D, et al. Difference scores between single-task and dual-task gait measures are better than clinical measures for detection of fall-risk in community-dwelling older adults. *Gait Posture* [Internet]. 2018;66:155-159. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.08.020>. Acesso em: 22 out. 2021.
- ⁶³ 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* [Internet]. 2020 Nov.;91:104216. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104216>. Acesso em: 21 out. 2021.
- ⁶⁴ Muir-Hunter SW, Wittwer JE. Dual-task testing to predict falls in community-dwelling older adults: A systematic review. *Physiother (United Kingdom)* [Internet]. 2016;102(1):29-40. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2015.04.011>. Acesso em: 24 out. 2021.
- ⁶⁵ Gerards MHG, McCrum C, Mansfield A, Meijer K. Perturbation-based balance training for falls reduction among older adults: Current evidence and implications for clinical practice. *Geriatr Gerontol Int* [Internet]. 2017;17:2.294-2.303. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/ggi.13082>. Acesso em: 20 out. 2021.
- ⁶⁶ Fraser SA, Li KZ-H, Berryman N, Desjardins-Crépeau L, Lussier M, Vadaga K, et al. Does Combined Physical and Cognitive Training Improve Dual-Task Balance and Gait Outcomes in Sedentary Older Adults? *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2017;10 Jan.:1-12. Disponível em: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2016.00688/full>. Acesso em: 25 out. 2021.
- ⁶⁷ Kim SJ, Yoo GE. Rhythm-Motor Dual Task Intervention for Fall Prevention in Healthy Older Adults. *Front Psychol* [Internet]. 2020 Jan. 17;10:1-8. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2019.03027/full>. Acesso em: 22 out. 2021.
- ⁶⁸ Fallahtafi F, Boron JB, Venema DM, Kim HJ, Yentes JM. Task specificity impacts dual-task interference in older adults. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2021 Mar. 6;33(3):581-587. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01575-3>. Acesso em: 23 out. 2021.
- ⁶⁹ Varela-Vásquez LA, Minobes-Molina E, Jerez-Roig J. Dual-task exercises in older adults: A structured review of current literature. *J Frailty, Sarcopenia Falls* [Internet]. 2020 Jun. 1;05(02):31-37. Disponível em: http://www.jfsf.eu/Article.php?AID=v05i02_031. Acesso em: 25 out. 2021.
- ⁷⁰ Nematollahi A, Kamali F, Ghanbari A, Etminan Z, Sobhani S. Improving balance in older people: a double-blind randomized clinical trial of three modes of balance training. *J Aging Phys Act*. 2016;24:189-195. Acesso em: 24 out. 2021.
- ⁷¹ de Barros GM, Melo F, Domingos J, Oliveira R, Silva L, Fernandes JB, et al. The Effects of Different Types of Dual Tasking on Balance in Healthy Older Adults. *J Pers Med* [Internet]. 2021 Sep. 18;11(9):933. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4426/11/9/933>. Acesso em: 22 out. 2021.
- ⁷² Yuan J, Blumen HM, Verghese J, Holtzer R. Functional connectivity associated with gait velocity during walking and walking-while-talking in aging: A resting-state fMRI study.



Hum Brain Mapp [Internet]. 2015 Apr.;36(4):1.484-1.4893. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/hbm.22717>. Acesso em: 22 out. 2021.

⁷³ Gallou-Guyot M, Mandigout S, Bherer L, Perrochon A. Effects of exergames and cognitive-motor dual-task training on cognitive, physical and dual-task functions in cognitively healthy older adults: An overview. Ageing Res Rev [Internet]. 2020 Nov.;63:101-135. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101135>. Acesso em: 20 out. 2021.

