Flávia Alexandra Silveira Freitas
Lorraine Virgínia Ferreira Silva
Maria Luísa Morais Fonseca

UTILIZAÇÃO DA DUPLA TAREFA NOS ESTUDOS DE MARCHA DE IDOSOS: uma revisão da literatura

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2013

Flávia Alexandra Silveira Freitas
Lorraine Virgínia Ferreira Silva
Maria Luísa Morais Fonseca

UTILIZAÇÃO DA DUPLA TAREFA NOS ESTUDOS DE MARCHA DE IDOSOS: uma revisão da literatura

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais,como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Luci Fuscaldi Teixeira-Salmella, PhD
Co-orientadora: Gisele de Cássia Gomes, MSc

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2013

RESUMO

Declínios fisiológicos nos diversos sistemas corporais, decorrentes da idade, levam a comprometimento de habilidades motoras, expondo os idosos a um maior risco de quedas, principalmente durante a realização de duas tarefas simultâneas, sendo uma delas a marcha. Esta revisão sistemática objetiva estabelecer qual o efeito da execução de Dupla Tarefa (DT) nos parâmetros espaço temporais da marcha de idosos, e identificar quais os instrumentos e tarefas têm sido mais utilizados na literatura, para avaliar o desempenho da DT em idosos. **Metodologia:** Foi realizada busca detalhada nas bases de dados MEDLINE, PsycINFO, CINAHL, SCIELO, e selecionados estudos observacionais que avaliaram as alterações no desempenho motor durante a realização da DT em idosos, publicados até julho de 2013. Os artigos foram restritos às línguas inglesa, espanhola e portuguesa. **Resultados:** Foi encontrado um total de 328 artigos, dos quais 41 constam nesta revisão. O GAITRite® foi o instrumento mais freqüente, utilizado por 18 estudos.O tipo de Tarefa Simples (TS) mais prevalente foi a marcha em velocidade usual, em 35 estudos. Das tarefas secundárias a marcha, a tarefa cognitiva (TC) aritmética foi a mais utilizada, em 24 estudos, seguida pela TC de fluência verbal, em 11 estudos. As variáveis da marcha mais avaliadas foram: a velocidade de marcha, em 28 estudos, seguida por parâmetros relacionados à passada, em 26 estudos. Quanto aos efeitos da DT na marcha de idosos, foi observadoredução da velocidade de marcha, e aumento da variabilidade da passada, do tempo da passada, da largura do passo edo tempo de apoio duplo. **Conclusão:**Idosos mantém capacidade reduzida de modular parâmetros espaço-temporais da marcha, como velocidade, comprimento da passada, cadência e tempos de fases da marcha, com o avançar da idade. Tais mudanças ocorrem como um mecanismo de adaptação à marcha, quando esta se apresenta instável, como em situações de DT ou de TS com marcha em velocidade rápida.

Palavras-chave: Dupla tarefa. Envelhecimento. Idosos. Marcha.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....4

2.OBJETIVOS.....8

3.METODOLOGIA.....9

4.RESULTADOS.....10

5.DISCUSSÃO.....26

6.CONCLUSÃO.....34

7.REFERÊNCIAS.....35

8.APÊNDICE.....42

1. INTRODUÇÃO

A expectativa de vida e a proporção de idosos da população mundial têm aumentado, e estima-se que em 2050, 20% da população total do Brasil será de idosos (CARVALHO *et. al.*, 2008) e, além disso, existirão cerca de dois bilhões de pessoas com mais de sessenta anos no mundo (Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, 2007). O envelhecimento populacional traz a reflexão a respeito de questões relevantes como qualidade de vida, bem estar físico e mental (CRUZ *et al.*, 2012) e possibilidade de eventos incapacitantes que desencadeiam a redução da capacidade funcional dos idosos (MAZO *et al.*, 2007).

Com o avançar da idade, ocorrem declínios fisiológicos cumulativos aos diversos sistemas corporais. Esses declínios podem ser observados através de alterações estruturais e funcionais como: redução dos tecidos ósseo e muscular, redução da elasticidade, prejuízo da estabilidade e da dinâmica articular, alterações dos sistemas sensoriomotor e nervoso (MAZO *et al.*, 2007; CRUZ *et al.*, 2012; BRITO *et al.*, 2013). Além disso, são mudanças que comprometem o desempenho de habilidades motoras, como os mecanismos de controle postural, as alterações da postura, marcha e equilíbrio, redução da capacidade funcional e dificuldade de adaptação do indivíduo ao ambiente, levando a um maior risco de ocorrência de quedas (BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010, MAZO *et al.*, 2007; BRITO *et al.*, 2013). A prevalência de quedas encontrada para os idosos brasileiros é de 27,6% (SIQUEIRA *et al.*, 2011). Este valor expressivo pode ser considerado um importante problema de saúde pública, pois traz consigo consequências preocupantes, como aumento da morbi-mortalidade, alto custo social e econômico, declínio da funcionalidade e qualidade de vida e aumento de chance de institucionalização (BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010; CRUZ *et al.*, 2012; JÚNIOR; BARELA.; BRITO *et al.*, 2013). Diante disto, avaliar o risco de quedas é importante, quando objetiva-se tornar eficientes, as estratégias de prevenção das quedas. É válido considerar que, tanto os fatores intrínsecos, aqueles de origem do funcionamento fisiológico, quanto os extrínsecos, aqueles de origem ambientais e os comportamentais, devem ser analisados neste processo (BEAUCHET *et al.*, 2008).

Sabe-se que, na maioria das vezes, as quedas ocorrem durante a marcha e são devidas as alterações decorrentes da idade. No envelhecimento, a marcha demanda maior quantidade de recursos atencionais, refletindo a necessidade de recursos cognitivos para o controle motor, e o desempenho da marcha (BRIDENBAUGH.; KRESSIG, 2010). Desta forma, observa-se uma inabilidade do indivíduo idoso em adaptar seu padrão de marcha a situações inesperadas da vida diária, as quais, normalmente acontecem com a associação de várias tarefas simultâneas (BEAUCHET *et al*., 2008; BRIDENBAUGH.; KRESSIG, 2010).

O paradigma da dupla tarefa (DT) foi utilizado desde meados da década 80 do século passado e se caracteriza pela realização de duas tarefas concomitantes. Tendo seu início nos estudos da psicologia, foi absorvida pelos profissionais da reabilitação em Gerontologia como forma de avaliação e treino de idosos na realização de uma segunda tarefa enquanto a marcha é determinada como tarefa primária (WOOLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002). O intuito desta ideia é trabalhar na perspectiva de avaliar e treinar a influência dos recursos cognitivos e motores na estabilidade da marcha, no controle postural e quedas.

Lundin-Olsson (1997) relacionou a inabilidade de andar enquanto fala à ocorrência de quedas, em idosos (BEAUCHET *et al.*, 2008; MONTERO-ODASSO *et al.*, 2009; BEAUCHET *et al.*, 2009; BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010). Tal observação estabeleceu uma importante associação entre marcha e cognição, destacando a relevância clínica de testar o paradigma da DT (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2009; BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010). Também foi constatado que, a diferença observada entre faixas etárias para o desempenho de DT, pode ser limitada à dificuldade em realizar duas atividades motoras simultâneas mais acometidas nas idades mais avançadas. (GEHRING *et al*., 2009).

O pior desempenho de uma DT, sendo uma delas a marcha, tem sido fortemente associado às quedas, especialmente em idosos, uma vez que sob esta condição, há uma maior demanda motora para a manutenção do equilíbrio. Isto ocorre devido ao fato de que, tanto o controle postural, quanto as tarefas motoras (TM) e tarefas cognitivas (TC) ocorrem a nível cortical, permitindo que uma atividade intervenha na outra ou haja um desvio ou redução dos recursos atencionais (BRAUER; WOOLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002; BARBOSA, 2008). Quando a realização de uma tarefa interfere no

desempenho de outra, dizemos que há interação negativa entre as tarefas, e o prejuízo na execução de uma delas será proporcional à quantidade de atenção que a outra demandar (TORRES, 2010).

O paradigma da DT permite avaliar o efeito de dividir a atenção durante a realização de tarefas simultâneas no desempenho da marcha (BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010). Uma das teorias usadas para explicar o paradigma é a *capacity sharing theory*. Ela defende que, recursos atencionais são limitados, e que a realização de duas tarefas que demandem atenção, vai causar a prejuízo em pelo menos uma delas (YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2007). Tal teoria sugere também que uma ou ambas as tarefas estarão prejudicadas quando essa demanda exceder a capacidade do recurso disponível, mesmo quando essas já foram aprendidas ou são desempenhadas de forma automática (YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2007; MORAES, et al., 2011; BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010).

Portanto, o paradigma da DT permite a detecção de problemas na marcha, bem como possíveis déficits cognitivos, os quais quando somente avaliados sob condição de tarefa simples (TS) podem passar despercebidos (BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010). Quando esses déficits são detectados em estágios iniciais, é possível que haja uma intervenção precoce e até mesmo prevenção de consequências, como a ocorrência de quedas. Além disso, em outros estudos, este paradigma tem sido utilizado para demonstrar o custo da demanda atencional e o efeito perturbador de uma segunda tarefa no controle postural em jovens e idosos saudáveis. (BRAUER; WOOLACOTT.; SHUMWAY-COOK, 2002; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002).

A marcha é uma tarefa motora complexa, com envolvimento limitado do controle cognitivo, cuja realização é considerada automática em adultos saudáveis, com perda deste automatismo em idosos (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2009; BRIDENBAUGH.; KRESSIG, 2010). Sendo assim, a implicação da DT acarreta um prejuízo da função executiva e atencional durante a de marcha (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2009). Devido ao fato da marcha ser uma tarefa fundamental nas atividades de vida diária, e estar alterada em várias condições clínicas, ela tem sido muito utilizada em estudos com DT (SIMONI *et al.*, 2013). A base para sua avaliação na DT consiste em comparar o desempenho em uma tarefa de marcha caracterizada como TS com outra, na

qual demande de atenção para sua execução realizada simultaneamente enquanto caminha (DT) (BEAUCHET, O. *et al.*, 2009).

O processo de envelhecimento vem acompanhado de alterações nos parâmetros espaço-temporais da marcha (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2009), como redução da velocidade de marcha e do comprimento do passada, aumento da variabilidade da passada, do tempo de apoio duplo e da largura do passo (MENZ; LORD.; FITZPATRICK, 2003; BRIDENBAUG; KRESSIG, 2010; TORRES, 2010), as quais tem sido relacionadas à maior ocorrência de quedas. Medidas desses parâmetros são geralmente utilizadas como forma de identificar alterações da marcha e avaliar o efeito de intervenções terapêuticas (MENZ *et al.*, 2004).

A instabilidade de marcha é observada em idosos, mesmo sem a presença de alguma doença (PRIEST; SALAMON; HOLLMAN, 2008). Enquanto vários parâmetros da marcha (velocidade de marcha reduzida, comprimento da passada reduzido e um aumento do tempo de suporte duplo) podem refletir instabilidade na marcha e estarem relacionados ao medo de quedas; a variabilidade da passada é o marcador que melhor a representa (HOLLMAN *et al.*, 2004). A variabilidade na velocidade da passada é o mais forte preditor de quedas em idosos, dentre os parâmetros de marcha usualmente avaliados nos estudos (PRIEST; SALAMON; HOLLMAN, 2008). Uma maior variabilidade da passada (maior irregularidade na marcha), sem a necessária realização de uma tarefa simultânea, também tem se mostrado um forte preditor de quedas em idosos comunitários (KRESSIG *et al.*, 2008). Além disso, o tempo da passada é um parâmetro que diz respeito ao controle e à regularidade do ritmo da marcha (TORRES, 2010).

O estudo das alterações dos parâmetros espaço-temporais da marcha em realização de tarefas simultâneas pode contribuir para o melhor entendimento do controle motor de idosos além de ajudar na avaliação e abordagem terapêutica daqueles que apresentem modificações na qualidade da marcha, no controle postural e com risco aumentado de quedas.

2. OBJETIVOS

Realizar uma revisão da literatura, buscando:

- Estabelecer qual o efeito da execução de DT nos parâmetros espaço-temporais da marcha em idosos.
- Identificar quais os instrumentos e tarefas tem sido mais utilizados na literatura, para avaliar o desempenho da DT em idosos.

3. METODOLOGIA

O presente estudo é uma revisão sistemática sobre instrumentos de avaliação com o uso da dupla tarefa (DT), onde o desempenho de marcha foi o evento principal avaliado na realização de uma segunda, tarefa motora ou cognitiva. Para tanto, foram considerados estudos observacionais que avaliavam as alterações no desempenho motor durante a realização da dupla tarefa em idosos. Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas MEDLINE (via Ovid), PsycINFO (via Ovid), CINAHL (via EBSCO) e SCIELO, com os seguintes descritores: *aging*, *aged*, *elder*, *elderly*, relacionados à idosos; *dual task*, *multitask*, *triple task*, relacionados à TD; *gait*, *walk*, *gait analysis* e, *locomotion*, relacionados à marcha, sem data limite de publicação.

Os critérios de inclusão utilizados foram: estudos que apresentavam a marcha de idosos, durante desempenho de DT, como um de seus principais desfechos; artigos escritos nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa; publicados até julho de 2013. Os critérios de exclusão foram: estudos que incluíam idosos com acometimento do sistema nervoso central e periférico e osteomusculoesquelético; estudos de revisão, metodológicos e ensaios clínicos. Os ensaios clínicos foram excluídos por não ser possível avaliar as medidas iniciais isoladamente, pois as estatísticas apresentadas mostram resultados da intervenção e não dados da avaliação inicial com as DT empregadas.

Após a busca inicial, os artigos foram avaliados por dois examinadores independentes que, após a análise crítica do título e resumo, selecionaram os artigos que estavam dentro dos critérios de inclusão para fazerem parte do estudo. Os responsáveis pelas análises dos estudos reuniam assim que tivessem a primeira avaliação dos artigos selecionados. Os artigos que entraram em discordância entre os avaliadores foram avaliados por um terceiro examinador envolvido no processo. Por fim, uma busca manual foi realizada, nas referências dos estudos selecionados.

4. RESULTADOS

Após as buscas nas bases de dados relacionadas foram encontrados um total de 328 artigos, dos quais 102 foram descartados por duplicidade. Os 226 restantes foram lidos os títulos e os resumos, por duas pesquisadoras independentes que selecionaram os textos que fariam parte desta revisão. Ao fim da leitura e da análise crítica dos títulos e dos resumos, 176 estudos foram excluídos, visto que, não atendiam aos critérios de inclusão pré-estabelecidos, em comum acordo das pesquisadoras. Dessa forma, foram selecionados 50 artigos para serem lidos por completo. Desses 50 artigos, um artigo foi excluído por não ter sido encontrado na íntegra, após várias tentativas de busca. Ao término da leitura completa, oito artigos foram levados para discussão entre as pesquisadoras e eliminados por não conterem dados coerentes com a pergunta desta revisão. Dentre as causas de exclusão, a mais frequente foi de estudos que não apresentavam marcha, durante desempenho de DT, como desfecho principal (n=71). Outra causa de exclusão comum foi de artigos aqueles que apresentavam população com acometimento dos sistemas nervoso central e periférico (doença de Parkinson, demências, acidente vascular encefálico, traumatismo crânio encefálico e lesão medular) (n=60) e osteomusculoesquelético (pós-operatório de artroplastia de quadril) (n= 3). Estudos de revisão, metodológicos, ensaios clínicos (n= 43) e aqueles publicados nas línguas alemã, francesa e japonesa também foram eliminados (n= 6). Alguns estudos foram excluídos devido a mais de um dos fatores citados. Por fim, 41 artigos foram incluídos no presente estudo (Figura 1).

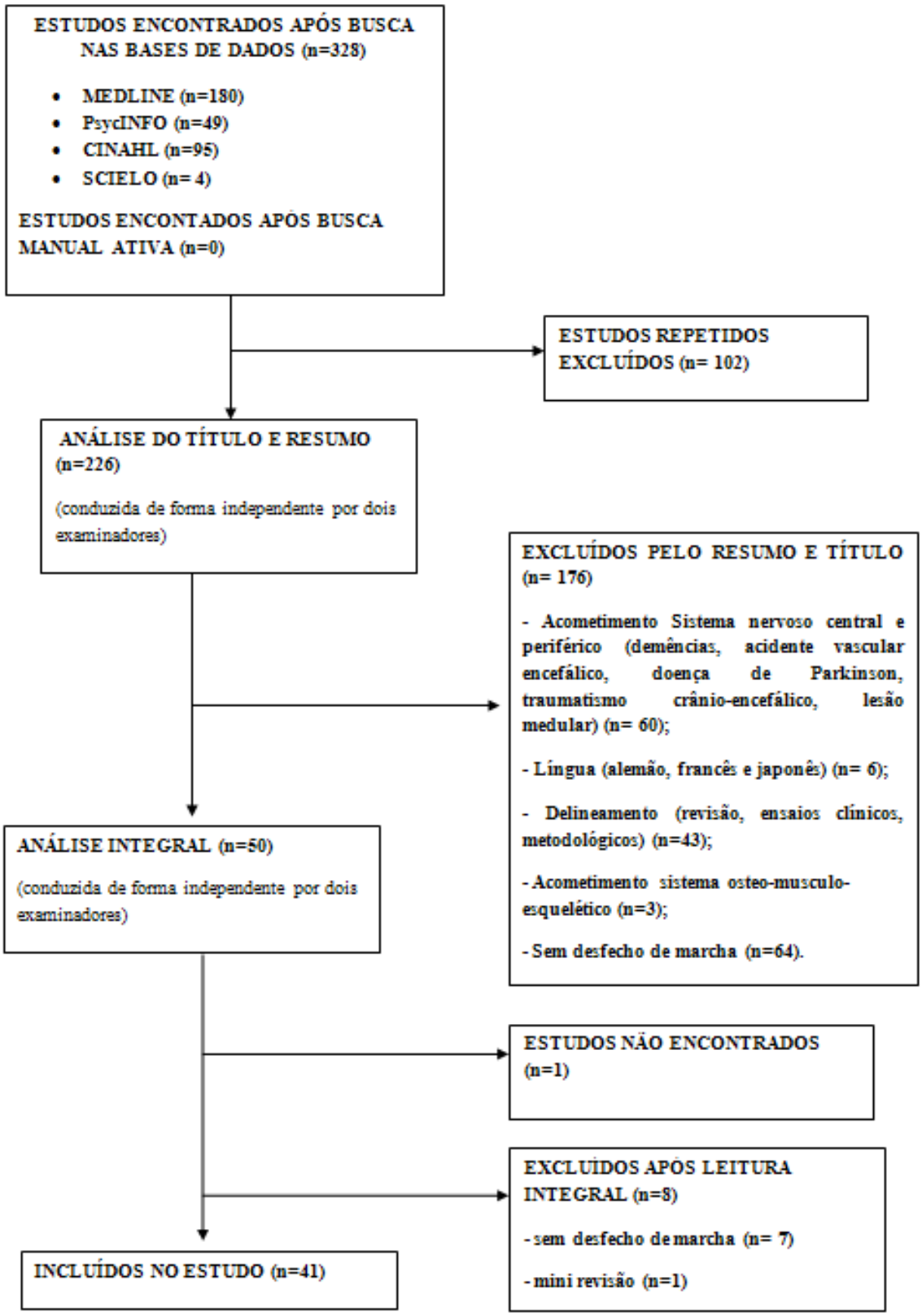

Figura 1: Fluxograma da seleção dos estudos para a presente revisão

Em relação às datas de publicação, o artigo mais antigo e o mais recente são de 2003 e 2013, respectivamente. Dos 41 artigos encontrados, 40 (97,56%) foram publicados em língua inglesa e um (2,43%) em língua portuguesa. Deles, 11 (26,82%) artigos analisaram somente um grupo de idosos (SCHRODT *et al.*, 2004; BEAUCHET *et al.*, 2005; BEAUCHET *et al.*, 2005; BEAUCHET *et al.*, 2005; VAN IERSEL *et al.*,2007; HAUSDORFF *et al.*, 2008; VAN IERSEL *et al.*,2008; DE BRUIN *et. al.*, 2010; HALL *et al.*, 2011; HOLTZER *et. al.*,2012; SIMONI *et al.*, 2013), 13 (31,70%) comparam dois grupos de idosos com características diferentes (BOOTSMA-VAN DER WIEL *et al.*, 2003; ULLMANN *et. al.*, 2011; KRESSIG *et. al.*, 2005; TOULOTTE *et al.*, 2006; BEAUCHET *et al.*, 2008; BEAUCHET *et al.*, 2008; KRESSIG *et al.*, 2008; REELICK *et al.*, 2009; HERMAN *et al.*,2010; NORDIN *et al.*, 2010; HOLLMAN 2011; MASAYUKI *et al.*, 2011; REELICK *et al.*, 2011), e 17 (41,46%) compararam idosos e adultos jovens e/ou de meia-idade (BEAUCHET *et al.*, 2003; HOLLMAN, 2004; SHKURATOVA *et. al.*, 2004; HOLLMAN, 2007; CHO *et. al.*, 2008; KELLY *et al.*, 2008; LAESSOE *et al.*, 2008; LOVDEN *et al.*, 2008; PRIEST *et. al.*, 2008; HARLEY, 2009; SRYGLEY *et al.*, 2009; VERREL *et al.*, 2009; NADKARNI *et al.*, 2010; YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010; PLUMMER-D'AMATO *et. al.*, 2011; LI *et al.*, 2012; HALLAL *et al.*, 2013). O quadro 1 detalha os estudos incluídos na presente revisão, em relação à amostra, instrumentos, variáveis e tarefas utilizadas. Os apêndices 1, 2, e 3 ilustram as tabelas dos estudos analisados de forma mais detalhada.

Várias formas foram utilizadas para avaliar os parâmetros espaço-temporais da marcha, desde aqueles mais simples, como um corredor demarcado e um cronômetro, até sistemas de análises de movimento (SAM) mais complexos, como o GAITRite®. A tabela 2 lista e sumariza os instrumentos utilizados nos respectivos estudos, relacionados às variáveis avaliadas por cada um. Em relação às variáveis, a que foi mais frequentemente avaliada foi a velocidade de marcha, aquelas relacionadas à passada, ao passo, aos tempos das fases da marcha, cadência e tempo de marcha. O gráfico 1 mostra as variáveis e a freqüência com a qual apareceram nos estudos. Das tarefas secundárias utilizadas, nos estudos analisados, a TC aritmética foi a mais frequente, seguida pela TC de fluência verbal. O gráfico 2 ilustra a frequência de utilização das tarefas nos estudos.

Tabela 1: Estudos detalhados em relação à amostra, instrumento, variáveis e tarefas utilizadas:

Estudo	Amostra	Instrumento	Variáveis	Tarefas
Beauchet *et al.*, 2003	n= 24 indivíduos saudáveis: - 12 idosos comunitários 83,4±7,7 anos; - 12 adultos jovens, 22,5±2,4	Comprimento da passada; Velocidade da passada	SAM Physilog, BioAGM	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)
Bootsma-Vanderwiel *et al.*, 2003	n= 380 idosos comunitários 85±0 anos: 222 não caidores; 87 caidores; 71 caidores recorrentes	Tempo de marcha; Número de passos	Corredor de 3 metros de comprimento	TS: marcha; DT: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais e profissões)
Ullmann *et al.*, 2003	n= 41 idosos comunitários saudáveis 75,1±7,1 anos: - 21 idosos "mais novos" 69,2±3,5 anos; - 20 idosos "mais velhos" 81,2±3,9 anos	Velocidade de marcha; Cadência; Comprimento da passada; Tempo da passada; Tempo da fase de apoio duplo; Tempo da fase de balanço; Mobilidade	SAM GAITRite®, Time up and go test (TUG)	TS: marcha DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva de 3 em 3)
Hollman *et al.*, 2004	n= 9 ♀ saudáveis e comunitárias: - 4 adultas jovens 23±2 anos; - 5 idosas 82±6 anos	Velocidade de marcha; Variabilidade da velocidade da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-3 adiante); DT_2: marcha + TC aritmética (subtrair 100-4 adiante); DT_3: marcha + TC aritmética (subtrair 100-6 adiante)
Schroodt *et al.*, 2004	n= 21 idosos comunitários 73,4±5,3 anos	Velocidade de marcha; Comprimento do passo	Plataforma de força	TS: marcha; DT: marcha + TC de memória (dizer o próximo n° de uma sequência pré- treinada)
Shkuratova *et al.*, 2004	n= 40 indivíduos saudáveis: - 20 adultos jovens 25,3±5,9 anos; - 20 idosos comunitários 71,5±5,0 anos	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Cadência; Tempo do apoio duplo	SAM Clinical Stride Analyzer	TS_1: marcha em linha reta em velocidade usual TS_2: marcha em linha reta e em velocidade máxima; TS_3: marcha em figura de 8 em velocidade usual; DT: marcha em figura de 8 + TM (transferir 20 moedas do bolso direito para o esquerdo)
Beauchet *et al.*, 2005	n= 66 idosos frágeis 83,6±6,1 anos	Tempo de marcha; Número de passos	Corredor com 10 metros de comprimento	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)
Beauchet *et al*, 2005	n= 16 idosos frágeis 72,2±6,3 anos	Tempo da passada; Variabilidade da passada; Número de passos	SAM Physilog	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)

Beauchet *et al.*, 2005	n= 30 idosos frágeis e institucionalizados 82,6±7,1 anos	Tempo de marcha; Número de passos; Número de passos laterais	Corredor com 10 metros de comprimento; Câmera	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)
Kressig *et al.*, 2005	n= 21 idosas comunitárias e saudáveis: -10 praticantes do ritmo Jaques-Dalcroze, por no mínimo 40 anos 79,6±4,9 anos; -11 sedentárias 77,1±4,1 anos	Tempo da passada; Variabilidade da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)
Toulotte *et al.*, 2006	n= 40 idosas comunitárias saudáveis: - 21 caidoras 70,4±6,4 anos; - 19 não caidoras 67±4,8 anos	Cadência; Velocidade de marcha; Tempo do passo; Tempo da passada; Tempo de apoio simples; Comprimento do passo; Comprimento da passada	SAM VICON 370 Plataformas de força AMTI	TS: marcha; DT: marcha + TM (carregar copo com água)
Hollman *et al.*, 2007	n= 60 indivíduos saudáveis: - 20 idosos comunitáios 81±5 anos; - 20adultos de meia-idade 48±5 anos; - 20 adultos jovens 25±3 anos	Velocidade de marcha; Variabilidade da passada	SAM GAITRite ®	TS: marcha; DT: marcha + TC de função executiva (soletrar palavras com 5 letras de trás para frente)
Van Ieresel et al., 2007	n= 59 idosos comunitários e fisicamente ativos 73,5±3,4 anos	Variabilidade da passada; Velocidade de marcha	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 e 100-3 adiante); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear palavras iniciadas com K e O)
Beauchet *et al.*, 2008	n= 213 idosos institucionalizados e independentes 84.4±5.5 anos: - 156 não caidores 83±5.5 anos; - 37 caidores 84.7±5.1 anos; - 20 caidores recorrentes 87.2±5.7 anos	Velocidade de marcha	Corredor com 10 metros de comprimento; Cronômetro	TS: marcha DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva partir de 50)
Beauchet *et al.*, 2008	n= 217 idosos institucionalizados e independentes: - 133 não caidores 84,4 ±5,3 anos; - 54 caidores 85,7±5,2 anos	Tempo de marcha; Número de passos; Frequência de passos; Número de paradas	Corredor com 10 m de comprimento; Cronômetro	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)
Cho *et al.*, 2008	n= 64 indivíduos saudáveis: - 32 adultos jovens 23,3±3,3 anos;	Velocidade de marcha; Largura do passo	Plataforma de força	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 3 de n° aleatórios entre

	- 32 idosos comunitários 74,9±5,3 anos			80 e 100); DT_2: marcha + TC aritmética (subtrair 3 de n° conhecidos)
Hausdorff *et al.*, 2008	n= 228 idosos saudáveis comunitários 76,2±4,2 anos	Velocidade de marcha; Tempo de fase de balanço; Variabilidade do tempo de balanço	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + tarefa TC de atenção (ouvir história e contar o número de vezes que determinadas palavras apareciam no texto) DT_2: marcha + TC aritmética (séries subtrações de 3) DT_3: marcha + TC aritmética (série de subtrações de 7)
Kelly *et al*,. 2008	n= 34 indivíduos saudáveis comunitários: - 9 adultos <65 anos 60,1±1,1 anos; - 13 idosos de 65 a 74 anos 69±0,9 anos; - 12 idosos ≥75 anos 85,2±6 anos	Velocidade de marcha; Tempo da passada; Comprimento do passo; Largura do passo	SAM VICON	TS: marcha; DT: marcha + TC de função executiva (citar os dias da semana de trás para frente)
Kressig *et al.*, 2008	n= 57 idosos hospitalizados 85,0 ±6,6 anos: - 10 idosos caidores 84±11,0 anos; - 47 idosos não caidores 86,5±3,0 anos	Variabilidade do tempo da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)
Laessoe *et al.*, 2008	n= 24 indivíduos saudáveis: - 11 idosos comunitários 76,4 ± 5 anos; - 13 adultos jovens 25,6 ± 2 anos	Variabilidade da passada; Velocidade de marcha	Palmilhas com resistor sensível a força; Fotocélulas	TS: marcha DT_1: marcha + TC aritmética (série de subtrações de 7); DT_2: marcha + TM (carregar uma bandeja com copo cheio); TT: marcha + TC+ TM)
Lovden *et al.*, 2008	n= 64 indivíduos saudáveis: - 32 adultos jovens 25,0 ±2,9 anos; - 32 idosos comunitários 73,6;± 2,9 anos	Velocidade de marcha; Tempo da passada; Comprimento da passada; Largura do passo	SAM Vicon; Esteira	TS_1: marcha em velocidade pré determinada; TS_2: marcha em velocidade auto selecionada; DT: 4 condições de TC de memória e atenção (condições *n-back*, com *n*= 1, 2, 3 e 4, dizer o número correspondente à quantidade de passos menos *n* em que o participante se encontra), em TS_1 e TS_2
Priest *et al*, 2008	n=42 ♀saudáveis: -23 idosas comunitárias 80±9 anos; - 19 adultas jovens 23±2 anos	Velocidade de marcha; Variabilidade da velocidade da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (subtrair 3, 4 ou 6 de 100, adiante)
Van Ieresel *et al.*, 2008	n= 100 idosos comunitários 80,6±4,0 anos	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Variabilidade do tempo da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante) DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)
Harley *et al.*, 2009	n= 45 indivíduos da comunidade: -21 adultos 20-29 anos 20,23±2.49 anos;	Variabilidade da distância entre os pés;	Corredor de 14.5 metros de	TS: marcha com obstáculos DT_1: marcha com obstáculos + TC de fluência verbal

	-13 idosos de 60- 69 anos 64,77±3.23 anos; -11 idosos de 70-79 74±3.23 anos	Variabilidade da posição do calcanhar; Velocidade de marcha	comprimento; Câmeras Vicon	DT_2: marcha, sem obstáculos + TC de fluência verbal
Reelick *et al.*, 2009	n=100 idosos independentes comunitários: - 29 com medo de quedas 80.6±4.2 anos; - 65 sem medo de quedas 80.5±3.7 anos	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Variabilidade do tempo da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)
Srygley *et al.*, 2009	n=328 indivíduos saudáveis: - 276 idosos comunitários 76.4±4.5 anos; -52 adultos jovens 24.1±2.7 anos	Velocidade de marcha	SAM GAITRite®; Palmilhas sensíveis à pressão	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (série de subtrações de3 e de 7); DT_2: marcha + TC de atenção e memória (ouvir história e dizer quantas vezes 2 palavras pré-determinadas apareciam em uma tela)
Verrel *et al.*, 2009	n=96 indivíduos saudáveis: - 20 a 30 anos; - 60 a 70 anos; - 70 a 80 anos	Largura do passo; Tempo da passada	Esteira Câmeras; Marcadores reflexivos	TS_1: marcha em velocidade pré determinada; TS_2: marcha em velocidade auto selecionada; DT: 4 condições de TC de atenção e memória (condições *n*-back, com *n*= 1, 2, 3 e 4, dizer o número correspondente à quantidade de passos menos *n* em que o participante se encontra), em TS_1 e TS_2
De Brunin *et al.* 2010	n= 62 idosos comunitários saudáveis 72,5 ± 5,9 anos	Tempo da passada; Velocidade da passada; Comprimento da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha em velocidade usual e velocidade máxima; DT_1: marcha usual + TC DT_2: marcha em velocidade máxima + TC *TC aritmética: subtrair 7 de números aleatórios entre 200 e 250
Herman e*t al.*, 2010	n= 262 idosos comunitários saudáveis 76,3 ± 4,3 anos: - 201 caidores; - 61 não caidores	Variabilidade da marcha	Corredor de 25 metros de comprimento; Palmilhas com sensores de pressão	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (subtrações de 3 a partir de um número de 3 dígitos pré-definido)
Nadkarni *et al.*, 2010	n= 20 indivíduos saudáveis: - 10 adultos jovens 27.3±4 anos; - 10 idosos comunitários 74.3±7 anos	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Tempo de apoio duplo	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC de memória e atenção (apertar botão quando a letra que aparecer for a mesma mostrada na tela anteriormente) $DT_{2:}$ marcha + TC de atenção espacial (apertar botão quando "X" aparecer na tela)
Nordin *et al.*,	n= 230 idosos comunitários,	Velocidade de marcha;	SAM GAITRite®	TS: marcha em velocidade lenta, usual e rápida;

2010	independentes: -120 não caidores, média 78 anos; - 110caidores, média de 83.0 anos	Comprimento do passo; Largura do passo; Tempo do passo; Tempo de apoio duplo		DT_1: marcha usual + TM (carregar um pires com uma xícara de café); DT_2: marcha usual +TM (carregar bandeja); DT_3: marcha usual + TM (carregar bandeja com copo em cima); DT_4: marcha usual + TC de fluência verbal (nomear animais); DT_5: marcha usual + TC aritmética (subtrair 50-3 adiante)
Yogev-Seligmann *et al.*, 2010	n= 57 indivíduos saudáveis: - 40 adultos jovens 26,8 ± 1,6 anos - 17 idosos comunitários 72± 6,2 anos	Tempo da passada; Tempo de balanço; Variabilidade do tempo da passada; Variabilidade do tempo de balanço; Velocidade de marcha	Palmilhas com sensores de pressão ; Corredor de 30 metros de comprimento; Câmera;	TS: marcha; DT_1: marcha + TC de fluência verbal (nomear palavras iniciadas com letra pré determinada), sem priorização de tarefas; DT_2: marcha + TC de fluência verbal, com priorização da mesma; DT_3: marcha + TC de fluência verbal, com priorização da marcha
Hall, *et al.*, 2011	n= 77 idosos comunitários 75.5±5.8 anos	Velocidade de marcha	Corredor de 6.1 metros de comprimento; Cronômetro	TS: marcha DT_1: marcha + TC de fluência verbal (recitar o alfabeto) e TC de função executiva (recitar letras alternadas) DT_2: marcha + TC aritmética (contagem regressiva de 3 em 3 O estudo não dá essa informação)e TC de fluência verbal) + TM (carregar 2 copos de água em uma bandeja)
Hollman *et al.*, 2011	n= 44 idosos comunitários saudáveis, 77±6anos: - 20 ♂ 77,1±6,3 anos; - 24 ♀ 76,8±6,3 anos	Velocidade da marcha; Variabilidade da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT: marcha + TC de função executiva (soletrar palavra de 5 letras de trás para frente)
Masayuki *et al.*, 2011	n= 29 idosas comunitárias saudáveis: - 22 caidoras 70±3,5 anos; - 7 não caidoras 67,6±3,1 anos	Velocidade de marcha; Comprimento do passo; Cadência	SAM LOCUS-III D MA-2250; Plataforma de força	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante)
Plummer-D'amato *et al.*, 2011	n= 44 indivíduos saudáveis: - 21 idosos comunitários 74,7±5,9 anos; - 23 adultos jovens 22±1,2 anos	Velocidade de marcha; Simetria da marcha; Tempo da passada; Variabilidade da passada; Tempo do apoio duplo	Palmilhas com sensores de pressão	TS: marcha; DT_1: marcha + TC de função executiva (narrar história); DT_2: marcha + TC auditiva de *stroop*
Reelick *et al.*, 2011	n= 60 idosos comunitários saudáveis 75,8±6,6 anos:	Velocidade de marcha; Número de passos;	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante);

	- 38 caidores 75,8±7,2 anos; - 22 caidores recorrentes 75,7±5,6 anos	Tempo da passada; Comprimento da passada; Largura da passada		DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear palavras iniciadas com determinada letra)
Holtzer *et al.*, 2012	n = 671 idosos comunitários sem demência, 79± 5,2 anos	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Cadência; Variabilidade comprimento da passada	SAM GAITRite®	TS: marcha; DT: marcha + TC de fluência verbal (recitar letras do alfabeto alternadas)
Li. *et al.*, 2012	n= 39 indivíduos saudáveis: - 21 adultos jovens 23,26±3,42 anos; - 18 idosos comunitários 68,71 ±5,01 anos	Tempo da passada; Comprimento da passada	Palmilhas com sensores de pressão; Esteira	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética simples (subtrair 1 de números aleatórios); DT_2: marcha + TC aritmética complexa subtrair 7 de números aleatórios)
Hallal *et al.*, 2013	n= 35 ♀ comunitárias, saudáveis e fisicamente ativas: - 17 adultas jovens e universitárias 21,47 ± 2,06 anos; - 18 idosas 65,33 ± 3,14 anos	Variabilidade do tempo da passada; Variabilidade do comprimento da passada	Esteira ergométrica; Câmera digital; Marcadores reflexivos	TS: marcha; DT: marcha + TC de atenção (falar as cores das lâmpadas que se acendiam)
Simoni *et al.*, 2013	n= 29 idosos comunitários e saudáveis, 75±0,8 anos	Velocidade da marcha; Cadência; Comprimento do passo; Comprimento da passada; Tempo da fase de balanço; Tempo da fase de duplo apoio; Tempo de apoio simples; Variabilidade do tempo da passada	SAM GAITRite® ; Esteira; Transdutor elétrico optoeletrônico; Câmeras; Marcadores reflexivos	TS_1: marcha no solo; TS_2: marcha na esteira; DT_1: marcha no solo + TC de função executiva (recitar letras do alfabeto alternadas); DT_2: marcha na esteira + TC de função executiva (recitar letras do alfabeto alternadas)

LEGENDA: TS: tarefa simples; DT: dupla tarefa; SAM: Sistema de Análise de Movimento

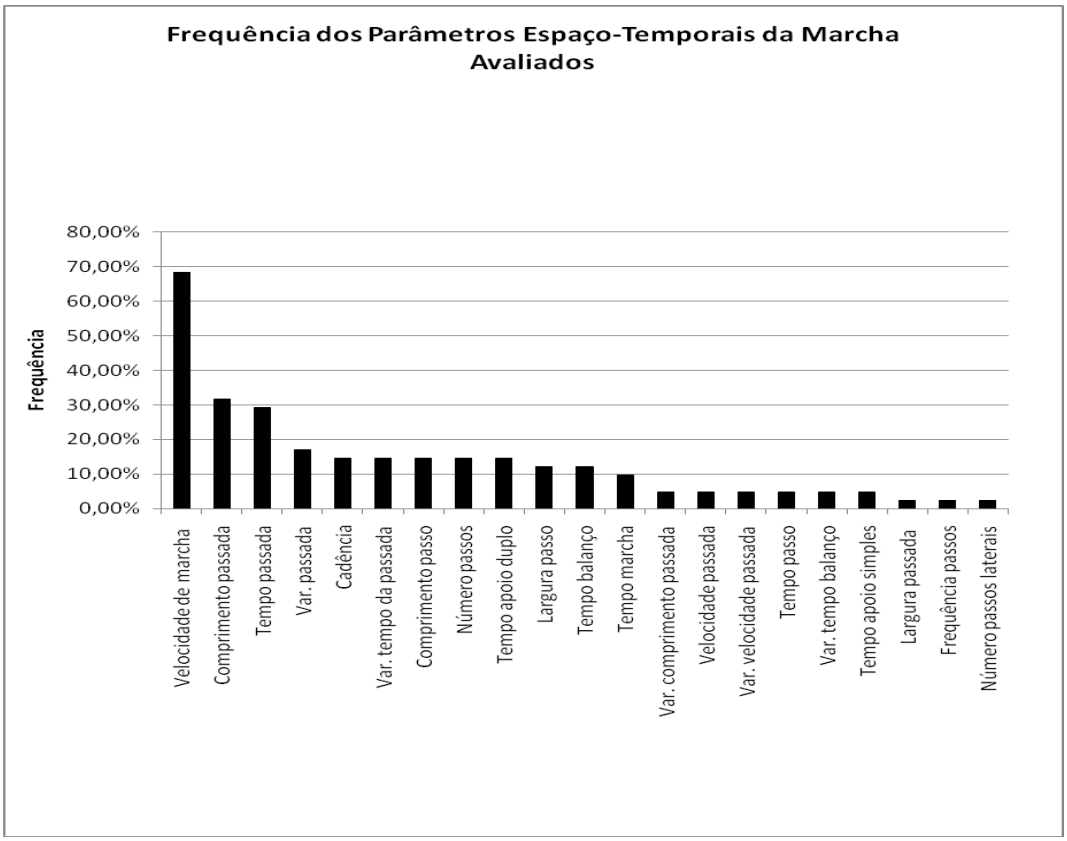

Gráfico 1: Frequênica dos parâmetros espaço-temporais da marcha avaliados nos estudos analisados

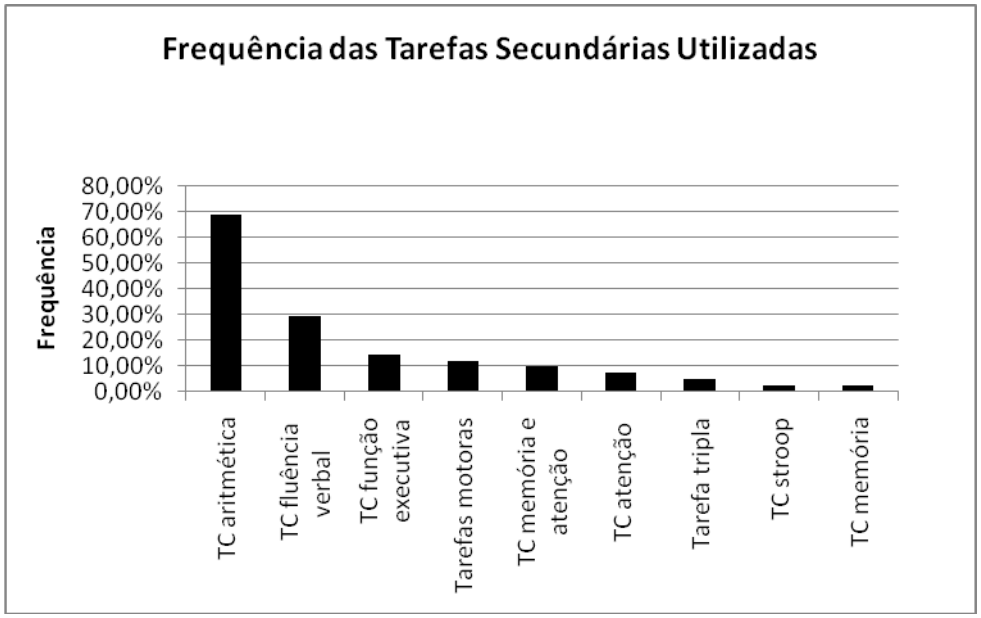

Gráfico 2: Frequência das tarefas secundárias à marcha utilizadas nos estudos analisados

Tabela 2: Instrumentos utilizados nos respectivos estudos, relacionados às variáveis avaliadas:

Instrumentos	Variáveis	Referências
GAITRIte®	Velocidade de marcha; Cadência; Comprimento, largura, tempo, variabilidade e velocidade da passada; Comprimento, largura, número e tempo do passo; Tempos da fase de apoio duplo, apoio simples e de balanço;	Ullmann. *et al.*, 2003; Hollman *et al.*, 2004; Kressig *et al.*, 2005; Kressig *et al.*, 2008; Priest *et al.*, 2008; De Brunin. *et al*. 2010 Hollman *et al.*, 2007; Holtzer *et al.*, 2012; Simoni *et al.*, 2013 Van Ieresel et al., 2007; Van Ieresel. *et al.*, 2008; Reelick *et al.*, 2009; Reelick. *et al.*, 2011 Hausdorff. *et al.*, 2008; Srygley. *et al.*, 2009 Nadkarni *et al.*, 2010 Nordin *et al.*, 2010
Corredor	Tempo e velocidade de marcha; Número e frequência de passos; Número de passos laterais	Bootsma-Vanderwiel *et al.*, 2003; Harley *et al.*, 2009 Beauchet *et al.*, 2005; Beauchet *et al.*, 2008; Beauchet *et al.*, 2008 Beauchet. *et al.*, 2005 Hall *et al.*, 2011
Palmilhas	Variabilidade, simetria e velocidade da marcha; Tempo e variabilidade da passada; Tempo de balanço e de apoio duplo; Variabilidade do tempo da passada; Variabilidade do tempo de balanço;	Laessoe *et al*., 2008 Herman *et al.*, 2010 Yogev-Seligmann *et al.*, 2010 Plummer-D'amato *et al.*, 2011
SAM VICON	Cadência; Velocidade de marcha; Comprimento, largura e tempo do passo; Comprimento e tempo da passada; Tempo de apoio simples	Toulotte *et al.*, 2006 Lovden *et al.*, 2008; Verrel *et al.*, 2009 Kelly *et al*,. 2008
SAM Physilog®	Comprimento, tempo, variabilidade e velocidade da passada; Número de passos	Beauchet *et al.*, 2003 Beauchet *et al*, 2005
SAM Clinical Stride Analyzer	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Cadência; Tempo do apoio duplo	Shkuratova *et al.*, 2004
SAM LOCUS-III D MA-2250	Velocidade de marcha; Comprimento do passo; Cadência	Masayuki *et al.*, 2011
Plataforma de força	Velocidade de marcha; Largura do passo	Cho *et al.*, 2008

- Velocidade da marcha:

Dos 41 estudos, 28 tiveram como desfecho a velocidade da marcha. Dos sete (7/28) estudos somente de idosos, seis (85,71%) mostraram redução da velocidade durante DT com TC aritmética, de fluência verbal, atenção e tarefa tripla, em idosos comunitários e frágeis (VAN IERSEL *et al.*,2007; HAUSDORFF *et al.*, 2008; VAN IERSEL *et al.*, 2008; HALL *et al.*, 2011; HOLTZER *et. al.*, 2012; SIMONI *et al.*, 2013), e um (14,29%) estudo não mostrou alteração do parâmetro em DT (SCHROODT *et al.*,2004). Dos oito (8/28) estudos que comparam dois grupos de idosos, quatro (50%) indicaram redução da velocidade da marcha em idosos caidores (TOULOTTE *et al.*, 2006; MASAYUKI *et al.*, 2011), caidores recorrentes (BEAUCHET *et al.*, 2008), e com medo de queda (REELICK *et al.*, 2009) em DT, com TC aritmética e de fluência verbal, e TM; e em quatro (50%) a DT, com TC aritmética, fluência verbal e de função executiva não influenciou significativamente a variável (ULLMANN *et. al.*, 2011; NORDIN *et al.*, 2010; HOLLMAN *et. al.*, 2011; REELICK *et al.*, 2011); e, observou-se redução da velocidade em 12 (92,31%) (HOLLMAN *et. al.*, 2004; SHKURATOVA *et. al.*, 2004; HOLLMAN *et. al.*, 2007; CHO *et. al.*, 2008; KELLY *et al.*, 2008; LAESSOE *et al.*, 2008; LOVDEN *et al.*, 2008; PRIEST *et. al.*, 2008; HARLEY *et. al.*, 2009; SRYGLEY *et al.*, 2009; NADKARNI *et al.*, 2010; PLUMMER-D'AMATO *et. al.*, 2011), dos 13 (13/28) estudos comparativos entre adultos e idosos, somente um (7,69%) estudo não mostrou diferença significativa entre os grupos no desempenho da DT com TC de fluência verbal quando solicitada a priorização da marcha (YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010).

- Variáveis da passada

Dos 41 estudos, 26 avaliaram parâmetros da passada. Quanto às variáveis da passada, dos sete artigos que avaliaram a variabilidade (7/26) (BEAUCHET *et al.*, 2005; VAN IERSEL *et al.*, 2007; KRESSIG *et. al.*, 2005; HOLLMAN *et. al.*, 2011; PLUMMER-D'AMATO *et. al.*, 2011; HOLLMAN *et. al.*, 2007; LAESSOE *et al.*, 2008), seis (85,72%) mostraram aumento da variabilidade da passada durante a marcha em DT (BEAUCHET *et al.*, 2005; VAN IERSEL *et al.*, 2007; KRESSIG *et. al.*, 2005; HOLLMAN *et. al.*, 2011; LAESSOE *et. al.*, 2007; LAESSOE. *et al.*, 2008) e somente um (14,28%) não mostrou aumento significativo durante nos idosos em DT (PLUMMER-D'AMATO *et. al.*, 2011).

Já em relação aos 16 artigos que analisaram o tempo da passada (16/26), dos três estudos somente de idosos, dois (66,66%) mostraram redução do tempo em idosos comunitários e frágeis (BEAUCHET *et al.,* 2005; DE BRUIN *et. al.,* 2010) e um (33,33%) mostrou aumento da variabilidade do tempo, em DT (VAN IERSEL *et al.,* 2008); dos seis estudos comparativos de idosos (ULLMANN *et. al.,* 2011; KRESSIG *et. al.,* 2005; TOULOTTE *et al.,* 2006; KRESSIG *et al.,* 2008; REELICK *et al.,* 2009; REELICK *et al.,* 2011), três (50%) mostraram aumento do tempo da passada em idosos sedentários, caidores e com medo de quedas, em DT com TC aritmética e TM (KRESSIG *et. al.,* 2005; TOULOTTE *et al.,* 2006; REELICK *et al.,* 2009); dos sete estudos que compararam idosos e adultos mais jovens (KELLY *et al.,* 2008; LOVDEN *et al.,* 2008; YOGEV-SELIGMANN *et al.,* 2010; PLUMMER-D'AMATO *et. al.,* 2011; LI *et al.,* 2012; VERREL *et al.,* 2009; HALLAL *et al.,* 2013), três (42,85%) mostraram aumento do tempo da passada dos idosos em DT (LOVDEN *et al.,* 2008; VERREL *et al.,* 2009; LI *et al.,* 2012).

Dos 14 artigos que analisaram o comprimento da passada (14/26), quatro (28,57%) estudos somente de idosos analisaram a variável (VAN IERSEL *et al.,*2008; DE BRUIN *et. al.,* 2010, HOLTZER *et. al.,* 2012; SIMONI *et al.,* 2013), dos quais dois (50%) obtiveram aumento na variabilidade do comprimento da passada (VAN IERSEL *et al.,* 2008; HOLTZER *et. al.,* 2012) e dois (50%) redução deste parâmetro, no desempenho da DT aritmética e fluência verbal, todos em idosos comunitários (DE BRUIN *et. al.,* 2010; SIMONI *et al.,* 2013); dos quatro estudos que comparam dois grupos de idosos (ULLMANN *et. al.,* 2011; TOULOTTE *et al.,* 2006; REELICK *et al.,* 2009; REELICK *et al.,* 2011), dois (50%) mostraram aumento do comprimento da passada em DT com TC aritmética em idosos com medo de quedas e caidores (REELICK *et al.,* 2009; REELICK *et al.,* 2011); e dos seis que compararam idosos e adultos (BEAUCHET *et al.,* 2003; SHKURATOVA *et. al.,* 2004; LOVDEN *et al.,* 2008; NADKARNI *et al.,* 2010; LI *et al.,* 2012; HALLAL *et al.,* 2013), quatro (66,66%) apresentaram redução do comprimento em DT com TM, TC de atenção, aritmética e de função executiva, em idosos (SHKURATOVA *et. al.,* 2004; LOVDEN *et al.,* 2008; NADKARNI *et al.,* 2010; LI *et al.,* 2012).

Dos quatro estudos que avaliaram a velocidade da passada (4/26), somente um (25%) foi exclusivo de idosos comunitários (DE BRUIN *et. al.,* 2010), o qual mostrou

aumento da variável em DT com TC aritmética; e nos três que compararam idosos e adultos, todos (100%) apresentaram aumento do parâmetro em DT com TC aritmética (BEAUCHET *et al.,* 2003; HOLLMAN *et. al.,* 2004; PRIEST *et. al.,* 2008). Por fim, somente um estudo avaliou a largura da passada, e não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para alteração deste parâmetro entre idosos saudáveis, caidores e caidores recorrentes em DT com TC em TC aritmética (REELICK *et al.,* 2011).

- Variáveis do passo

Dos 41 estudos, 14 avaliaram parâmetros do passo. Em relação ao passo, seis estudos avaliaram o número (6/14), e dos três que avaliaram somente idosos, todos (100%) obtiveram aumento do parâmetro em DT com TC aritmética e fluência verbal em idosos frágeis (BEAUCHET *et al.,* 2005; BEAUCHET *et al.,* 2005; BEAUCHET *et al.,* 2005); dos três (que comparam idosos BOOTSMA-VAN DER WIEL *et al.,* 2003; BEAUCHET *et al.,* 2008; REELICK *et al.,* 2011), dois (66,66%) apresentaram aumento em DT com TC aritmética e de fluência verbal em idosos não caidores, caidores e caidores recorrentes (BOOTSMA-VAN DER WIEL *et al.,* 2003; BEAUCHET *et al.,* 2008). Somente um artigo analisou a frequência dos passos e não mostrou diferença significativa entre os grupos avaliados, idosos não caidores e caidores, em DT com TC aritmética (BEAUCHET *et al.,* 2008). Somente um artigo avaliou o número de passos laterais, e este mostrou aumento da variável em DT com TC aritmética, mas não em DT com TC de fluência verbal em idosos frágeis e institucionalizados (BEAUCHET *et al.,* 2005). Em relação aos cinco artigos que analisaram a largura do passo (5/14), somente um (20%) artigo comparativo de idosos mostrou aumento do parâmetro em caidores em DT com TM e com TC aritmética e de fluência verbal (NORDIN *et al.,* 2010); e dos quatro estudos que comparam idosos e adultos (LOVDEN *et al.,* 2008; VERREL *et al.,* 2009; KELLY. *et. al.,* 2008; NORDIN *et al.,* 2010), dois (50%) apresentaram aumento em DT com TC de atenção em idosos (LOVDEN *et al.,* 2008; VERREL *et al.,* 2009). Quanto aos cinco que avaliaram o comprimento do passo (5/14), dos dois estudos que analisaram somente idosos (SIMONI *et al.,* 2013; SCHRODT *et al.,* 2004), um (50%) mostrou redução em DT com TC de atenção em comunitários (SIMONI *et al.,* 2013); três estudos que compararam idosos (NORDIN *et al.,* 2010; TOULOTTE *et al.,* 2006; MASAYUKI *et al.,* 2011), dois (66,66%) mostraram

aumento na DT com TM em idosos caidores (NORDIN *et al.*, 2010; TOULOTTE *et al.*, 2006) e o outro (33,33%) redução durante a DT com TC aritmética em caidores e não caidores (MASAYUKI *et al.*, 2011); somente um comparativo de idosos e adultos que apresentou redução do parâmetro em DT com TC de função executiva em caidores e não caidores (KELLY *et. al.*, 2008). Por fim, somente dois (2/14) estudos avaliaram o tempo do passo e mostraram aumento em DT com TM, com TC aritmética e fluência verbal em idosos caidores (TOULOTTE *et al.*, 2006; NORDIN *et al.*, 2010).

- Fases da marcha

Dos 41 estudos, 11 avaliaram as fases da marcha. Em relação aos artigos que analisaram os tempos das fases da marcha, dos quatro que avaliaram tempo de balanço (4/11) (HAUSDORFF *et al.*, 2008; SIMONI *et al.*, 2013; ULLMANN *et. al.*, 2011; YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010), somente os dois (50%) que avaliaram esse parâmetro em estudos não comparativos, mostraram redução durante o desempenho de DT com TC de atenção em idosos comunitários (HAUSDORFF *et al.*, 2008; SIMONI *et al.*, 2013). Dos dois que analisaram o tempo de apoio simples (2/11), ambos (100%) mostraram redução do parâmetro em DT com TM e TC de atenção em idosos saudáveis e caidores (SIMONI *et al.*, 2013; TOULOTTE *et al.*, 2006). Por fim, cinco estudos investigaram o tempo de apoio duplo (5/11) (SIMONI *et al.*, 2013; ULLMANN *et. al.*, 2011; SHKURATOVA *et. al.*, 2004; NADKARNI *et al.*, 2010; PLUMMER-D'AMATO *et. al.*, 2011), três (60%) deles mostrou aumento da variável em DT com TM e TC de atenção, aritmética, memória em idosos comunitários (SIMONI *et al.*, 2013; SHKURATOVA *et. al.*, 2004; NADKARNI *et al.*, 2010).

- Cadência

Dos seis artigos que analisaram a variável cadência (HOLTZER *et. al.*, 2012; SIMONI *et al.*, 2013; ULLMANN *et. al.*, 2011; TOULOTTE *et al.*, 2006; MASAYUKI *et al.*, 2011; SHKURATOVA *et. al.*, 2004), três (50%) apresentaram aumento da variável na DT com TM e TC aritmética, em idosos saudáveis, caidores e não caidores (TOULOTTE *et al.*, 2006; MASAYUKI *et al.*, 2011; SHKURATOVA *et. al.*, 2004); dois (33,33%)

apresentaram redução na DT com TC de fluência verbal e atenção em idosos comunitários (HOLTZER *et. al.*,2012; SIMONI *et al.*, 2013); e um (16,66%) não mostrou diferença significativa do parâmetro entre idosos “mais novos” e “mais velhos” (ULLMANN *et. al.*, 2011). Finalmente, foi observado aumento do tempo de marcha, nos quatro (100%) estudos nos quais a variável foi avaliada, em idosos comunitários, caidores, caidores recorrentes e frágeis, nas DT com TC de fluência verbal e aritmética (BEAUCHET *et al.*, 2005; BEAUCHET *et al.*, 2005; BOOTSMA-VAN DERWIEL *et al.*, 2003; BEAUCHET *et al.*, 2008).

5. DISCUSSÃO

A marcha é uma tarefa motora complexa, com envolvimento cognitivo (BEAUCHET *et al.*, 2005; HALL *et al.*, 2011), e é considerada automática em adultos saudáveis (YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010), com perda deste automatismo em idosos (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2009; BRIDENBAUGH; KRESSIG, 2010). Alterações no sistema sensoriomotor, decorrentes da idade, demandam maior atenção para o controle motor durante a marcha, sendo que a falta de recursos atencionais tem como consequência quedas e prejuízo à funcionalidade. A marcha, associada a uma tarefa secundária, potencializa a reduzida capacidade de alocar a atenção nas duas tarefas em idosos, gerando alterações significativas nos parâmetros temporais da marcha. Estas alterações, decorrentes da realização de marcha seguida de uma tarefa secundária, parecem ser um potente preditor de quedas (HALL *et al.*, 2011). O objetivo desta revisão foi buscar na literatura o que tem sido encontrado sobre o efeito da execução de DT nos parâmetros espaço-temporais da marcha em idosos, e ainda, identificar quais os instrumentos e tarefas tem sido mais utilizados nestes estudos, para avaliar o desempenho da DT em idosos.

Atualmente, a velocidade de marcha é a medida mais comumente utilizada em procedimentos de avaliação (HOLTZER *et al.*, 2012), e foi o parâmetro mais avaliado nos estudos desta revisão. A avaliação da velocidade de marcha em DT é simples e rápida, e não requer nenhum equipamento específico, o que torna fácil sua aplicação na prática clínica em geral (BEAUCHET *et al.*, 2008). Já havia evidencias de que a velocidade de marcha é um parâmetro particularmente influenciado por DT (BEAUCHET *et al.*, 2008), o que foi corroborado aos achados neste estudo. A maioria dos estudos mostrou redução deste parâmetro em DT, com TC aritmética, de fluência verbal, atenção, TT e TM, em idosos frágeis, comunitários, em caidores, caidores recorrentes e com medo de quedas. A redução da velocidade de marcha não é necessariamente um preditor de instabilidade na marcha ou um fator de risco para quedas, mas pode ser um indicativo de uma pessoa com medo de quedas (HOLLMAN *et al.*, 2004; REELICK *et al.*, 2009; PRIEST *et al.*, 2008; SHKRURATOVA *et al.*, 2004), ou com distúrbios de controle postural (KELLY *et al.*, 2008); mas a redução da velocidade da marcha pode ser vista como um mecanismo de compensação apresentado durante a marcha quando a sua estabilidade é desafiada

(KELLY *et al.*, 2008; HOLLMAN *et al.*, 2007; VAN IERSEL *et al.*, 2007), a fim de minimizar a desestabilização do controle postural (REELICK *et al.*, 2009).

Os estudos que compararam idosos a adultos jovens mostraram, em sua maioria, uma redução da velocidade somente em idosos, durante a DT. Uma possível explicação é o fato de haver alterações na função executiva, decorrentes do envelhecimento (SRYGLEY *et al.*, 2009; BEAUCHET *et al.*, 2008). A atenção e a função executiva parecem ser as funções cognitivas mais importantes na regulação da marcha e controle do equilíbrio em idosos, este fator tem mostrado uma associação direta de função cognitiva com a velocidade de marcha e quedas (VAN IERSEL *et al.*, 2007). Aspectos de função executiva são importantes para a habilidade em DT (HALL *et al.*, 2011). Sabe-se que, na relação existente entre a função cognitiva e marcha, os indivíduos fisicamente ativos geralmente apresentam melhor desempenho nas DT, uma vez que a realização da atividade física está relacionada com a melhora discreta da função executiva e da memória. (DE BRUIN; SCHMIDT, 2010).

A variabilidade da passada também foi outro parâmetro que sofreu interferência da DT, apresentando aumento significativo na maioria dos estudos analisados. Um aumento da variabilidade de uma passada para a outra, reflete a variabilidade no comprimento do passo, variabilidade do tempo da passada, e, consequentemente, variabilidade na velocidade da passada, levando ao prejuízo na habilidade de regular as variações da passada no tempo de marcha (HOLLMAN; SALAMON; PRIEST, 2004). Portanto, pode-se inferir que, o aumento da variabilidade da passada reflete instabilidade na marcha (HOLLMAN; SALAMON; PRIEST, 2004; PRIEST; SALAMON; HOLLMAN, 2008). Segundo Hausdorff (2005, 2007), a variabilidade do comprimento da passada é um preditor de quedas melhor do que a velocidade de marcha (HOLTZER; WANG; VERGHESE, 2012). Já segundo Reelick (2009), a variabilidade do tempo da passada e do comprimento do passo também foram associados ao medo de quedas, mas esta associação foi explicada pela mudança na velocidade de marcha. Em relação a gêneros, homens e mulheres apresentaram desfechos da variabilidade da passada equivalentes, em TS; embora os homens tenham apresentado um aumento mais significativo que as mulheres desta variável, sob condição de DT, o que prediz um maior risco de quedas nos idosos do sexo masculino. (HOLLMAN; YOUDAS; LANZINO, 2011).

A maioria dos estudos que comparam idosos a adultos jovens com realização de DT mostraram que o tempo, o comprimento, a velocidade e a variabilidade da passada alteraram significativamente no grupo dos idosos, mas não nos adultos jovens. Essa alteração dos parâmetros da passada em idosos sugere que este grupo de indivíduos tenha uma capacidade residual atencional menor, e que a marcha deste grupo seja menos automática que em adultos (LAESSOE *et al.*, 2008; HOLLMAN *et al.*, 2007).

Em relação à cadência, três estudos mostraram aumento da variável, em condição de DT, enquanto dois estudos apresentaram redução do parâmetro sob esta condição. Uma explicação pode ser o tipo de tarefa secundária utilizada; nos estudos que obtiveram aumento, foram usadas TM e TC aritmética; enquanto os que apresentaram redução, foi utilizada TC de fluência verbal e de atenção. Outro fator observado foi a heterogeneidade da amostra; os estudos que mostraram aumento abrangiam idosos caidores, além de saudáveis; enquanto os que apresentaram redução, contavam apenas com idosos saudáveis. Pode ser também que a tarefa aritmética absorva um maior contingente da atenção do que a de fluência verbal e atenção, causando maior perturbação na realização da DT.

Enquanto a cadência e o comprimento da passada podem estar relacionados à velocidade de marcha, há evidências de que a cadência não está intimamente ligada à velocidade de marcha, o que sugere mecanismos de controle diferentes para cadência e velocidade. Velocidade de marcha, e eventualmente comprimento da passada, são controlados provavelmente pelo circuito ganglionar córtico-basal, através do tálamo, enquanto a cadência é controlada por mecanismos do tronco encefálico e medula espinhal (AL-YAHIA *et al.*, 2011). Diferentes alterações nestes parâmetros, observadas entre adultos jovens e idosos sob DT, mostram que estes grupos utilizam estratégias diferentes de adaptação à marcha; enquanto nos adultos há uma redução significativa da velocidade de marcha e do comprimento da passada, nos idosos, há redução significativa, também no comprimento da passada, mas não da velocidade de marcha, mantendo-a, à custa de um aumento da cadência (NADKARNI *et al.*, 2010).

A TS com marcha em velocidade usual não altera significativamente os parâmetros espaço-temporais da marcha, em idosos saudáveis (TOULOTTE *et al.*, 2006). Já quando orientado velocidade máxima, foi observada no estudo de Shkuratova (2004), uma redução da velocidade de marcha, comprimento da passada e aumento do tempo de

duplo apoio, em idosos, quando comparados a indivíduos jovens. Tal alteração é vista como uma adaptação relacionada à idade para tornar uma marcha mais segura e estável, em compensação à aceleração do corpo decorrente de uma marcha em velocidade rápida (SHKURATOVA; MORRIS; HUXHAM, 2004).

Uma questão relevante para a pratica clínica é, qual tarefa cognitiva utilizar para avaliar o desempenho em DT. E certamente dependerá do estado cognitivo e motor do individuo (HALL *et al.*, 2011). Em relação às tarefas secundárias utilizadas, na maioria dos estudos a TC aritmética levou a um aumento maior na variabilidade da passada em relação à TC de fluência verbal. Diferenças na carga atencional entre duas TC podem explicar esta desigualdade; como a atenção é dividida entre duas tarefas simultâneas, o desempenho depende da dificuldade e do tipo de DT (BEAUCHET *et al.*, 2005; NORDIN *et al.*, 2010; HAUSDORFF *et al.*, 2008). Isso significa que as mudanças na marcha relacionadas à DT aumentam juntamente com o aumento da dificuldade da tarefa.

Enquanto uma tarefa de fluência verbal depende da memória semântica, a aritmética depende essencialmente da memória de trabalho, um sistema de armazenamento temporário e de processamento de informações, o qual está diretamente relacionado às funções executivas (BEAUCHET *et al.*, 2005; NORDIN *et al.*, 2010; REELICK *et al.*, 2009; BEAUCHET *et al.*, 2005). Portanto, a competição por funções executivas que, sob DT, são já usadas para coordenar as duas tarefas, deve ser mais importante na aritmética do que na de fluência verbal, o que poderia explicar a maior variabilidade observada durante a marcha com TC aritmética (BEAUCHET *et al.*, 2005; BEAUCHET *et al.*, 2005). Reiterando essa informação, o estudo de Beauchet *et al.*, 2008, encontrou forte associação entre a execução de TC aritmética secundária à marcha, à ocorrência de primeira queda em idosos não caidores.

Além disso, comparando os dois tipos de tarefas, a TC aritmética de contagem regressiva, é uma tarefa mais rítmica em relação à de fluência verbal, sendo que a realização de duas tarefas rítmicas (marcha e TC de contagem regressiva) simultaneamente, com diferentes frequências interfere consideravelmente uma na outra tendendo ao cérebro a igualar os ritmos das duas. Assim, a característica rítmica da contagem regressiva pode imprimir um ritmo da marcha, por exemplo, regulando o padrão dos passos (PLUMMER-D’AMATO; ALTMANN; REILLY, 2011).

Ao contrário dos estudos anteriores, nos quais a marcha foi diferentemente afetada pela TC aritmética e de fluência verbal, em outros, a marcha foi afetada igualmente, independentemente do tipo de tarefa secundária utilizada (VAN IERSEL, *et al.*, 2007; VAN IERSEL *et al.*, 2008; HALL *et al.*, 2011; REELICK *et al.*,2009). Uma explicação para esses achados contraditórios pode ser a utilização de estratégias diferentes pelos participantes, para diferentes DT (REELICK *et al.*, 2011), realizando as tarefas como se priorizassem uma delas. Yogev-Seligman *et al.*, (2010), mostrou que, quando orientado que priorizassem a marcha durante a execução de uma DT, todos os sujeitos aumentaram a velocidade em relação à condição de não priorização. Isto pode sugerir que o grupo de adultos focou na tarefa secundária, enquanto os idosos priorizaram a marcha, evidenciando que, os diferentes grupos utilizaram estratégias diferentes para compensar o desafio de uma segunda tarefa (ULLMANN; WILLIAMS, 2011).

A priorização de tarefas tende a alterar a velocidade de marcha mais em adultos jovens do que em idosos, enquanto a variabilidade de marcha é afetada pela realização de DT somente em idosos (YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010). As menores mudanças na velocidade, geralmente observadas em idosos, diante de diferentes instruções de priorização, sugerem uma habilidade reduzida em priorizar e flexibilizar a alocação de atenção entre diferentes tarefas, associado à idade (YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010). Outra explicação é que o envelhecimento diminui a habilidade de manutenção da estratégia primária postural, já que em adultos jovens, a regulação do controle postural é, em sua maior parte, automática ou subcortical, não dependendo de recursos atencionais ou de priorização (YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010).

Em relação aos estudos que avaliaram a TM secundária à marcha, o estudo de Toulotte et al. (2006), encontrou redução da cadência, velocidade de marcha, comprimento do passo e da passada e aumento dos tempos da passada, do passo e de apoio simples em idosos caidores e não caidores. Já Nordin *et al.* (2010), mostrou que a influência da TM de carregar um copo, na largura do passo, de idosos caidores e não caidores, foi associada a um baixo risco de quedas, enquanto a TC foi associada a um alto risco. Esta diferença pode estar associada à característica estabilizadora de segurar um copo, já que os movimentos coordenados do tronco e membros superiores tornam-se restritos, levando a ajustes biomecânicos ao centro de massa e alterações posteriores na base de apoio (NORDIN *et al.*, 2010). A TM de transportar moedas de um bolso para o outro foi avaliada

simultaneamente a um circuito em formato de oito em idosos saudáveis e adultos jovens, e foi observado menor comprimento de passo e maiores cadência, largura da passada e tempo de apoio duplo (SHKURATOVA; MORRIS; HUXHAM, 2004; LAESSOE *et al.*, 2008). Os autores relataram que a marcha nessas condições em relação à marcha em linha reta é mais "capaz" de mostrar o custo da DT aos parâmetros da marcha, já que induz uma maior variabilidade e os passos precisam ser constantemente ajustados para continuar o trajeto. Esses estudos ainda utilizaram tarefa tripla e encontraram um efeito ainda mais desestabilizador em idosos; esse fato pode ser justificado pela redução da flexibilização dos recursos atencionais dos idosos em relação aos adultos jovens.

Em relação aos idosos frágeis, os estudos têm reportado que os efeitos da DT nos parâmetros da marcha estão associados à ocorrência de quedas (BEAUCHET *et al.*, 2008); o estudo Beauchet, *et al.* (2008) encontrou que essas alterações são mais proeminentes nos frágeis que nos saudáveis. Beauchet *et al.* (2005) observou instabilidade na direção médio-lateral, através do aumento do número de passos laterais, na marcha de idosos frágeis e institucionalizados, durante o desempenho da TC aritmética. De acordo com os autores, esses desvios laterais refletem a instabilidade dinâmica presente nesses indivíduos, que pode ser considerada um importante contribuinte e um forte preditor para quedas. (BEAUCHET *et al.*, 2005). O controle da marcha em idosos requer mais recursos atencionais, com ativação paralela da função executiva, parecendo que, com a TC aritmética junto à marcha, há uma demanda competitiva para uso da função executiva. Esta interação competitiva entre tarefas faz com que haja interferência entre elas, explicando a instabilidade lateral mais significativa na TC aritmética (relacionada à função executiva), comparada à TC de fluência verbal (não relacionada diretamente à função executiva) (BEAUCHET *et al.*, 2005).

No estudo de Toulotte *et al.* (2006), foi observado que caidores e não caidores exibiram diferenças significativas nos parâmetros da marcha, em DT. Em idosos caidores, a cadência, a velocidade de marcha e o comprimento da passada foram significativamente reduzidos; e o tempo da passada, tempo do passo e tempo de apoio simples foram significativamente maiores, sob DT, em relação à TS (TOULOTTE *et al.*, 2006). Pode-se pensar que, a estrutura e a função do sistema sensoriomotor podem estar mais deficientes em idosos caidores, com reduzida capacidade de adaptação adequada durante a realização

de duas tarefas simultâneas, levando a modificações nos parâmetros de marcha, e favorecendo as quedas (TOULOTTE *et al.*, 2006).

Em relação às formas de mensurar os parâmetros da marcha, um corredor juntamente com um cronômetro foram instrumentos altamente utilizados nos estudos analisados, para avaliar a marcha em DT, e eles informam que parâmetros como velocidade, número e frequência de passos, tem sido variáveis indicativas de idosos com medo de quedas e com distúrbios de controle postural (HOLLMAN; SALAMON; PRIEST, 2004; REELICK *et al.*, 2009; PRIEST; SALAMON; HOLLMAN, 2008; KELLY *et al.*, 2008). Uma vantagem deste tipo de instrumentação é sua facilidade de acesso e aplicabilidade.

Em termos de instrumentação mais complexa, o GAITRite® mostrou-se o instrumento mais utilizado na literatura, na avaliação de parâmetros de marcha, em idosos, sob DT. Uma explicação para sua frequente utilização é a variedade de parâmetros que pode ser documentados pelo sistema, como: velocidade da marcha, variáveis referentes ao passo e à passada, cadência, base de suporte, distribuição da pressão plantar, ângulo de progressão do pé e deslocamento do centro de pressão. Além disto, o sistema é um instrumento validado, e apresenta adequada confiabilidade para a maioria dos parâmetros espaço-temporais da marcha em jovens e idosos, com ICC de 0,82 a 0,91 (BILNEY; MORRIS; WEBSTER, 2003; MENZ *et al.*, 2004).

Em relação à quantidade de passos necessários para obter estimativas médias confiáveis dos parâmetros avaliados pelo GAITRite®, Beeser *et al*. (1999), relatou que, para velocidade, comprimento do passo, e tempo de apoio simples, são necessários de 5 a 8 passos; outros parâmetros, como largura da base de suporte e tempo de apoio duplo requerem mais de 10 passos para se considerar os dados confiáveis. Pesquisas mostram que, enquanto são obtidos dados confiáveis para velocidade e cadencia, com a realização três ensaios por teste do GAITRite®, o mesmo não acontece para a variabilidade da velocidade do passo, a qual exige um maior número de passos analisados (PRIEST; SALAMON; HOLLMAN, 2008). Por exemplo, o estudo REELICK *et al.* (2011) sugeriu que não houve diferenças significativas na variabilidade dos parâmetros da marcha entre idosos caidores e caidores recorrentes, pelo limitado número de passos utilizados. Assim, o instrumento escolhido deve ser minuciosamente analisado dependendo dos parâmetros a serem avaliados.

Os resultados contraditórios encontrados em alguns estudos da presente revisão podem ser justificados pelo tamanho, faixas etárias estreitas e representatividade da amostra, pelos diferentes tipos de instrumentos de avaliação utilizados, pela natureza das tarefas secundárias à marcha utilizadas, a questão da priorização ou não da tarefa, e de particularidades de domínio cognitivo.

6. CONCLUSÃO

Idosos mantém capacidade reduzida de modular parâmetros espaço-temporais da marcha, como velocidade, comprimento da passada, cadência e tempos de fases da marcha, com o avançar da idade. Tais mudanças ocorrem como um mecanismo de adaptação da marcha, quando esta se apresenta instável, como em situações de DT ou de TS com marcha em velocidade rápida.

A velocidade de marcha e a variabilidade da passada são os parâmetros mais avaliados em estudos de marcha com DT, em idosos; e juntos são considerados ótimos indicadores para risco de quedas.

Das tarefas secundárias à marcha utilizadas nos estudos, a TC aritmética foi a mais encontrada, seguida pela TC de fluência verbal. A primeira está relacionada diretamente à memória de trabalho, a qual remete à função executiva; e ocasionou maiores alterações nos parâmetros de marcha. Enquanto a segunda, está relacionada à memória semântica, levando a mudanças menos significativas nas variáveis. Além disso, parece que um aumento na complexidade da tarefa secundária tem maior repercussão na variabilidade dos parâmetros da marcha.

São utilizados diversos instrumentos para avaliação de marcha com DT, em idosos, sendo o GAITRite®, o instrumento mais encontrado na literatura para este fim. Corredor e cronômetro também foram bastante utilizados, por sua maior acessibilidade e aplicabilidade.

A literatura ainda não está coesa para recomendar tarefas específicas fidedignas para a predição de maior acometimento do controle postural durante a marcha em dupla tarefa. Parece correto afirmar que a velocidade da marcha e a variabilidade da passada foram as variáveis que melhor demonstraram o efeito do uso da DT nas alterações do controle postural dinâmico. Parece ainda prematuro indicar os melhores instrumentos e testes para avaliar os parâmetros espaço-temporais da marcha em DT e a probabilidade de quedas.

7. REFERÊNCIAS

AL-YAHYA *et. al*., E. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews.** Oxford, v. 35, p. 715–728, 2011.

BARBOSA, J.M.M. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa.** São Paulo, v.15, n.4, p.374-379, out./dez. 2008.

BEAUCHET, O. *et al.* Recurrent falls and dual task-related decrease in walking speed: is there a relationship? **Journal of the American Geriatrics Society**, Angers, v. 56, n. 7, p. 1265-1269, Jul. 2008.

BEAUCHET, O. *et al.* Does change in gait while counting backward predict the occurrence of a first fall in older adults? **Gerontology**, Angers, v. 54, n. 4, p. 217-223, 2008.

BEAUCHET, O. *et al.* Relationship between dual-task related gait changes and intrinsic risk factors for falls among transitional frail older adults. **Aging-Clinical & Experimental Research**, Geneva, v. 17, n. 4, p. 270-275, Ago. 2005.

BEAUCHET, O. *et al.* Dual-task-related gait changes in the elderly: does the type of cognitive task matter? **Journal of Motor Behavior**, Geneva, v. 37, n. 4, p. 259-264, Jul. 2005.

BEAUCHET, O. *et al.* Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: the type of the walking-associated cognitive task matters. **Gerontology**, Geneva, v. 51, n. 1, p. 48-52, Jan-Fev 2005.

BEAUCHET, O. *et al.* Age-related decline of gait control under a dual-task condition. **Journal of the American Geriatrics Society.** v. 51, n. 8, p. 1187-1188, Ago 2003.

BEAUCHET, O. *et al.* Stops walking when talking: a predictor of falls in older adults. **European Journal of Neurology.** Vol. 16, p. 786-795, Fev. 2009.

BESSER, M.P., *et al.* Representation of temporal spatial gait parameters using means in adults without impairment. **Gait Posture**, v. 9, v. 2, p. 113, 1999.

BILNEY, B., MORRIS M., WEBSTER, K. Concurrent related valitidy of the GAITRite® walkway system for qualification of the spatial and temporal parameters of gait. **Gait and Posture**. v. 17, p. 68-74, 2003.

BOOTSMA-VAN DER WIEL, A. *et al.* Walking and talking as predictors of falls in the general population: the Leiden 85-Plus Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, Leiden, v. 51, n. 10, p. 1466-1471, Out 2003.

BRAUER, C.G; WOOLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. **Gait and Posture.** Vol. 15, p. 83-93, Jul. 2002.

BRIDENBAUGH, S.A.; KRESSIG, R.W. Laboratory review: the role of gait analysis in seniors' mobility and fall prevention. **Gerontology.** Out. 2010.

BRITO, T.A. *et al.* Quedas e capacidade funcional em idosos longevos residentes em comunidade. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 43-51, Jan.-Mar. 2013.

BRUCKI, S. *et al.* Suggestions for the utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuropsiquiatria.** v. 61, n.3-B, p.777-781, 2003.

CARAMELLI, P; HERRERA, J.E.; NITRINI, R. Education-adjusted normative values for the mini-mental state examitation (MMSE) in a large elderly cohort. **Dementia & Neuropsychologia.** v. 1, n.18, 2007.

CARVALHO, J. A. M.; RODRIGUEZ-WONG, L. L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 3, p. 597-05, 2008.

CHO, C.Y.; GILCHRIST, L.; WHITE, S. A Comparison between young and old adults in their ability to rapidly sidestep during gait when attention is divided. **Gerontology**, Tainan, v. 54, n. 2, p. 120-127, 2008.

CRUZ, D.T. *et al.* Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. **Revista de Saúde Pública**, Juiz de Fora, v. 46, n. 1, p. 138-146, 2012

DE BRUIN, E.D.; SCHMIDT, A. Walking behavior of healthy elderly: attention should be paid. **Behavioral & Brain Functions** [Electronic Resource]: BBF, Zurich, v. 6, p. 59, 2010.

GEHRING, P.R. *et al.* Desempenho de idosos em uma tarefa motora de demanda de duplo controle. **Ver. Bras. Edu. Fís. Esporte.** São Paulo, v. 23, n.3, p.211-220, jul./set. 2009.

HALL, C.D. *et al.* Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. **Physical Therapy**, Decatur, v. 91, n. 7, p. 1039-1050, Jul. 2011.

HALLAL, C.Z. *et al.* Variabilidade de parâmetros eletromiográficos e cinemáticos em diferentes condições de marcha em idosos. **Revista de Educação Física**, v. 19, n. 1, p. 141-150, Mar. 2013.

HARLEY, C.; WILKIE, R.M.; WANN, J.P. Stepping over obstacles: attention demands and aging. **Gait & Posture**, Leeds; v. 29, n. 3, p. 28-32, Abr. 2009.

HAUSDORFF, J.M. *et al.* Dual-task decrements in gait: contributing factors among healthy older adults. **Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences & Medical Sciences**, Tel Aviv, v. 63, n. 12, p. 1335-1343, Dez. 2008.

HERMAN, T. *et al.* Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults: A prospective study linking thinking, walking, and falling. **The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 65A, n, 10, p. 1086-1092, Out. 2010.

HOLLMAN, J.H.; YOUDAS, J.W.; LANZINO, D.J. Gender differences in dual task gait performance in older adults. **American Journal of Mens Health**, Rochester, v. 5, n. 1, p. 11-17, Jan. 2011.

HOLLMAN, J.H.; SALAMON, K.B.; PRIEST, A.W. Age-related differences in stride-to-stride variability during dual task walking: a pilot study. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 27, n. 3, p. 83-87, 2004

HOLLMAN, J.H. *et al.* Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. **Gait & Posture**, Rochester, v. 26, n. 1, p. 113-119, Jun 2007.

HOLTZER, R.; WANG, C.; VERGHESE, J. The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. **Motor Control**, Bronx, v. 16, n. 1, p. 64-80, Jan 2012.

JÚNIOR, P.F.; BARELA, J.A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos. Uso da informação visual. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto,** v. 6, n. 1, p. 94–105.

KELLY, V.E. *et al.* Age-associated effects of a concurrent cognitive task on gait speed and stability during narrow-base walking. **Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences & Medical Sciences**, Seattle, v. 63, n. 12, p.1329-1334, Dez. 2008.

KRESSIG, R.W.; ALLALI, G.; BEAUCHET, O. Long-term practice of Jaques-Dalcroze eurhythmics prevents age-related increase of gait variability under a dual task. **Journal of the American Geriatrics Society**. v. 53, n. 4, p. 728-729, Abr. 2005.

KRESSIG, R.W. *et al.* Gait variability while dual-tasking: fall predictor in older inpatients? **Aging clinical and experimental research**, Basel, v. 20, p. 123-130, 2008.

LAESSOE, U. *et al.* Residual attentional capacity amongst young and elderly during dual and triple task walking. **Human Movement Science**, Aalborg, v. 27, n. 3, p. 496-512, Jun. 2008.

Li, K.Z. *et al.* Successful adaptation of gait in healthy older adults during dual-task treadmill walking. **Aging Neuropsychology & Cognition**, Montreal, v. 19, n. 1-2, p. 150-167, 2012.

LOVDEN, M. *et al.* Walking variability and working-memory load in aging: a dual-process account relating cognitive control to motor control performance. **Journals of Gerontology Series B-Psychological Sciences & Social Sciences**, Berlin, v. 63, n. 3, p. 121-128, Mai 2008.

LUNDIN-OLSSON, L.; NYBERG, L.; GUSTAFSON, Y. ‘Stops walking when talking’ as a predictor of falls in elderly people. Lancet, 349:617, 1997.

MASAYUKI, S. *et al.* Influence of a Dual Task while Stepping Over an Obstacle in the Fall-experienced Elderly People. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 23, n. 3, p. 369-372, 2011.

MAZO, G.Z. *et al.* Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 6, p. 437-442, nov./dez. 2007.

MENZ, H.B. *et al.* Reliability of the GAITRite® walkway system for the quantification of temporo-spatial parameters of gait in young and older people. **Gait and Posture.** Vol. 20, p. 20-25, Mai. 2004.

MENZ, H.B.; LORD, S.R.; FITZPATRICK, R.C. Age-related differences in walk stability. **Age Ageing.** v. 32, p. 137-142, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. **Cadernos da Atenção Básica.** n. *19*, Brasília, 2007.

MONTERO-ODASSO, M. *et al.* Dual tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of a memory-work. **BMC Geriatrics.** v. 41, n. 9, p. 1-8, Set. 2009.

MORAES, H. *et al.* Effects of a motor and cognitive dual-task performance in depressive elderly, healthy older adults, and healthy young individuals. **Dement Neuropsychol.** Vol.3, n. 5, p.198-202, Set. 2011.

NADKARNI, N.K. *et al.* Effect of working memory and spatial attention tasks on gait in healthy young and older adults. **Motor Control**, Toronto, v. 14, n. 2, p. 195-210, Abr. 2010.

NORDIN, E. *et al.* Changes in step-width during dual-task walking predicts falls. **Gait & Posture**, Umea, v. 32, n. 1, p. 92-97, Mai. 2010.

PLUMMER-D'AMATO, P., ALTMANN, L.J.P.; REILLY, K. Dual-task effects of spontaneous speech and executive function on gait in aging: Exaggerated effects in slow walkers. **Gait & Posture**, Massachusetts. v. 33, p. 233-337, 2011.

PRIEST, A.W.; SALAMON, K.B.; HOLLMAN, J.H. Age-related differences in dual task walking: a cross sectional study. **Journal of Neuroengineering & Rehabilitation**, Rochester, v. 5, p. 29, 2008.

REELICK, M.F. *et al.* Increased intra-individual variability in stride length and reaction time in recurrent older fallers. **Aging-Clinical & Experimental Research**, Nijmegen, v. 23, n. 5-6, p. 393-399, Out-Dez. 2011.

REELICK, M.F. *et al.* The influence of fear of falling on gait and balance in older people. **Age & Ageing**, Nijmegen, v. 38, n. 4, p. 435-440, Jul. 2009.

SCHRODT, L.A. *et al.* Characteristics of stepping over an obstacle in community dwelling older adults under dual-task conditions. **Gait & Posture**, Chapel Hill, v. 19, n. 3, p. 279-287, Jun. 2004.

SHKURATOVA, N.; MORRIS, M.E.; HUXHAM, F. Effects of age on balance control during walking. **Archives of Physical Medicine & Rehabilitation**, Melbourne, v. 85, n. 4, p. 582-588, Abr. 2004.

SIMONI, D. *et al.* Different motor tasks impact differently on cognitive performance of older persons during dual task tests. **Clinical Biomechanics**, v. 28, n. 6, p. 692-696, Jul. 2013.

SIQUEIRA, F.V. *et al.* Prevalência de quedas em idosos no Brasil: uma análise nacional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n.9, p. 1819-1826, set. 2011.

SRYGLEY, J.M. *et al.* When does walking alter thinking? Age and task associated findings. **Brain Research**, Tel-Aviv v. 1253, p. 92-99, Fev. 2009.

TORRES, J.L. Influência da dupla tarefa nos parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos: uma revisão da literatura. 2010.26 f. **Monografia (Graduação em Fisioterapia)-**

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

TOULOTTE, C. *et al.* Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. **Clinical Rehabilitation**, Lille, v. 20, n. 3, p. 269-276, Mar. 2006.

ULLMANN, G.; WILLIAMS, H.G. The relationships among gait and mobility under single and dual task conditions in community-dwelling older adults. **Aging-Clinical & Experimental Research**, Columbia, v. 23, n. 5-6, p. 400-405, Out-Dez. 2011.

VAN IERSEL, M.B. *et al.* Executive functions are associated with gait and balance in community-living elderly people. **Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences & Medical Sciences**, Nijmegen, v. 63, n. 12, p. 1344-1349, Dez. 2008.

VAN IERSEL, M.B. *et al.* The effect of cognitive dual tasks on balance during walking in physically fit elderly people. **Archives of Physical Medicine & Rehabilitation**, Nijmegen, v. 88, n. 2, p. 187-191, Fev. 2007.

VERREL, J. *et al.* Interacting effects of cognitive load and adult age on the regularity of whole-body motion during treadmill walking. **Psychology and Aging**. v. 24, n. 1, p. 75-81, Mar. 2009.

WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and control of posture and gait: a review of an emerging area of research. **Gait and Posture.** v. 16, p.1-14, Jun. 2002.

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**, Tel Aviv, v. 90, n. 2, p. 177-186, Fev. 2010.

YOGEV-SELIGMANN, G.; HAUSDORFF, J.M; GILADI, N. The role of executive function and attention in gait. **Movement Disorders.** v. 23, n.3, p.329-342, Dez. 2007.

8. APÊNDICE

Tabela 1: estudo somente de idosos

Referência	Amostra	Variáveis	Instrumento	Tarefas Utilizadas	Resultados	Conclusão
Schroodt *et al.*, 2004	n= 21 idosos comunitários (73,4±5,3 anos), 6 ♀ e 15 ♂	Velocidade de marcha; Comprimento do passo	Plataforma de força (Bertec 4060A); Tapete com 10 metros de comprimento	TS: marcha; DT: marcha + TC de memória (dizer o próximo n° de uma sequência pré- treinada)	Sem diferença significativa na velocidade de marcha (p>0,05) e comprimento do passo (p>0,05) na DT	Mínima ou nenhuma mudança nos parâmetros da marcha durante a DT
Beauchet *et al.*, 2005	n= 66 idosos frágeis (83,6±6,1 anos), 56 ♀ e 10 ♂	Tempo de marcha; Número de passos	Corredor com 10 metros de comprimento	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)	O tempo de marcha (p<0,001) e o número de passos (p<0,001) aumentaram significativamente durante a DT	A marcha é uma tarefa motora que demanda atenção e a DT compromete os parâmetros da marcha em idosos frágeis
Beauchet *et al*, 2005	n= 16 idosos frágeis (72,2±6,3 anos), 12 ♀ e 2 ♂	Tempo da passada; Variabilidade da passada; Número de passos	Sistema de análise de movimento Physilog (Instituto Suíço de Tecnologia; Aminian, Najafi, Bula)	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)	Aumento significativo do tempo da passada nas DT (p<0,001); Aumento significativo da variabilidade da passada na DT_1 (p=0,005) e não na DT_2(p=0,134); Aumento significativo do número de passos durante na DT_1 (p<0,001) e na DT_2 (p=0,008); Sem diferença significativa no número de passos entre DT_1 e DT_2 (p=0,650)	A variabilidade da passada, sob condição de DT, depende do tipo e da complexidade da tarefa cognitiva que está sendo desempenhada
Beauchet *et al.*, 2005	n= 30 idosos frágeis e institucionalizados (82,6±7,1anos), 27 ♀ e 3 ♂	Tempo de marcha; Número de passos; Número de passos laterais	Corredor com 10 metros de comprimento e 0,5 metros de largura; Câmera (Sony DCR-PC6E)	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)	Aumento significativo do tempo de marcha e do número de passos em DT_1 e DT_2 (p<0,001); Sem diferença significativa para as variáveis entre DT_1 e DT_2 (tempo de marcha p=0,131 e p=0,407 número de passos); Aumento significativo do nº de passos laterais na DT_1 (p=0,006), mas não na DT_2 (p=1) e com maior e significativa frequência na DT_1 que na DT_2 (p=0,040)	O desempenho de uma DT aritmética aumentou significativamente a instabilidade da marcha, o que não foi observado no desempenho de uma DT de fluência verbal
Van Ieresel et al., 2007	n= 59 idosos comunitários e fisicamente	Variabilidade da passada; Velocidade de	GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7	Redução da velocidade de marcha (p<0,01), aumento da variabilidade do comprimento (p<0,01) e do tempo (p<0,01) da passada,	A DT interferiu no controle postural durante a marcha, de idosos, direta ou

	ativos (73,5±3,4 anos), 18 ♀ e 41 ♂	marcha		e 100-3 adiante); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear palavras iniciadas com K e O)	significativas, nas DT	indiretamente, através da redução da velocidade de marcha
Hausdorff *et al.*, 2008	n= 228 idosos saudáveis comunitários (76,2±4,2 anos), 135 ♀ e 93 ♂	Velocidade de marcha; Tempo de fase de balanço ; Variabilidade do tempo de balanço	GAITRite® (CIR Systems Inc., Clifton, NJ)	TS: marcha; DT_1: marcha + tarefa TC de atenção (ouvir história e contar o número de vezes que determinadas palavras apareciam no texto) DT_2: marcha + TC aritmética (séries subtrações de 3) DT_3: marcha + TC aritmética (série de subtrações de 7)	A velocidade de marcha (p<0,001) e o tempo de balanço (p<0,001) diminuíram significativamente, e a variabilidade do tempo de balanço aumentou significativamente (p<0,001) nas DT	Os custos de uma DT na marcha relacionam-se a habilidades cognitivas e motoras, mas esta relação depende também, da especificidade da tarefa, da característica da marcha que está sendo analisada e de particularidades do domínio cognitivo
Van Ieresel *et al.*, 2008	n= 100 idosos comunitários (80,6±4,0 anos), 36 ♀ e 64 ♂	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Variabilidade do tempo da passada	GAITRite® (CIR Systems Inc., Havertown, PA)	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante) DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)	Aumento significativo da variabilidade do comprimento e do tempo da passada nas DT (p<0,001); Aumento significativo da variabilidade do comprimento (p<0.01) e do tempo (p<0.01) da passada, com a padronização da marcha na DT	Em idosos, funções executivas foram associadas a distúrbios na marcha e equilíbrio durante uma DT
De Brunin *et al.*, 2010	n= 62 idosos comunitários saudáveis (72,5 ± 5,9 anos), 28 ♀ e 34 ♂	Tempo da passada; Velocidade da passada; Comprimento da passada	GAITRite® (CIR Systens Inc., Havertown [PA], USA)	TS: marcha em velocidade usual e velocidade máxima; DT_1: marcha usual + TC aritmética; DT_2: marcha em velocidade máxima + TC aritmética *TC: subtrair 7 de n° aleatórios entre 200 e 250	Aumento da velocidade (p<0,001) e do tempo da passada (p<0,01) e redução do comprimento da passada (p<0,001), significativos, na DT_1 e DT_2	As mudanças nos parâmetros espaço-temporais da marcha, em idosos, observados durante a DT, estão relacionadas com o processo de divisão de atenção
Hall *et al.*, 2011	n= 77 idosos comunitários (75.5±5.8 anos), 49 ♀ e 28 ♂	Velocidade de marcha	Cronômetro; Trajeto de 6.1 metros de comprimento	TS: marcha DT_1: marcha + TC de fluência verbal (recitar o alfabeto) e TC de função executiva (recitar letras	Redução significativa da velocidade de marcha em todas as DT (p<0,008); Maior e significativa redução na velocidade de marcha com o aumento da complexidade	A marcha é uma tarefa que demanda atenção, e quando associada a uma tarefa concorrente, mesmo que simples, interferiu na marcha

				alternadas) DT_2: marcha + TC aritmética (contagem regressiva de 3 em 3 a partir de um número aleatório) e TC de fluência verbal) + TM (carregar 2 copos de água em uma bandeja)	da DT (p<0,001)	de idosos comunitários. Um aumento na complexidade da DT resultou em maior prejuízo da velocidade da marcha
Holtzer *et al.*, 2012	n = 671 idosos comunitários sem demência (79± 5,2 anos), 403 ♀ e 268 ♂	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Cadência; Variabilidade comprimento da passada	GAITRite® (CIR Systems, Havertown, PA)	TS: marcha; DT: marcha + TC de fluência verbal (recitar letras do alfabeto alternadas)	Redução da velocidade de marcha (p<0,0001) e da cadência (p<0,0001) e aumento da variabilidade do comprimento da passada (p<0,0001), significativos, na DT Custos na DT significativamente maiores para velocidade, em relação à cadência (p<0,001) e à variabilidade do comprimento da passada (p<0,001)	Os custos com a DT são maiores para velocidade de marcha, seguidos pela cadência e pela variabilidade do comprimento da passada
Simoni *et al.*, 2013	n= 29 idosos comunitários e saudáveis (75±0,8 anos), 14 ♀ e 15 ♂	Velocidade da marcha; Cadência; Comprimento do passo; Comprimento da passada; Tempo da fase de balanço; Tempo da fase de duplo apoio; Tempo de apoio simples; Variabilidade do tempo da passada	GAITRite® (CIR Systems, Inc., Hinckley, EUA); Esteira; Transdutor elétrico optoeletrônico (ELITE plus® System, BTS, Milano, Italy); Câmeras; Marcadores reflexivos	TS_1: marcha no solo; TS_2: marcha na esteira; DT_1: marcha no solo + TC de função executiva (recitar letras do alfabeto alternadas); DT_2: marcha na esteira + TC de função executiva (recitar letras do alfabeto alternadas)	Interação entre condições de TS e DT significativa para as variáveis (p<0,005), exceto tempo de apoio simples do pé esquerdo (p=0,286); Diferença significativa entre TS_1 e TS_2 para as variáveis (p<0,05); Redução da velocidade (p<0,001), cadência (p<0,001), comprimento da passada (p<0,001) e aumento da variabilidade do tempo da passada significativas, na DT_1(p<0,001),; menor redução, mas significativa, na cadência (p=0,005) e na velocidade (p=0,040) em DT_2	Tanto a performance cognitiva quanto a motora, declinam durante a marcha sob condição de DT no solo. Já na marcha em esteira, não há alteração no desempenho cognitivo, sugerindo que esta não envolva áreas cerebrais sensíveis à interferência de uma segunda tarefa cognitiva

LEGENDA DT: tarefa dupla; TS: tarefa simples; TC: tarefa cognitiva; TM: tarefa motora

Tabela 2: Estudos comparativos de idosos com características diferentes

Referência	Amostra	Variáveis	Instrumento	Tarefas Utilizadas	Resultados	Conclusão
Bootsma-Vanderwiel *et al.*, 2003	n= 380 idosos comunitários (85 anos): - 222 não caidores; - 87 caidores; - 71 caidores recorrentes	Tempo de marcha; Número de passos	Corredor de 3 metros de comprimento	TS: marcha; DT: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais e profissões)	Aumento significativo do tempo de marcha (p<0,001 na TS e p=0,002 na DT) e número de passos (p=0,001 na TS e p=0,003 na DT) entre os grupos (não caidores< caidores < caidores recorrentes); Sem diferença significativa no tempo de marcha (p=0,3), número de passos (p=1) e número de paradas (p=0,5) nos grupos de TS	Neste estudo, a DT não mostrou um valor preditivo sobre a TS para prever quedas, embora o tempo de marcha, o número de passos e o desempenho da TC de fluência verbal foram fortemente relacionados à incidência de quedas
Ullmann *et al.*, 2003	n= 41 idosos comunitários saudáveis (75,1±7,1 anos): - 21 idosos "mais novos" (69,2±3,5 anos); - 20 idosos "mais velhos" (81,2±3,9)	Velocidade de marcha; Cadência; Comprimento da passada; Tempo da passada; Tempo da fase de apoio duplo; Tempo da fase de balanço; Mobilidade	GAITRite®, Time up and go test (TUG).	TS: marcha DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva de 3 em 3)	Aumentos significativos da velocidade de marcha, comprimento da passada e mobilidade, nos idosos mais novos, em TS (p<0,05); Sem diferença significativa nas variáveis, entre os grupos, em DT p>0,05); Comprimento da passada, tempo da fase de apoio e cadência contribuem, significativamente, com 74% para a variabilidade da mobilidade em TS (p<0,0001); em DT, o comprimento da passada contribui significativamente em 25% para a variabilidade da mobilidade (p=0,0005); Em TS, o comprimento da passada e o tempo de apoio duplo contribuem, significativamente, em 69% com a variância da mobilidade nos idosos mais novos (p<0,0001) e, somente o comprimento da passada, representa 72% da variância da mobilidade dos idosos mais velhos; Em DT o comprimento da passada (p=0,0005) e o tempo de apoio duplo (p=0,04205) representam, significativamente, 46% da variabilidade da mobilidade nos idosos mais velhos e o comprimento da passada (p=0,0301) representa, significativamente, 18% da variabilidade da mobilidade nos idosos mais novos	Características da marcha, como comprimento da passada e tempo da fase de apoio são significativamente associados com a mobilidade sob condição de TS. A associação entre marcha e mobilidade é grandemente reduzida durante a DT.
Kressig *et*	n= 21 idosas	Tempo da	GAITRite®	TS: marcha;	Sem diferença significativa do tempo (p=0,45)	A prática de longo prazo do

***al.*, 2005**	comunitárias e saudáveis: - 10 praticantes do ritmo Jaques-Dalcroze, por no mínimo 40 anos (79,6±4,9 anos); - 11 sedentárias (77,1±4,1 anos)	passada; Variabilidade da passada		DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)	e da variabilidade da passada (p=0,14) em DT, nas praticantes, e significativa nas sedentárias, para tempo (p=0,01) e variabilidade da passada (p=0,02)	ritmo Jaques-Dalcroze afetou favoravelmente com diminuição da variabilidade da passada, relacionada ao desempenho da DT
Toulotte *et al.*, 2006	n= 40 idosas comunitárias saudáveis: - 21 caidoras (70,4±6,4 anos); - 19 não caidoras (67±4,8 anos)	Cadência; Velocidade de marcha; Tempo do passo; Tempo da passada; Tempo de apoio simples Comprimento do passo; Comprimento da passada	SAM VICON 370 (Oxford Metrics Ltd, Oxford, UK); Plataformas de força AMTI (Advanced Mechanical Techonology Inc, Water-town, MA, USA)	TS: marcha; DT: marcha + TM (carregar copo com água)	Sem diferença significativa para as variáveis TS (p>0,05); Diferença significativa para cadência (p=0,02), velocidade (p=0,034), tempo da passada (p=0,0042), do passo (p=0,02) e de apoio simples (p=0,012), mas não significativa no comprimento do passo e passada (p>0,05) nos caidores, em DT; Sem diferença significativa entre DT e TS para as variáveis nos não caidores; nos caidores, diferença significativa para cadência (p=0,011), velocidade (p=0,008), apoio simples (p=0,008), comprimento da passada (p=0,003) e do passo (p=0,04)	Diferenças significativas encontradas entre idosos caidores e não caidores, durante o desempenho de DT para cadência, velocidade tempo da passada e do passo e de apoio simples, mas sem diferença no comprimento do passo e passada, além disso, não foram observadas diferenças significativas durante o desempenho de TS dos dois grupos
Beauchet *et al.*, 2008	n= 213 idosos institucionalizados e independentes (84.4±5.5 anos): - 156 não caidores (83±5.5 anos), 126 ♀ e 30 ♂; - 37 caidores (84.7±5.1 anos), 33 ♀ e 4 ♂; - 20 caidores recorrentes (87.2±5.7 anos), 19 ♀ e 1 ♂	Velocidade de marcha	Corredor com 10 metros de comprimento; Cronômetro	TS: marcha DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva partir de 50)	Quedas recorrentes foram significativamente associadas à idade (p=0,02) e à velocidade de marcha na TS (p=0,002) e na DT (p=0,005); Redução significativa da velocidade de marcha nos caidores em relação aos não caidores em TS (p=0,004) e em DT p=0,007)	A menor velocidade de marcha durante a DT foi associada à recorrência de quedas, sugerindo que mudanças no desempenho da marcha durante a DT possa ser uma forma eficiente de identificar idosos frágeis com tendência às quedas
Beauchet *et al.*, 2008	n= 217 idosos institucionalizados e independentes: - 133 não caidores (84,4 ±5,3 anos);	Tempo de marcha; Número de passos; Frequência de	Corredor demarcado com 10 m de comprimento e 0,5 m de	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)	Aumento significativo do tempo de marcha nos caidores (p=0,007), e sem diferença significativa para as demais variáveis (p>0,005) na DT e TS; Aumento significativo do tempo de marcha	Mudanças na marcha relacionadas à DT foram fracamente associadas à ocorrência de primeira queda, e não fornecem valores

	- 54 caidores (85,7±5,2 anos)	passos; Número de paradas	largura; Cronômetro com resolução de 0,01s		em caidores e do número de passos nos dois grupos (p<0,001) na comparação entre TS e DT; Associação significativa, mas fraca entre ocorrência de primeira queda e tempo de marcha, na DT (p=0,012; OR:1,1) e na TS (p=0,037; OR: 1,1)	preditivos em relação ao desempenho da marcha sob TS
Kressig *et al.*, 2008	n= 57 idosos hospitalizados (85,0 ±6,6 anos), 44 ♀ e 13 ♂: - 10 idosos caidores (84±11,0 anos); - 47 idosos não caidores (86,5±3,0 anos)	Variabilidade do tempo da passada	GAITRite® (GAITRite Gold, CIR Systems, PA, USA)	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)	Maior variabilidade da passada e maior tempo da passada, significativas, em TS (p=0,023) e DT (p=0,016) nos caidores; Associação significativa da variabilidade do tempo da passada com a ocorrência da primeira queda pré-hospitalização (p=0,001) em TD e não em TS (p=0,055) e à ocorrência de primeira queda durante à hospitalização (p=0,006)	A variabilidade da passada e do tempo da passada em DT é maior em idosos hospitalizados caidores, de não caidores, que deambulam de forma independente. E ainda, associa-se com a ocorrência da primeira queda pré hospitalização
Reelick *et al.*, 2009	n=100 idosos independentes comunitários: - 29 com medo de quedas (80.6±4.2 anos); - 65 sem medo de quedas (80.5±3.7 anos)	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Variabilidade do tempo da passada	GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear animais)	Menor velocidade de marcha (p<0,05) e maior comprimento (p<0,05) da passada em DT_1 e DT_2 e menor variabilidade do tempo (p<0,05) em DT_1, significativos, em idosos com medo de quedas	A menor velocidade de marcha em idosos com medo de quedas, pode ser um mecanismo utilizado para manter o equilíbrio. A habilidade de realizar DT não foi influenciada pelo medo de quedas
Herman *et al.*, 2010	n= 262 idosos comunitários saudáveis (76,3 ± 4,3 anos), 158 ♀ e 104 ♂: - 201 caidores; - 61 não caidores	Variabilidade da marcha	Corredor de 25 metros de comprimento e 2 m de largura; Palmilhas com sensores de pressão	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (subtrações de 3 a partir de um n° de 3 dígitos pré-definido)	A variabilidade da marcha em DT foi maior e significativa nos caidores (p = 0,030) e foi significativamente associada às quedas (p=0,02)	A habilidade da marcha durante a DT pode ser vista como uma medida de função executiva. Idosos com pobre função executiva são mais propensos às quedas
Nordin *et al.*, 2010	n= 230 idosos comunitários, independentes: - 120 não caidores (média 78 anos), 89 ♀ e 31 ♂; - 110caidores (média de 83.0), 77 ♀ e 33 ♂	Velocidade de marcha; Comprimento do passo; Largura do passo; Tempo do passo; Tempo de apoio	GAITRite®	TS: marcha em velocidade lenta, usual e rápida; DT_1: marcha usual + TM (carregar um pires com uma xícara de café); DT_2: marcha usual +TM (carregar	Na DT_5, alterações moderadas (OR 2,3) a altas (OR 2,5) na largura do passo foram relacionadas a um alto risco de queda; Já nas DT motoras, alterações moderadas, na largura (OR: 0,2) e no tempo do passo (OR: 0,3), e uma alteração grande, no comprimento do passo (OR: 0,4), foram associados a um baixo risco; A velocidade de marcha não foi relacionada às	Mudanças na largura do passo foram relacionadas com maior risco de quedas em TS e DT. A largura do passo, o, tempo e o comprimento do passo sob a condição de DT, foram relacionadas ao baixo risco de quedas. A velocidade de marcha em TS não foi

		duplo		bandeja); DT_3: marcha usual + TM (carregar bandeja com copo em cima); DT_4: marcha usual + TC de fluência verbal (nomear animais); DT_5: marcha usual + TC aritmética (subtrair 50-3 adiante)	quedas	relacionada às quedas
Hollman *et al.*, 2011	n= 44 idosos comunitários saudáveis, (77±6anos): - 20 ♂ (77,1±6,3 anos); - 24 ♀ (76,8±6,3 anos)	Velocidade da marcha; Variabilidade da passada	GAITRite® (CIR Systems Inc.,Havertown, PA)	TS: marcha; DT: marcha + TC de função executiva (soletrar palavra de 5 letras de trás para frente)	Velocidade significativamente menor na marcha com DT (p<0,001) em relação à TS, mas sem diferença entre ♂ e ♀ (p=0,60); Sem diferença significativa entre ♂ e ♀ na variabilidade da passada em TS (p=0,74) mas, maior e significativa em ♂ que em ♀ na DT (p=0,05); Aumento significativo da variabilidade da passada na DT intra-gêneros (♂ p<0,001; ♀ p=0,04)	Enquanto a variabilidade da passada foi equivalente em ♂ e ♀ na TS, ♂tiveram maior variabilidade sob condição de DT, o que prediz um maior risco de queda neste grupo
Masayuki *et al.*, 2011	n= 29 idosas comunitárias saudáveis: - 22 caidoras (70±3,5 anos); - 7 não caidoras (67,6±3,1 anos)	Velocidade de marcha; Comprimento do passo; Cadência	SAM LOCUS-III D MA-2250 (ANIMA Corp); Plataforma de força G1812 (ANIMA Corp.)	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante)	Efeitos significativos entre grupos em DT para velocidade de marcha (p<0,05), comprimento do passo (p<0,05) e cadência (p<0,05); Interação significativa entre grupos e condição de tarefas para cadência (p<0,05), mas não para velocidade de marcha (p>0,05) e comprimento do passo (p>0,05)	Mudanças nos parâmetros da marcha, velocidade, comprimento do passo e cadência, são observados em caidores e não caidores sob condição de DT
Reelick *et al.*, 2011 FLÁVIA 29	n= 60 idosos comunitários saudáveis (75,8±6,6 anos): - 38 caidores (75,8±7,2 anos); - 22 caidores recorrentes (75,7±5,6 anos)	Velocidade de marcha; Número de passos; Tempo da passada; Comprimento da passada; Largura da passada	GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-7 adiante); DT_2: marcha + TC de fluência verbal (nomear palavras iniciadas com determinada letra)	Sem diferença significativa entre os grupos em nenhuma das variáveis na TS (p>0,05), DT_1 (p>0,05) e DT_2 (p>0,05) Aumento significativo do comprimento da passada (p=0,017), em caidores recorrentes na DT_2, sem diferença significativa para a velocidade de marcha na DT_1 (p=0,263) e na DT_2 (p=0,342)	Idosos com quedas recorrentes são caracterizados pelo aumento da variabilidade do comprimento da passada durante o desempenho de DT

LEGENDA DT: tarefa dupla; TS: tarefa simples; TC: tarefa cognitiva; TM: tarefa motora

Tabela 3: estudos comparativos de idosos e adultos jovens e/ou de meia-idade

Referência	Amostra	Variáveis	Instrumento	Tarefas Utilizadas	Resultados	Conclusão
Beauchet *et al.*, 2003	n= 24 indivíduos saudáveis: - 12 idosos comunitários (83,4±7,7 anos), 11 ♀ e 1 ♂; - 12 adultos jovens (22,5±2,4 anos), 11 ♀ e 1 ♂	Comprimento da passada; Velocidade da passada	SAM Physilog, BioAGM (Lausanne, Suíça); Marcadores reflexivos; Corredor de 15 metros de comprimento	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (contagem regressiva a partir de 50)	Aumento significativo do comprimento (p=0,23) e da velocidade (p=0,15) da passada nos idosos na DT; Sem diferença significativa nos adultos jovens (p=0,308 para comprimento da passada e p=0,638 para velocidade) em TS e DT.	O desempenho da DT aumentou a variabilidade da passada em idosos
Hollman *et al.*, 2004	n= 9 ♀ saudáveis e comunitárias: - 4 adultas jovens (23±2 anos); - 5 idosas (82±6 anos)	Velocidade de marcha; Variabilidade da velocidade da passada	GAITRite® (CIR Systems Inc., NJ).	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 100-3 adiante); DT_2: marcha + TC aritmética (subtrair 100-4 adiante); DT_3: marcha + TC aritmética (subtrair 100-6 adiante)	Menor velocidade de marcha, significativa, em idosas na TS e DT (p=0,014); redução significativa da velocidade de marcha na DT (p=0,008) nos grupos; Sem diferença significativa na variabilidade da velocidade da passada nos grupos, em TS (p=0,260); e significativa nas idosas (p=0,014) em DT. Aumento da variabilidade da velocidade da passada nas idosas em DT (p=0,043), e sem diferença significativa nas adultas, em TS e DT (p=1,0)	Uma atividade de demanda cognitiva durante a marcha parece aumentar a variabilidade da passada, e, portanto aumentar a instabilidade da marcha em idosas
Shkuratova *et al.*, 2004	n= 40 indivíduos saudáveis: - 20 adultos jovens (25,3±5,9 anos), 11 ♀ e 9 ♂; - 20 idosos comunitários (71,5±5,0 anos) 11 ♀ e 9 ♂	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Cadência; Tempo do apoio duplo	SAM: Clinical Stride Analyzer, disposto em formato de figura de 8	TS_1: marcha em linha reta em velocidade usual TS_2: marcha em linha reta e em velocidade máxima; TS_3: marcha em figura de 8 em velocidade usual; DT: marcha em figura de 8 + TM (transferir 20 moedas do bolso direito para o esquerdo)	Aumento significativo da velocidade de marcha (p<0,001), comprimento da passada (p<0,001), cadência (p<0,001), nos grupos, e aumento significativo no tempo de apoio duplo nos idosos (p<0,001) em TS_2; Redução significativa da velocidade de marcha (p<0,01), comprimento da passada (p<0,001) e da cadência (p<0,01) nos grupos, e aumento significativo do tempo de apoio duplo nos idosos (p<0,001), em $TS_{3;}$ Redução do comprimento da passada (p<0,001) e aumento da cadência (p<0,01), significativos, nos grupos, e cadência (p<0,05) e tempo de apoio duplo (p<0,001), significativamente maiores nos idosos, em DT; sem diferença significativa para velocidade de marcha em DT, nos dois grupos;	Com a necessidade de andar rápido, em resposta aos desafios impostos ao equilíbrio, idosos não aumentam sua velocidade de marcha e comprimento da passada na mesma proporção que adultos jovens

Hollman *et al.*, 2007	n= 60 indivíduos saudáveis: - 20 idosos comunitáios (81±5 anos), 13 ♀ e7 ♂; - 20adultos de meia-idade (48±5 anos), 11 ♀ e 9 ♂; - 20 adultos jovens (25±3 anos), 11 ♀ e 9 ♂	Velocidade de marcha; Variabilidade da passada	GAITRite ® (CIR Systems Inc., Clifton, NJ).	TS: marcha; DT: marcha + TC de função executiva (soletrar palavras com 5 letras de trás para frente)	Redução da velocidade de marcha (p<0,0001) e aumento da variabilidade da passada (p=0,0001), significativos, na DT dentro de cada grupo; Redução significativa da velocidade de marcha dos idosos (p<0,0001), mas sem diferença significativa entre os adultos jovens e de meia idade (p>0,05); Aumento significativo da variabilidade da passada nos idosos (p=0,036) e adultos de meia-idade (p=0,02), mas não nos adultos jovens (p=0,15)	A complexidade da tarefa tende a ser muito importante na perturbação da marcha e no risco de quedas em idosos
Cho *et al.*, 2008	n= 64 indivíduos saudáveis: - 32 adultos jovens (23,3±3,3 anos), 24 ♀ e 8 ♂; - 32 idosos comunitários (74,9±5,3 anos), 28 ♀ e 4 ♂	Velocidade de marcha; Largura do passo	Plataforma de força Kistler Instrument Corp	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (subtrair 3 de números aleatórios entre 80 e 100); DT_2: marcha + TC aritmética (subtrair 3 de números já conhecidos)	Redução da velocidade de marcha: nas DT em relação à TS (p<0,0001); na DT_1 em relação à DT_2 (p<0,0001), em ambos os grupos; Maior e significativa redução da velocidade de marcha em idosos (p<0,0001); Maior largura do passo na DT_1 (p<0,0001) em ambos os grupos; sem diferença significativa entre as DT e a TS (p=0,07); Menor largura do passo em idosos (p=0,03)	Idosos tendem a ser mais cautelosos diante de situações desconhecidas ou que envolvam DT
Kelly *et al.*, 2008	n= 34 indivíduos saudáveis comunitários: - 9 adultos <65 anos (60,1±1,1 anos); - 13 idosos de 65 a 74 anos (69±0,9 anos); - 12 idosos ≥75 anos (85,2±6 anos)	Velocidade de marcha; Tempo da passada; Comprimento do passo; Largura do passo	Trajeto estreito de 6,7m de comprimento; Marcadores reflexivos; SAM VICON (VICON Motion Systems, Inc., Lake Forest, CA); Software 3-D Visual (C-Motion, Rockville, MD)	TS: marcha; DT: marcha + TC de função executiva (citar os dias da semana de trás para frente)	Idade avançada (p<0.001) e DT (p<0.001) significativamente associadas à redução da velocidade de marcha, mas sem interação significativa entre esses fatores (p>0,05); Redução significativa da velocidade de marcha no grupo ≥75 em relação aos grupos <65 (p<0,001) e 65-74 (p=0,002); Sem associação significativa entre idade e velocidade da passada (p=0,068) na TS, mas significativa na DT (p<0,001); sem interação significativa entre idade e desempenho da DT no tempo da passada (p=0,913); Redução significativa do comprimento do passo com o aumento da idade (p<0,001) e com a DT (p=0,013), maior nos grupos <65 (p<0,001) e 65-74 (p<0,001); Aumento significativo da largura do passo com o avanço da idade (p=0,013), mas sem efeito da DT (p=0,273); sem interação significativa entre	Mudanças associadas à idade tanto na velocidade quanto na estabilidade foram observadas durante a marcha sobre uma base de suporte estreita. A adição de uma tarefa cognitiva resultou em diminuição da velocidade de marcha, sem apresentar efeito sobre a estabilidade no plano frontal

					idade e tarefas (p=0,759); Menor largura do passo, significativa, nos grupos <65 (p=0,005) e 65-74 (p=0,003) em relação ao ≥75, na TS e DT	
Laessoe *et al.*, 2008	n= 24 indivíduos saudáveis: - 11 idosos comunitários (76,4 ± 5 anos); - 13 adultos jovens (25,6 ± 2 anos)	Variabilidade da passada; Velocidade de marcha	Palmilhas com resistor sensível a força (Interlink Eletronics Inc.); Fotocélulas	TS: marcha DT_1: marcha + TC aritmética (série de subtrações de 7); DT_2: marcha + TM (carregar uma bandeja com copo cheio); TT: marcha + TC+ TM)	Maior variabilidade da passada na DT_1 (p<0,01), na TT (p<0,001) e menor velocidade de marcha na TS (p<0,05), TT (p<0,05) e DT_1 (p<0,01), significativos nos idosos; Maior variabilidade da passada (p<0,01), e menor velocidade de marcha (p<0,01), significativos na DT_1 em relação à TS (p<0,01) nos idosos; Sem valores significativos para as variáveis nos adultos (p>0,05)	Redução da velocidade de marcha e aumento da variabilidade da passada, relacionadas ao desempenho de DT cognitiva em ambos os grupos. Entretanto, essas características foram significativas somente para os idosos
Lovden *et al.*, 2008	n= 64 indivíduos saudáveis: - 32 adultos jovens (25,0 ±2,9 anos), 16 ♀ e 16 ♂); - 32 idosos comunitários (73,6;± 2,9 anos), 16 ♀ e 16 ♂	Velocidade de marcha; Tempo da passada; Comprimento da passada; Largura do passo	Câmeras (infravermelho V-cam 100 & 200); SAMVicon (Vicon 612, Workstation 4.6; Vicon Ltd., Oxford, Reino Unido); Esteira (Woodway GmbH, Weil am Rhein, Alemanha); Marcadores reflexivos;	TS_1: marcha em velocidade pré determinada; TS_2: marcha em velocidade auto selecionada; DT: 4 condições de TC de memória e atenção (condições *n-back*, com *n*= 1, 2, 3 e 4, dizer o número correspondente à quantidade de passos menos *n* em que o participante se encontra), em TS_1 e TS_2	Maior velocidade de marcha (p<0,05) e comprimento da passada (p<0,05), significativos, em adultos; Menor comprimento da passada (p<0,05) e maior variabilidade do tempo (p<0,05) e comprimento (p<0,05) da passada e largura do passo (p<0,05), significativos, nas ♀; Efeitos significativos na velocidade (p<0,05), comprimento (p<0,05) e tempo (p<0,05) da passada por faixa etária, com o aumento da dificuldade da DT; Efeitos significativos da idade para velocidade (p<0,05), comprimento da passada (p<0,05) e largura do passo (p<0,05), na DT	O controle motor da marcha em adultos jovem é um processo relativamente automático, enquanto em idosos requer o envolvimento de processos cognitivos O artigo não apresenta os desfechos relacionados aos gêneros na conclusão
Priest *et al.*, 2008	n=42 ♀saudáveis: - 23 idosas comunitárias (80±9 anos); - 19 adultas jovens (23±2 anos)	Velocidade de marcha; Variabilidade da velocidade da passada	GAITRite® (CIR Systems Inc., Clifton, NJ)	TS: marcha; DT: marcha + TC aritmética (subtrair 3, 4 ou 6 de 100, adiante)	Menor velocidade de marcha (p<0,001) e maior variabilidade da passada (p=0,001), significativas, nas idosas; Redução da velocidade de marcha (p<0,001) e aumento da variabilidade da passada (p<0,001), significativas, nos grupos em DT, com diferença significativa na variabilidade da passada em DT e TS (p=0,002);	Mudanças observadas durante as DT reduziram a estabilidade na marcha, indicando que tarefas com demanda cognitiva tem um efeito desestabilizador na marcha e aumentam o risco de quedas em idosos
Harley *et*	n=45 indivíduos saudáveis da	Variabilidade da distância entre	Trajeto de 14.5 metros de	TS: marcha com obstáculos	Efeito significativo da idade na variabilidade da posição dos pés (p=0,003; Diminuição	Com o avanço da idade, demandas cognitivas levam a

***al.*, 2009**	comunidade: -21 adultos 20-29 anos (20,23±2.49 anos); -13 idosos de 60- 69 anos (64,77±3.23 anos); -11 idosos de 70-79 (74±3.23 anos)	os pés; Variabilidade da posição do calcanhar; Velocidade de marcha	comprimento, em figura de oito; Marcadores reflexivos; Câmeras Vicon (Oxford Metrics, UK)	DT_1: marcha com obstáculos + TC de fluência verbal DT_2: marcha sem obstáculos + TC de fluência verbal	significativa da variabilidade da distância entre pés, nas DT (p=0,018); Interação significativa entre idade e DT, na variabilidade do posicionamento de calcanhar (p=0,022); Maior velocidade de marcha na TS no grupo 20-29 em relação ao de 60-69 (p=0,003) e ao de 70-79 (p=0,007); redução da velocidade para atravessar obstáculos na DT (p<0,001) em relação à TS, e também quando utilizado um grande obstáculo comparado a um menor (p=0.002), sendo o grupo 20-29 mais rápido que o 60-69, que por sua vez, foi mais rápido que o 70-79	um detrimento na *performance* motora, com consequente aumento da variabilidade no deslocamento do pé durante a marcha. Na realização de DT adultos mais jovens utilizam uma estratégia de preservação da postura durante tarefas complexas mas a probabilidade de esta estratégia ser utilizada diminui com o avanço da idade
Srygley *et al.*, 2009	n=328 indivíduos saudáveis: - 276 idosos comunitários (76.4±4.5 anos); -52 adultos jovens (24.1±2.7 anos)	Velocidade de marcha	Corredor de 25 metros de comprimento e 2metros de largura; Palmilhas sensíveis à pressão; GAITRite®	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética (série de subtrações de3 e de 7); DT_2: marcha + TC de atenção e memória (ouvir história e dizer quantas vezes 2 palavras pré-determinadas apareceram)	Redução significativa na velocidade de marcha (p<0.0001) nas DT, em ambos os grupos; Idosos andaram mais lentamente enquanto subtraiam séries de 7, do que séries de 3; enquanto adultos jovens não mostraram nenhuma diferença na velocidade de marcha entre as duas tarefas cognitivas (p=0.392)	A marcha é uma tarefa que demanda atenção, e não puramente motora. Declínios na função executiva, associados à idade parecem contribuir para diferenças entre jovens e idosos durante a DT na marcha
Verrel *et al.*, 2009	n=96 indivíduos saudáveis: - 20-30 anos; - 60-70 anos; - 70-80 anos; Observação: 16 ♂ e 16 ♀ em cada grupo	Largura do passo; Tempo da passada	Câmeras (Infrared V-cam 100 & 200); SAM VICON (Vicon 612, Workstation 4.6; ViconLtd., Oxford, UK); Marcadores reflexivos; Esteira (Woodway; Weil	TS_1: marcha em velocidade pré determinada; TS_2: marcha em velocidade auto selecionada; DT: 4 condições de TC de atenção e memória (condições *n*-back, com *n*= 1, 2, 3 e 4, dizer o número correspondente à quantidade de	Maior e significativa regularidade na marcha em DT (p<0,05), nos grupos; Maior regularidade no padrão de marcha no grupo 20-30 anos (p<0,05), menor no 70-80 anos (p<0,05) e sem efeitos significativos no 60-70 anos (p>0,05), com o aumento da complexidade do trabalho cognitivo, na DT	Recursos cognitivos e sensoriomotores reduzem com o avançar da idade. Por isso os custos da DT são mais significativos com o envelhecimento

			Rhein,Germany)	passos menos *n* em que o participante se encontra), em TS_1 e TS^2		
Nadkarni *et al.*, 2010	n= 20 indivíduos saudáveis: - 10 adultos jovens (27.3±4 anos), 5 ♀ e 5 ♂; - 10 idosos comunitários (74.3±7 anos) , 7 ♀ e 3 ♂	Velocidade de marcha; Comprimento da passada; Tempo de apoio duplo	GAITRite® (CIR systems, Inc., Havertown, PA)	TS: marcha; DT_1: marcha + TC de memóriae atenção (apertar botão quando a letra que aparecer for a mesma mostrada na tela anteriormente) $DT_{2:}$ marcha + TC de atenção espacial (apertar botão quando "X" aparecer na tela)	Efeito principal na condição da tarefa, para velocidade de marcha (p = 0,02), comprimento da passada (p <0,001) e tempo de apoio duplo (p = 0,04), independentemente do grupo; DT_1 e DT_2 conduziram a uma diminuição significativa na velocidade de marcha (p = 0,09 e 0,01) do comprimento da passada (p = 0,04 e 0,01) e aumento no tempo de apoio duplo (p = 0,01 e 0,03), respectivamente, em adultos jovens; e em idosos, somente foi significativo a diminuição no comprimento da passada (p = 0,04 e 0,01)	Tarefas cognitivas realizadas simultaneamente à marcha, por adultos jovens e idosos, levam a mudanças nos parâmetros espaço-temporais da marcha, e cada grupo adota diferentes estratégias com o objetivo comum de manter a estabilidade, como a diminuição do comprimento do passo, como mecanismo adaptativo durante a DT
Yogev-Seligmann *et al.*, 2010	n= 57 indivíduos saudáveis: - 40 adultos jovens (26,8 ± 1,6 anos), 20♀ e 20 ♂; -17 idosos comunitários (72± 6,2 anos), 7 ♀ e 10 ♂	Tempo da passada; Tempo de balanço; Variabilidade do tempo da passada; Variabilidade do tempo de balanço; Velocidade de marcha	Corredor de 30 metros de comprimento; Câmera; Palmilhas com sensores de pressão	TS: marcha; DT_1: marcha + TC de fluência verbal (nomear palavras iniciadas com letra pré determinada), sem priorização de tarefas; DT_2: marcha + TC de fluência verbal, com priorização da mesma; DT_3: marcha + TC de fluência verbal, com priorização da marcha	Aumento significativo na velocidade de marcha de adultos jovens (p<0,001) e idosos (p=0,052) em DT_3; Redução significativa da velocidade nos adultos (p=0,051), mas não nos idosos (p=0,128), DT_2; Sem diferença significativa na velocidade de marcha em DT_1 e DT_2 (p=0,31), e velocidade maior, e significativa, em DT_3 (p<0,001) em ♀jovens; Velocidade menor, mas não significativa, na DT_2 em relação à DT_1 (p=0,06) nos ♂ jovens; Velocidade menor, e significativa, na DT_3 (p=0,03) em ♀ e ♂; Sem influência significativa da DT_1 sobre as variabilidades do tempo da passada (p>0,146) e de balanço (p>0,146) em jovens, e significativa, em idosos (p<0,01)	Mesmo em adultos jovens, os efeitos da DT na velocidade de marcha são fortemente influenciados pela priorização da tarefa. Este achado foi menos significativos em idosos, sugerindo que haja um declínio na habilidade de flexibilidade de alocação de atenção na marcha associado à idade
Plummer-D'amato *et al.*, 2011	n= 44 indivíduos saudáveis: - 21 idosos comunitários (74,7±5,9 anos); - 23 adultos jovens	Velocidade de marcha; Simetria da marcha; Tempo da passada; Variabilidade da	Trajeto de 16 m de comprimento e 0,6 de largura em formato oval; Palmilhas com	TS: marcha; DT_1: marcha + TC de função executiva (narrar história); DT_2: marcha + TC auditiva de *stroop*	Menor velocidade de marcha (p<0,05), maior tempo da passada (p<0,05) e de apoio duplo (p=0,014), significativos, em idosos na TS, sem diferença significativa na simetria da marcha(p=0,108); Redução significativa da velocidade da marcha	A realização de uma narrativa não treinada durante a marcha demanda uso considerável de recursos cognitivos e possui relevantes efeitos sobre várias dimensões da marcha de adultos

	(22±1,2 anos)	passada; Tempo do apoio duplo	sensores de pressão		(p=0,044) em ambos os grupos em DT; aumento significativo da variabilidade da passada (p= 0,003) e assimetria da marcha (p=0,49), na DT_1 em idosos, e sem diferença para nos adultos (p>0,05); sem diferença significativa no tempo da passada (p=0,225) e de apoio duplo (p=0,132) nos grupos	e idosos, embora seja mais pronunciada nos idosos
Li *et al.*, 2012	n= 39 indivíduos saudáveis: - 21 adultos jovens (23,26±3,42 anos); - 18 idosos comunitários (68,71 ±5,01 anos)	Tempo da passada; Comprimento da passada	Esteira Biodex®; Palmilhas com sensores de pressão	TS: marcha; DT_1: marcha + TC aritmética simples (subtrair 1 de n° aleatórios); DT_2: marcha + TC aritmética complexa subtrair 7 de n° aleatórios)	Maior tempo (p<0,001) e menor comprimento (p<0,001) da passada significativos em idosos; Aumento significativo no tempo (p=0,016) e comprimento (p=0.009) da passada em idosos na DT_2 em relação à TS e DT_1, e não significativa em adultos (p≥0,228)	Idosos adaptam sua marcha quando há maior demanda cognitiva, ato que os permite manter o desempenho cognitivo durante a marcha
Hallal *et al.*, 2013	n= 35 ♀ comunitárias, saudáveis e fisicamente ativas: - 17 adultas jovens e universitárias (21,47 ± 2,06 anos); - 18 idosas (65,33 ± 3,14 anos)	Variabilidade do tempo da passada; Variabilidade Comprimento da passada	Câmera digital (Panasonic® NVGS 320); Esteira ergométrica (Millennium Super ATL INBRAMED®); Marcadores reflexivos	TS: marcha; DT: marcha + TC de atenção (falar as cores das lâmpadas que se acendiam)	Diferença significativa, entre os grupos, para a variabilidade do tempo da passada (p=0,004), sem diferenças entre TS e DT (p=0,896) neste parâmetro; A variabilidade do comprimento da passada significativamente menor nos jovens (p=0,007), e sem diferença significativa entre TS e DT (p=0,433); Sem diferença significativa para as variabilidades do tempo (p=0,986) e do comprimento da passada (p=0,590) na interação grupos X condições de marcha	O envelhecimento aumenta dificuldade no controle da marcha, o que possivelmente predispõe estes indivíduos à ocorrência de quedas

LEGENDA DT: tarefa dupla; TS: tarefa simples; TC: tarefa cognitiva; TM: tarefa motora