

Juliana Lustosa Torres

**INFLUÊNCIA DA DUPLA TAREFA NOS
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS DA MARCHA
DE IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2010

Juliana Lustosa Torres

**INFLUÊNCIA DA DUPLA TAREFA NOS
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS DA MARCHA
DE IDOSOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito à obtenção do grau de Especialista em Fisioterapia – Ênfase em Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Rosângela Corrêa Dias

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA
OCUPACIONAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Juliana Lustosa Torres

Título: Influência da dupla tarefa nos parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos: uma revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
em ____/____/____,

Orientador: Prof. Dra. Rosângela Corrêa Dias

Assinatura: _____

Nome/ Instituição: _____

Avaliador:

Assinatura: _____

Nome/ Instituição _____

Coordenador Geral da Comissão Colegiada do
Curso de Pós Graduação Lato Senso
“Especialização em Fisioterapia” da UFMG

RESUMO

A marcha é um dos movimentos mais repetitivos e funcionais dos seres humanos. A sua análise, em relação aos parâmetros de tempo e distância, ajuda a prever eventos subsequentes, como uma queda. Na vida diária, as pessoas frequentemente fazem muitas atividades enquanto elas permanecem em ortostatismo ou durante a marcha e tais atividades que envolvem tarefas associadas são denominadas duplas tarefas. Muitas quedas em idosos ocorrem durante o desempenho de duplas tarefas e há grande interesse na exploração de modificações da marcha durante duplas tarefas devido a essa forte relação, já que as intervenções mais eficazes baseiam-se na identificação precoce dos idosos com maior chance de sofrerem quedas. O objetivo desse estudo foi, através de uma revisão sistemática da literatura, verificar quais parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos comunitários saudáveis são alterados quando outra tarefa é adicionada à marcha. Os artigos foram procurados nas bases eletrônicas de dados MEDLINE via PubMed, Cochrane Collaboration, CINAHL, LILACS e SciELO, e selecionados de acordo com os critérios de inclusão. Sete artigos dos 342 encontrados foram analisados após a busca. Seis estudos avaliaram a velocidade da marcha e todos encontraram diminuição significativa da mesma e cinco avaliaram o coeficiente de variação do tempo da passada e todos acharam aumento significativo do mesmo. Poucos estudos avaliaram as outras variáveis da marcha, sendo difícil analisar suas modificações. Os resultados sugerem que existem fortes evidências sobre os efeitos da imposição de uma tarefa cognitiva à marcha em idosos saudáveis vivendo na comunidade. A diversidade das tarefas propostas e das variáveis estudadas dificultou a comparação entre os estudos. Mais estudos são necessários para confirmar os efeitos da dupla tarefa nos parâmetros de variabilidade da passada (comprimento e largura), variabilidade do balanço e oscilação do tronco. Idosos fisicamente ativos parecem obter melhor desempenho na marcha durante a dupla tarefa em relação aos demais idosos.

Palavras-chave: Dupla tarefa; parâmetros da marcha; idosos

ABSTRACT

Walking is one of the most repetitive and functional human movements. Its evaluation, regarding time and distance parameters, is helpful in predicting subsequent events such as falls. In daily life, people often do many activities in orthostatism or during gait and these activities which have association tasks are called dual tasks. Many falls in older adults occur during dual tasks performance and the clinicians have particular interest in exploring dual-task related gait changes because these strong relationship, since effective interventions base in early identification of older adults with great risk of falling. The aim of this study was, through a literature review, examine which gait spatio-temporal parameters in healthy community-dwelling older adults are related to dual tasks. Articles were searched for in electronic databases MEDLINE via PubMed, Cochrane Collaboration, CINAHL, LILACS and SciELO and selected according to inclusion criteria. Seven articles of 342 obtained were analyzed. Six articles evaluated gait speed and all found significant decrease of gait speed and five articles evaluated swing time and all found significant increase of swing time variability. Few studies evaluated other gait parameters which made it difficult to analyze them alteration. The results suggest strong evidence over effects of a cognitive task in healthy community-dwelling older adults' gait. Variability of proposed task and parameter assessed difficult comparison among studies. More studies are necessary to confirm the effects of dual task in parameters of stride variability (length and width), swing variability and body sway. Physical fit older adults seem to get better gait performance during dual task regarding other older adults.

Key words: dual task, gait parameters, older adults

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Justificativa.....	9
1.2 Objetivos.....	10
2 METODOLOGIA.....	11
2.1 Estratégia de busca.....	11
2.2 Seleção de artigos relevantes.....	11
3 RESULTADOS	13
3.1 Velocidade da marcha.....	14
3.2 Variáveis da passada: velocidade, Coeficiente de variação de tempo, comprimento, largura e velocidade.....	14
3.3 Coeficiente de variação do tempo de balanço.....	15
3.4 Oscilação do tronco: deslocamento médiolateral e velocidade angular.....	16
4 DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A marcha é um dos movimentos mais repetitivos e funcionais dos seres humanos (1). Ela compreende uma seqüência de eventos rápidos e complexos, sendo completado um ciclo entre o toque de calcanhar de um pé até o próximo toque de calcanhar do mesmo pé. Este também é o conceito de passada. Já um passo é o período entre o toque de calcâneo de um pé e o próximo toque de calcâneo do outro pé. Assim, uma passada contém dois passos (2).

Em humanos, a capacidade de andar depende não somente de gerar um padrão rítmico de locomoção, mas também de manter estabilidade de pé e controlar a trajetória do centro de massa numa base de suporte estreita e modificável, tempo e potência (3,4). Há, então, uma demanda no cérebro, medula espinhal, nervos periféricos, músculos e articulações, coração e pulmões, e possivelmente, através da necessidade de transporte de oxigênio, o sangue. Então quando o organismo não funciona adequadamente, a velocidade da marcha diminui. Deste modo, a velocidade da marcha é um poderoso preditor de sobrevivência, incapacidade, hospitalização ou institucionalização, demência e quedas, e deve ser usado clinicamente como indicador do bem estar do organismo, como um “sinal vital” (3,5).

A análise da marcha, em relação aos parâmetros de tempo, distância e velocidade, ajuda a avaliar a marcha patológica, a quantificar melhoras após intervenções, ou a prever eventos subseqüentes, como uma queda. Portanto, a mesma é útil para muitas situações clínicas como: avaliação do desempenho funcional, avaliação do risco de quedas em idosos, ou selecionar o auxílio da marcha mais apropriado (5,6).

Tradicionalmente, manter a estabilidade postural durante a marcha era considerada uma tarefa automática ou reflexa, sugerindo que o sistema de controle postural requeria primariamente respostas sensoriais a estímulos (1,7). Entretanto, evidências recentes contestam essa suposição. Esses estudos sugerem que há um nível de atenção significativo para o controle postural, e que esses níveis variam dependendo da tarefa postural, a idade do indivíduo e seu equilíbrio (1,7).

A deterioração do sistema de controle postural com a idade pode levar a déficits de equilíbrio com limitações de mobilidade e incapacidade severa (8). Em uma revisão, Woollacott e Shumway-Cook (7) mostraram que o controle postural em idosos saudáveis parece necessitar de mais demanda de atenção quando comparados com adultos jovens; e que o desempenho em tarefas que demandam atenção parece ter mais efeitos deletérios no controle postural em idosos quando comparados com jovens. Porém, não está claro se esses problemas encontrados em idosos são decorrentes da incapacidade de dividir a atenção entre as duas tarefas; da redução da capacidade de atenção; do aumento da demanda de atenção associado com déficits no sistema de controle postural; ou da combinação desses fatores. Em estudo recente, Siu *et al.* (9) sugerem que um importante fator que contribui para déficits de equilíbrio durante duplas tarefas é a capacidade reduzida de alocar o foco de atenção entre a marcha e a tarefa cognitiva.

Na vida diária, as pessoas frequentemente fazem muitas atividades enquanto elas permanecem em ortostatismo ou durante a marcha. Tais atividades que envolvem tarefas associadas são denominadas duplas tarefas e envolvem a execução de uma tarefa primária, que é o foco principal de atenção, e uma tarefa secundária, executada ao mesmo tempo (10). Elas podem ser tarefas duplamente motoras, como andar e manipular um copo ou uma bandeja, ou tarefas motoras e cognitivas, como andar e falar, fazer contas, ler, etc. Geralmente, a realização da dupla tarefa é mais difícil que a realização das tarefas isoladamente. Isso ocorre quando há interferência entre tarefas, ou seja, ambas competem pela mesma classe de recursos de processamento de informação no sistema nervoso central (SNC). Nessa situação, há interação negativa entre tarefas: quanto mais atenção for alocada para a realização de uma tarefa, pior será o desempenho na outra. A demanda atencional reflete o grau de competição entre representações corticais sobrepostas das duas tarefas (11).

Assim, a dupla tarefa é um método de investigar os efeitos da cognição no controle da marcha e do equilíbrio e essa interdependência também pode ser encontrada em pessoas idosas saudáveis (12). Lundin-Olsson *et al.* (13,14) sugerem que o teste *Timed up and go* é um bom preditor de risco de quedas se combinado com tarefas manuais, como segurar uma bandeja ou um copo de água, e que o teste *Stops walking when talking (SWWT)* parece ser ainda melhor. Tarefas cognitivas baseadas em respostas verbais, como fluência verbal ou tarefas de contas mentais são comumente usadas no paradigma de dupla tarefa. Essas tarefas parecem ser mais

apropriadas para testar idosos do que tarefas cognitivas envolvendo estímulos sensoriais, devido à alta prevalência de déficits visuais e auditivos em idosos (15,16).

A prova de fluência verbal fornece informações acerca da capacidade de armazenamento do sistema de memória semântica, da habilidade de recuperar a informação guardada na memória e do processamento das funções executivas, especialmente, aquelas através da capacidade de organizar o pensamento e as estratégias utilizadas para a busca de palavras. Essa prova envolve a geração do maior número de palavras possíveis em período de tempo fixado. Existe o teste de fluência fonológica com a evocação de palavras que começam com uma certa letra e a fluência por categoria ou semântica com a geração de palavras de certa classe semântica como, por exemplo, categoria "animal" (17). Tarefas que demandam atenção são aquelas que limitam a capacidade de processar informações dos indivíduos por exigirem concentração e raciocínio, como exemplo, fazer contas e soletrar palavras ao contrário. Diferentemente da fluência verbal, ela não se relaciona com memória semântica.

Muitas quedas em idosos ocorrem durante o desempenho de duplas tarefas (18) e há grande interesse na exploração de modificações da marcha devido a essa forte relação (15). A queda pode ser definida como um evento não intencional que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo em relação à sua posição inicial (19). Elas podem causar complicações sendo relacionadas com aumento de visitas aos departamentos de emergência e é a etiologia primária de morte acidental em pessoas acima de 65 anos. A taxa de mortalidade devido às quedas cresce drasticamente com a idade, sendo responsável por 70% das mortes acidentais em pessoas acima de 75 anos. Ainda, 30% dos indivíduos acima de 65 anos e quase 50% dos idosos acima de 80 anos relatam pelo menos uma queda a cada ano (8). Deste modo, as quedas em idosos constituem um importante problema de saúde pública, pela sua elevada frequência, morbidade e custo social e econômico, sobretudo quando ocasiona aumento da dependência e institucionalização (20).

A queda é considerada um marcador de fragilidade, morte, institucionalização e de declínio na saúde de idosos. Em uma coorte de 951 idosos residentes na comunidade de São Paulo, (do Epidoso – Epidemiologia do idoso – no qual foram avaliados todos os idosos residentes no distrito da saúde e que aceitaram participar do projeto), cerca de 32,7% dos idosos caíram ao menos uma vez ao e 13,9% caem de forma recorrente, sendo que somente 53,4% dos idosos

não relataram nenhum evento de queda durante o seguimento de dois anos, em duas entrevistas distintas, sendo a primeira em 1991-1992 e a segunda em 1994-1995 (21). Diversos fatores de risco e múltiplas causas interagem como agentes determinantes e predisponentes, tanto para quedas acidentais quanto para quedas recorrentes, como déficit de força muscular, aumento do tempo de reação e déficits nos impulsos sensoriais contribuindo para diminuição do equilíbrio e mobilidade, culminando em déficits funcionais em tarefas diárias (18). Os principais fatores de risco apontados são a idade, o sexo feminino e as doenças crônicas (20). As intervenções mais eficazes baseiam-se na identificação precoce dos idosos com maior chance de sofrerem quedas e particularmente, aqueles que, além do risco de queda, apresentem também um risco aumentado de sofrerem lesões graves decorrentes da mesma (21).

Estudos mostraram que os declínios da velocidade da marcha e estabilidade em idosos são associados com aumento do risco de quedas (22,23). A velocidade da marcha durante duplas tarefas é menor em idosos com história de quedas quando comparada com idosos que não sofreram quedas. Similarmente, a diminuição da estabilidade no plano frontal durante a marcha com obstáculos e o aumento da variabilidade da passada são associados com quedas nessa população (24). Entre os parâmetros espaço-temporais da marcha, o tempo da passada é um parâmetro temporal que reflete a regularidade do ritmo da marcha, e frequentemente é usado com um indicador de controle da mesma (16).

1.1 Justificativa

A análise cinemática da marcha vem sendo utilizada como uma importante metodologia de pesquisa e avaliação da marcha humana normal ou patológica, visando descrever e comparar aspectos quantitativos do padrão de movimento (25). Os parâmetros espaço-temporais são as medidas utilizadas frequentemente para avaliar a marcha em idosos e identificar possíveis desordens. A análise desses parâmetros, além de avaliar aspectos da marcha patológica, quantifica modificações após variação do ambiente físico ou após tratamento conservador (26).

Como duplas tarefas são muito utilizadas por idosos em suas atividades diárias e muitas quedas reportadas na literatura ocorrem durante a realização dessas tarefas duplas, um melhor entendimento da variação dos parâmetros espaço-temporais da marcha pela imposição de dupla tarefa é necessário.

Essa análise tem desempenhado um importante papel no manejo clínico de idosos, tanto na prevenção quanto na reabilitação, pois auxilia na tomada de decisões concernentes à prática clínica e na avaliação dos resultados de intervenções terapêuticas, já que melhorar o padrão de marcha tem sido frequentemente um dos objetivos de tratamento (26).

1.2 Objetivo

O objetivo desse estudo foi analisar as evidências científicas que indicam quais parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos comunitários saudáveis são alterados quando uma outra tarefa é adicionada à marcha usual representando uma divisão atencional. Idosos saudáveis, para este estudo, são idosos que sofreram alterações do envelhecimento fisiológico e que apresentam funções motoras e cognitivas preservadas, sem história de queda nos últimos doze meses.

2 METODOLOGIA

2.1 Estratégia de busca

Uma busca de evidências científicas foi feita a fim de se obter informações sobre a forma de verificar a influência da dupla tarefa nas variáveis espaço-temporais da marcha de idosos. Os artigos foram procurados nas bases eletrônicas de dados MEDLINE via PubMed, Cochrane Collaboration, CINAHL, LILACS e SciELO, sendo que não houve restrição de línguas e os artigos foram limitados a publicações dos últimos 5 anos, ou seja, de 2005 em diante. A estratégia de busca está especificada abaixo:

- 1) Gait OR walking
- 2) #1 AND Elderly OR aged
- 3) #1 AND #2 AND Dual task OR cognitive task OR attention task OR secondary task.

Utilizou-se, também os seus respectivos correspondentes em português.

2.2 Seleção de artigos relevantes

Todos os artigos que usaram dupla tarefa foram selecionados após análise dos resumos. Para esse estudo, a dupla tarefa deveria consistir em uma tarefa motora associada a uma tarefa cognitiva, sendo aquela a marcha. Artigos de revisão e artigos que avaliaram dupla tarefa com alguma variação da marcha, como exemplo, transpor um obstáculo ou andar em linha reta, foram excluídos. Para ser incluída nesse estudo, a amostra estudada pela evidência analisada deveria ser constituída por idosos comunitários saudáveis, acima de 60 anos, sem história de quedas e que não utilizassem dispositivo de auxílio para marcha, além de apresentar parâmetros espaço-temporais da marcha como desfechos.

Após a análise dos resumos, selecionaram-se somente aqueles que satisfizeram os critérios de inclusão desse estudo para análise final dos métodos. Sete artigos dos 342 encontrados foram analisados após a busca.

3 RESULTADOS

A busca nas bases de dados resultou num total de 342 artigos. Após categorização de acordo com o desenho do estudo, sete artigos satisfizeram os critérios de inclusão em relação ao delineamento do estudo, à população, ao desfecho da marcha e às duplas tarefas específicas, que foram então selecionados para a análise crítica. A figura 1 apresenta o número de evidências encontradas em cada base de dados pesquisadas.

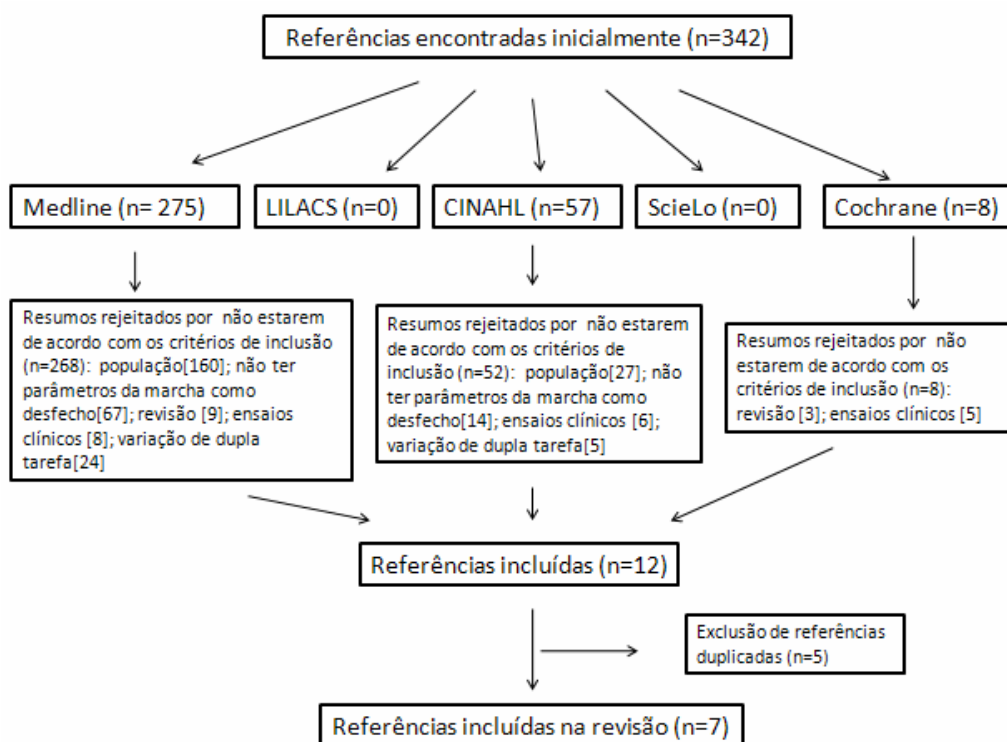


FIGURA 1 – Fluxograma da busca de evidências nas bases de dados pesquisadas, números e razões da exclusão e número das evidências incluídas para análise.

Considerando as amostras dos estudos analisados, foram incluídos um total de 492 idosos, sendo que a amostra dos artigos variaram de 17 a 228 idosos (27-28).

3.1 Velocidade da marcha

Seis estudos avaliaram os efeitos da dupla tarefa na velocidade da marcha (12, 27-31). Todos encontraram diminuição significativa da velocidade média da marcha.

No estudo conduzido por Hollman *et al.* (29) houve uma diminuição significativa da velocidade da marcha com tarefa de demanda de atenção, sendo que a diferença relativa da velocidade foi maior em idosos (20%) quando comparada a adultos e jovens. Priest *et al.* (31) acharam diminuição média da velocidade da marcha de 30% com diferentes tarefas de demanda de atenção, resultados semelhantes aos de Hausdorff *et al.* (28). O estudo de Yogev-Seligmann *et al.* (27) avaliou os efeitos da priorização das tarefas (fluência verbal) em relação a essa variável de idosos: com a priorização da marcha houve aumento da velocidade em relação a não priorização e com a priorização da tarefa cognitiva, a velocidade permaneceu sem diferença significativa em relação à não priorização. Somente nos estudos de Van Iersel *et al.* (12,30) a velocidade da marcha não diminuiu para todas as tarefas: apenas na tarefa de fluência verbal (velocidade de 1,46m/s para 1,23m/s) e demanda de atenção (em subtrações seriadas de 100 menos 13 (30) e subtrações seriadas de 100 menos 7 (12)).

3.2 Variáveis da passada: velocidade, coeficiente de variação de tempo, comprimento, largura e velocidade

Cinco estudos avaliaram os efeitos da dupla tarefa no coeficiente de variação (CV) do tempo da passada (12,15,27,29-30). Todos encontraram aumento significativo do CV do tempo da passada. O estudo de Dobust *et al.* (15) avaliou o CV do tempo da passada em relação à marcha usual, durante a dupla tarefa e durante a marcha com velocidade reduzida, sendo que o aumento do mesmo foi crescente nessa mesma ordem. Hollman *et al.* (31) encontraram maior CV do tempo da passada de idosos tanto na dupla tarefa quanto na simples quando comparada a adultos e jovens. Yogev-Seligmann *et al.* (27) e Van Iersel *et al.* (12) acharam aumento significativo do CV do tempo da passada para todas as duplas tarefas propostas, sendo que valores significativos para a tarefa de enumerar animais só foram encontrados após

padronização da velocidade da marcha. Apenas no estudo de Van Iersel *et al.* (30) houve aumento do CV do tempo da passada somente com a tarefa de fluência verbal (de 1,3% para 2,3%).

Dois estudos avaliaram os efeitos da dupla tarefa no CV do comprimento da passada (12,30) e apenas um avaliou o CV da largura da passada (30). Van Iersel *et al.* (12) acharam aumento significativo do CV do comprimento da passada para tarefa de demanda de atenção e fluência verbal. Van Iersel *et al.* (30) encontraram aumento do CV do comprimento da passada (de 1,4% para 2,6%) com a tarefa de fluência verbal e nenhuma alteração significativa para CV da largura da passada em ambas duplas tarefas.

Apenas um estudo avaliou os efeitos da dupla tarefa no CV da velocidade da passada (31) e um para velocidade média da passada (15). Priest *et al.* (31) encontraram diminuição significativa do CV da velocidade da passada com tarefas de demanda de atenção. Além disso, os idosos apresentaram esse parâmetro maior em todas as condições quando comparados com jovens ($p=0,001$). Dobust *et al.* (15) acharam diminuição significativa da velocidade da passada em dupla tarefa de fluência verbal, sendo que seu aumento foi crescente da tarefa de marcha com velocidade lenta, para dupla tarefa e marcha com velocidade usual.

3.3 Coeficiente de variação do tempo de balanço

Dois estudos avaliaram os efeitos da dupla tarefa no CV do tempo de balanço (27-28). Hausdorff *et al.* (28) encontraram aumento do CV do tempo de balanço nas três duplas tarefas propostas, sendo as maiores diferenças nas subtrações matemáticas. Resultados semelhantes foram achados por Yogev-Seligmann *et al.* (27) para tarefas de fluência verbal.

3.4 Oscilação do tronco: deslocamento médiolateral e velocidade angular

Dois estudos avaliaram os efeitos da dupla tarefa no deslocamento médiolateral do tronco (12,30). Resultados conflitantes foram encontrados. Van Iersel *et al.* (12) encontraram aumento do deslocamento mediolateral do tronco, sem alteração da velocidade angular nas duas duplas tarefas propostas enquanto Van Iersel *et al.* (30) não encontraram diferenças significativas.

A tabela 1 resume as principais características metodológicas e os principais resultados desses estudos.

TABELA 1
Características metodológicas e principais resultados dos estudos analisados.

Artigo	Amostra	Características dos participantes	Análise da marcha	Tipo de tarefas	Tipos de dupla tarefas (DT)	Variáveis da marcha analisadas	Resultados relevantes da marcha
1 Dubost, V. <i>et al</i> 2006 (15)	45 idosos	Idosos saudáveis 24 ♀ e 21 ♂ Idade: 60 a 71 anos (65,3 ± 3,2), sem história de quedas.	Physilog® Andar 20 metros em uma tentativa, excluindo 2,5m iniciais e finais	Ordem aleatória: (1) Velocidade usual (2) Velocidade lenta (3) FV assentado (4) FV + marcha usual	Fluência verbal: enumerar animais no ritmo do participante	- Valor médio e CV de tempo da passada; - valor médio da velocidade da passada;	- Diminuição da média da velocidade da passada e aumento da média do CV do tempo da passada (p<0,001).
2 Hollman, J. H. <i>et al</i> 2007 (29)	20 idosos 20 adultos 20 jovens	- Idosos: >70 anos (81±5) não caídores 7 ♂, 13 ♀ - Adultos: 40 a 55 anos (48±5) 9 ♂ e 11 ♀ - Jovens: 20 a 35 anos (25±3) 9 ♂, 11 ♀	GAITRite® – 8,3 metros Três tentativas, Iniciando e terminando a 1m inicial e final do tapete.	(1) Velocidade usual (2) DA + marcha usual	Demanda de atenção: soletração de palavras de 5 letras de trás para frente. Palavras diferentes em cada tentativa	- Velocidade média da marcha - CV do tempo da passada	- Diminuição da velocidade da marcha (p<0,001). - Aumento do CV do tempo da passada de idosos (p=0,03)
3 Van Iersel, M. B. <i>et al</i> 2007 (30)	59 idosos	- Idosos ativos - Participantes do <i>The International Annual Four-Day Marches Nijmegen</i> , - Idade: 73,5±3,5 anos 18 ♀ - TUG menor 10 segundos	- GAITRite® Andar 12,3 metros, em duas tentativas cada, excluindo 2m iniciais e finais. - SwayStar®: medir velocidade angular de oscilação ML e anteroposterior (AP) do tronco.	(1) Velocidade usual (2) Velocidade lenta (3) Velocidade rápida (4) Velocidade muito rápida (5) DA + marcha usual (6) DA + marcha usual (7) FV + marcha usual	- Demanda de atenção: (1) Subtrair 100 menos 7 sucessivamente (2) Subtrair 100 menos 13 sucessivamente - Fluência verbal: falar palavras iniciadas com as letras “K” e “O” Palavras diferentes em cada tentativa.	- Velocidade média da marcha - CV da passada (comprimento, tempo e largura) - Oscilação ML do tronco (deslocamento e velocidade angular)	- Aumento CV do tamanho e tempo da passada com tarefa de FV (p<0,01) - Diminuição da velocidade da marcha na tarefa de FV e 100-13 (p<0,01) - Sem alterações significativas para oscilação ML do tronco e CV da largura da passada.
4 Priest, AW; Salamon, KB; Hollman, JH 2008 (31)	23 idosos 19 adultos	- Adultos: M=22,7±1 anos - Idosos saudáveis e comunitários, sem história de quedas - Idade: 79,8±8,6 anos	GAITRite® Andaram 10,3 metros na velocidade usual, em 10 tentativas, excluindo 1m inicial e final.	Em ordem aleatória: (1) Velocidade usual (2) DA + marcha usual	- Demanda de atenção: (1) Subtrair 100 menos 3 sucessivamente (2) Subtrair 100 menos 4 sucessivamente (3) Subtrair 100 menos 6 sucessivamente	- Velocidade média da marcha - CV da velocidade da passada	- Diminuição da velocidade da marcha (p<0,001) - Aumento do CV da velocidade da passada em idosos (p=0,01)

TABELA 1
Continuação

5 Hausdorff, JM <i>et al</i> 2008 (28)	100 idosos - Idosos comunitários, deambulando sem auxílio de marcha - Idade: 70-90 anos (76,2±4,2) - 59% ♀	GAITRite® Andaram 10,3 metros na velocidade usual, em 4 tentativas, excluindo 2m iniciais e finais.	Em ordem aleatória: (1) Velocidade usual (2) DA + marcha usual 1 (3) DA + marcha usual 2 (4) DA + marcha usual 3	- Demanda de atenção: (1) Ouvir história (via headphone) sabendo que poderiam ser questionados sobre seu conteúdo (2) Subtrações seriadas de 3 (3) Subtrações seriadas de 7	- Velocidade média da marcha - CV do tempo de balanço	- Aumento do CV do tempo de balanço em todas tarefas propostas (p<,0001). - Diminuição da velocidade média da marcha em todas tarefas propostas (p<,0001).
6 Van Iersel, MB <i>et al</i> 2008 (12)	100 idosos - Idosos comunitários recrutados do estudo de base populacional <i>Nijmegen Biomedical Study</i> (NBS), - 36 ♀ - Idade: 80,6±4anos.	- GAITRite® – 5,6 metros. Iniciaram e terminaram há 2 metros do tapete, em 2 tentativas. - Sway Star: medir velocidade angular de oscilação mediolateral (ML) e anteroposterior (AP) do tronco.	(1) Velocidade usual (2) Velocidade lenta (3) Velocidade rápida (4) Velocidade muito rápida (5) DA + marcha usual (6) FV + marcha usual	- Demanda de atenção: Subtrair 100 menos 7 sucessivamente - Fluência verbal: falar o máximo de nome de animais possível	- CV da passada (comprimento e tempo) - Velocidade da marcha - Oscilação ML do tronco e deslocamento e velocidade angular	- Aumento do ML do tronco (p<,001). - Diminuição da velocidade da marcha para DA (p<,01). - Aumento do CV do tempo da passada (após padronização da marcha para FV) (p <,01) e aumento do CV do tamanho da passada (p <,001).
7 Yogevev- Seligmann, G <i>et al</i> 2010 (27)	17 idosos 40 adultos - Adultos: 20 ♀ e 20 ♂, idade média 26,8±1,6 anos - Idosos comunitários deambulando sem auxílio de marcha: 10♂ e 7 ♀, idade média 72±6,8 anos	- Usou-se palmilhas similares às descritas por Perry, J. para análise da marcha - Andar na velocidade usual num corredor de 30 metros por 1 minuto	(1) Velocidade usual (2) FV + marcha usual (3) FV + marcha (priorização da tarefa cognitiva) (4) FV + marcha (priorização da tarefa motora)	Fluência verbal: lembrar o máximo possível de palavras começadas com uma letra pre-determinada (aleatoriamente) durante 1 minuto.	- Velocidade média da marcha - CV do tempo da passada - CV do tempo de balanço	- Diminuição da velocidade média da marcha (p<,001) - Aumento CV de tempo da passada e tempo de balanço de idosos (p<,01), - Priorizar cognição não alterou a velocidade da marcha (p=,128).e priorizar marcha aumentou sua velocidade (p=,052).

Nota: Valores expressos em média ± desvio padrão; ♀ mulheres e ♂ homens; CV coeficiente de variação; ML médio-lateral; FV fluência verbal; DA demanda de atenção

4 DISCUSSÃO

Essa revisão encontrou fortes evidências de modificações de parâmetros da marcha de idosos quando uma tarefa cognitiva é realizada simultaneamente à marcha, apesar das duplas tarefas impostas e as variáveis analisadas diferirem muito de estudo para estudo. Além disso, apesar da maioria dos estudos ter avaliação a marcha de maneira quantitativa através do mesmo instrumento, o GAITRite®, com validade e confiabilidade boas descritas (32), outros estudos utilizaram aparatos diferentes (15,27). Outro ponto que diferiu foi o número de tentativas que cada sujeito andou para determinação da média dos parâmetros da marcha, podendo haver influência do efeito de aprendizado. Além disso, alguns estudos apresentaram uma amostra pequena de idosos (15,27,29,31), entretanto, dois deles fizeram cálculo amostral (29,31). Contudo, já foi demonstrado que idosos apresentam redução na capacidade de realizar tarefas posturais ou marcha e tarefas cognitivas simultaneamente, devido a dificuldades com a tarefa secundária e/ou déficits na tarefa primária de equilíbrio (9).

O parâmetro espaço-temporal mais explorado nos estudos foi a velocidade da marcha (12, 27-31). A tarefa de fluência verbal de enumerar animais, sem predeterminação de uma letra inicial, foi a única tarefa que não modificou essa variável (12). O outro estudo que utilizou essa mesma tarefa não avaliou esse parâmetro, apesar de ter encontrado diminuição da velocidade da passada (15). Essa parece ser a tarefa de fluência verbal que menos modifica esse e outros parâmetros da marcha em duplas tarefas, talvez por ser uma tarefa mais simples, com menos chance de erros, já que há um grande número de animais existentes e, deste modo, maior número deles para serem resgatados da memória semântica.

Duplas tarefas, portanto, diminuem a velocidade da marcha, o que por si só é associado com o aumento da variabilidade da passada (15,30) e diminuição da oscilação do tronco (30). Nessa revisão, duplas tarefas relacionaram-se com a variabilidade da passada, nas variáveis tempo, comprimento e velocidade, e não relacionaram-se com sua largura em idosos ativos. O aumento da oscilação do tronco também se relacionou com duplas tarefas, exceto para idosos ativos. O parâmetro de variabilidade do tempo foi o mais estudado (12,15,27,29-30) e os outros resultados devem ser vistos com cautela, pois foram analisados por apenas um estudo

para cada parâmetro (27-28). Além disso, houve um aumento da variabilidade do tempo de balanço com tarefas de demanda de atenção e fluência verbal, porém somente dois estudos exploraram esse parâmetro (27-28).

Em idosos fisicamente ativos (30), a tarefa de subtrações matemáticas seriadas não modificou a velocidade da marcha, nem CV de tempo da passada, nem CV comprimento da passada, nem deslocamento ML do tronco, sendo que essa tarefa relacionou-se com a modificação desses parâmetros em outros estudos nos quais a amostra não possuía apenas idosos fisicamente ativos (12,28,31). Ainda em idosos ativos (30), foi explorado o CV da largura da passada, o qual não sofreu modificações com tarefas de subtrações matemáticas seriadas e fluência verbal, porém nenhum outro estudo avaliou essa variável. Assim, o perfil dos participantes, sedentários ou fisicamente ativos, parece influenciar no desempenho da marcha em tarefas duplas. Isto pode ser devido ao fato de que idosos ativos têm menos fatores de risco para quedas (30) e/ou melhor desempenho físico e cognitivo (3,33). Além disso, exercícios aeróbicos, os quais melhoram o desempenho cardiorrespiratório, são também relacionados com benefícios para a função cognitiva de idosos frágeis sem déficits cognitivos (34) e ela é um dos componentes necessários para realização de duplas tarefas.

Já é descrito na literatura que o treinamento de duplas tarefas melhora o desempenho cognitivo e motor das mesmas em idosos com déficit de equilíbrio (35-36) e que exercícios de força de membros inferiores associados com exercícios de equilíbrio são eficazes para a prevenção de quedas (37-38) e melhoram o desempenho motor de duplas tarefas em idosos (39). Ainda, estudos mostraram que idosos caidores modificam mais significativamente parâmetros da marcha durante a dupla tarefa quando comparado a não caidores (7,40-42). Entretanto, não há evidências na literatura que tenham avaliado os efeitos da prática de atividade física no desempenho de duplas tarefas. Deste modo, estudos são necessários para confirmar essa hipótese.

Essa revisão foi limitada apenas a referências de idosos comunitários, não caidores e sem déficits cognitivos que foram avaliados durante o desempenho de tarefas cognitivas simultâneas à marcha em relação a parâmetros espaço-temporais, ou seja, retrata apenas mudanças que, teoricamente, podem ser atribuídas à concomitância com o envelhecimento fisiológico. Deste modo, co-morbidades e outras variáveis, como força muscular, tempo de

reação e quedas, podem modificar e enriquecer ainda mais esses achados no contexto da prática clínica gerontológica. Estudos futuros deveriam avaliar a influência destes outros contextos, que aumentam a sua prevalência com o envelhecimento, durante a dupla tarefa. Ainda, sugere-se que devam ser analisados todos os parâmetros da marcha descritos nessa revisão e não somente focalizar a análise em algum parâmetro específico a fim de facilitar a comparação entre estudos e obter visão geral das modificações provocadas na marcha pelo desempenho em duplas tarefas.

5 CONCLUSÃO

Existem fortes evidências sobre os efeitos da imposição de uma tarefa cognitiva à marcha em idosos saudáveis vivendo na comunidade e idosos fisicamente ativos parecem obter melhor desempenho na marcha durante a dupla tarefa em relação aos demais idosos. A diversidade das tarefas propostas e das variáveis estudadas dificultou a comparação entre os estudos.

Os parâmetros da marcha em que há consenso na literatura de modificação são a velocidade da marcha e variabilidade do tempo da passada, independente do tipo de tarefa imposta. Nos demais parâmetros parece haver certa concordância entre alguns autores, porém dependem do tipo de tarefa cognitiva proposta e das variáveis analisadas. Mais estudos são necessários para avaliar a influência da atividade física no desempenho de duplas tarefas uma vez que faltam evidências que comprovem se a atividade física realmente interfere positivamente no desempenho da marcha de idosos durante duplas tarefas. Além disso, mais estudos precisam confirmar os efeitos da dupla tarefa sobre os parâmetros de variabilidade da passada (comprimento e largura), variabilidade do balanço e oscilação do tronco, já que muitas atividades de vida diária envolvem associação de tarefas e muitas quedas em idosos ocorrem durante a execução das mesmas.

Os Fisioterapeutas devem atentar-se que a avaliação da marcha durante duplas tarefas também é importante na prática clínica já que ela é mais próxima do contexto real das atividades diárias desempenhadas pelos indivíduos. Portanto, é importante que esses profissionais conheçam os parâmetros que são alterados na marcha pela dupla tarefa para, assim, orientar e intervir com maior eficácia a fim de maximizar a funcionalidade dos idosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 LIU-AMBROSE, T. *et al* Dual-Task Gait Performance Among Community-Dwelling Senior Women: The Role of Balance Confidence and Executive Functions. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, vol. 64A, n.9, p. 975–982, Set. 2009.
- 2 SAAD,M.; BATTISTELLA, L. R.; MASIERO, D. Técnicas de Análise de Marcha. *Acta Fisiátrica*, vol. 3, n.2, p. 23-26, Ago. 1996.
- 3 STUDENSKI, S. Bradypedia: is gait speed ready for clinical use? *J Nutr Health Aging*. vol.13, n.10, p. 878-880, Dez. 2009.
- 4 SHKURATOVA, N.; MORRIS, M. E.; HUXHAM, F. Effects of Age on Balance Control During Walking. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol 85, p. 582-588, Abril 2004.
- 5 STUDENSKI, S. *et al* Physical Performance Measures in the Clinical Setting. *JAGS*. vol. 51, n,3, p. 314-322, Mar. 2003
- 6 AMINIAN, K. *et al* Spatio-temporal parameters of gait measured by an ambulatory system using miniature gyroscopes. *J. Biomechanics*, vol. 35, n.5, p. 689–699, Maio 2002.
- 7 WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait and Posture*, vol.16, n.1, p. 1–14, Ago. 2002.
- 8 MELZER, I.; ODDSSON, L. I. E. The Effect of a Cognitive Task on Voluntary Step Execution in Healthy Elderly and Young Individuals. *JAGS*, vol.52, n.2, p. 1255-1262, Ago. 2004.
- 9 SIU, K. *et al* Does Inability to Allocate Attention Contribute to Balance Constraints During Gait in Older Adults? *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, vol. 63A, n.12, p. 1364–1369, Dez. 2008.
- 10 TEIXEIRA, N.B.; ALOUCHE, S.R. O desempenho da dupla tarefa na Doença de Parkinson. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, vol.11, n.2, p. 127-132, Mar./Apr. 2007.

- 11 VOSS, M. C. *et al* Os componentes motor e visual de uma tarefa-dupla devem ser associados ou isolados durante o treinamento? *Fisioterapia e Pesq.*, vol. 15, n.1, p. 33-39, Jan./Mar. 2008.
- 12 VAN IERSEL, M. B. *et al* Executive Functions Are Associated With Gait and Balance in Community-Living Elderly People. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.*, vol. 63A, n. 12, p. 1344–1349, Dez. 2008.
- 13 LUNDIN-OLSSON L, NYBERG L, GUSTAFSON Y. Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J. Am. Geriatr. Soc.*, vol.46, n.6, p.758-6, Jun. 1998.
- 14 LUNDIN-OLSSON L, NYBERG L, GUSTAFSON Y. “Stops walking when talking” as a predictor of falls in elderly people [letter]. *Lancet*. vol. 349, n.9052, p. 617, 1997.
- 15 DUBOST, V. *et al* Relationships between dual-task related changes in stride velocity and stride time variability in healthy older adults. *Human Movement Science*, vol.25, p. 372–382, Jun. 2006.
- 16 BEAUCHET, O. *et al* Dual-Task-Related Gait Changes in the Elderly: Does the Type of Cognitive Task Matter? *J. Motor Behavior*, vol. 37, n. 4, p. 259–264, Jul. 2005.
- 17 RODRIGUES, A. B.; YAMASHITA, E. T.; CHIAPPETTA, A. L. M. L. Teste de fluência verbal no adulto e no idoso: verificação da aprendizagem verbal. *Rev. CEFAC*, São Paulo, vol.10, n.4, p.443- 451, Oct./Dec. 2008.
- 18 HOON, E. W. *et al* Quantitative assessment of the stops walking while talking test in the elderly. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol.84, n.6, p.838-42, Jun. 2003.
- 19 PINHO, L. *et al* Avaliação isocinética da função muscular do quadril e do tornozelo em idosos que sofrem quedas. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, vol. 9, n.1, p. 93-99, Jan./Abr. 2005.
- 20 TEIXEIRA, D. C.; OLIVEIRA, I. L.; DIAS, R. C. Perfil demográfico, clínico e funcional de idosos institucionalizados com história de quedas. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v.19, n.2, p. 101-108, Abr./Jun. 2006.
- 21 PERRACINI, M.R.; RAMOS, L.R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública*, vol.36, n.6, p.709-16, Dez. 2002.

- 22 GUNTER KB *et al* Functional mobility discriminates nonfallers from one-time and frequent fallers. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, vol.55, n. 11, M672–M676, Nov. 2000.
- 23 SHUMWAY-COOK, A.; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, vol.80, n.9, p. 896–903, Set. 2000.
- 24 KELLY, V. E. *et al* Age-Associated Effects of a Concurrent Cognitive Task on Gait Speed and Stability During Narrow-Base Walking *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, vol. 63A, n.12, p.1329–1334, Dez. 2008.
- 25 IWABE, C.; DIZ, M. A. R.; BARUDY, D, P. Análise cinemática da marcha em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico *Rev. Neurocienc.*, vol.16, n. 4, p. 292-296, 2008.
- 26 DINI, P. D.; DAVID, A. C. Repetibilidade dos parâmetros espaço-temporais da marcha: comparação entre crianças normais e com paralisia cerebral tipo hemiplegia espástica. *Rev. Bras. Fisioter.*, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 215-22, Mai./Jun. 2009.
- 27 YOGEV-SELIGMANN, G. *et al* How Does Explicit Prioritization Alter Walking During Dual-Task Performance? Effects of Age and Sex on Gait Speed and Variability. *Physical Therapy*, vol.90, n.2, p.177-186, Fev. 2010.
- 28 HAUSDORFF, J. M. *et al* Dual-Task Decrements in Gait: Contributing Factors Among Healthy Older Adults. *Journal of Gerontology*, vol. 63A, n. 12, p.1335–1343, Dez. 2008.
- 29 HOLLMAN, J. H. *et al* Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait & Posture*, vol. 26 ,n.1, p. 113–119, Set. 2007.
- 30 VAN IERSEL, M. B. *et al* The Effect of Cognitive Dual Tasks on Balance During Walking in Physically Fit Elderly People. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 88, n.2, p.187-191, Fev. 2007.
- 31 PRIEST, A. W.; SALAMON, K. B.; HOLLMAN, J. H. Age-related differences in dual task walking: a cross sectional study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, vol.5, n.29, Nov. 2008.
- 32 BILNEY, B.; MORRIS, M.; WEBSTER, K. . Concurrent related validity of the GAITRite® walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait. *Gait & Posture*, vol.17, n.1, p.68–74, Fev. 2003.

- 33 COPPIN, A. K. *et al* Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age and aging*. vol. 35, n.6, p. 619-624, Nov 2006.
- 34 ANGEVAREM, M. *et al* Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane database syst. Rev.* vol.3, Jul. 2008.
- 35 SILSUPADOL, P. *et al* Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol.90, n.3, p.381-387, Mar. 2009.
- 36 YOU, J.H. *et al* Effects of dual-task cognitive-gait intervention on memory and gait dynamics in older adults with a history of falls: a preliminary investigation. *Neurorehabilitation* vol.24, n.2, p.193-198, 2009.
- 37 GU, M.O. *et al* A review of exercise interventions for fall prevention in the elderly. *J Korean Acad. Nurs.*, vol.35, n.6, p.1101-1112, Out. 2005.
- 38 AMERICAN GERIATRICS SOCIETY Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J. Am. Geriatr. Soc.* vol.49, n.5, p.664-672, Mai. 2001.
- 39 TOULOTTE, C.; THÉVENON, A.; FABRE, C. Effets d'un entraînement physique sur l'équilibre statique et dynamique chez des sujets âgés chuteurs et non-chuteurs *Annales de réadaptation et de médecine physique*, vol.47, n.9, p. 604-610, Nov. 2004.
- 40 TOULOTTE, C. *et al* Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions *Clinical Rehabilitation*, vol.20, n.3, p. 269- 276, Mar. 2006.
- 41 SPRINGER, S. *et al* Dual-Tasking Effects on Gait Variability: The Role of Aging, Falls, and Executive Function. *Movement Disorders*, vol. 21, n. 7, p. 950-957, Jul. 2006.
- 42 HAUSDORFF, J.M.; RIOS, D.; EDELBERG, H.K. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol.82, n.8, p.1050-1056, Ago. 2001.