

Karina Ferreira Ribeiro

**EFEITO DO TREINAMENTO DA REALIZAÇÃO DE DUPLA
TAREFA MINIMIZANDO O RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS
DA COMUNIDADE:**

uma revisão sistemática

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

Karina Ferreira Ribeiro

**EFEITO DO TREINAMENTO DA REALIZAÇÃO DE DUPLA
TAREFA MINIMIZANDO O RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS
DA COMUNIDADE:**

uma revisão sistemática

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

Orientadora: Prof^a. Gisele de Cássia Gomes, Ms

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

RESUMO

As quedas nas pessoas idosas são comuns e aumentam progressivamente com a idade em ambos os sexos. Elas estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade, e tendem a ocorrer devido à execução simultânea da marcha com outras tarefas de controle motor e/ou tarefas cognitivas. Essa execução simultânea influencia no controle postural dependendo do grau de complexidade da tarefa. O objetivo deste estudo foi investigar se o treinamento em condições de dupla tarefa minimiza o risco de quedas em idosos na comunidade. **Métodos e Materiais:** Realizada revisão literária nas bases de dados MEDLINE (PubMed), BIREME e PEDro, com estudos que relatavam o efeito do treino de dupla tarefa sobre o risco de queda em idosos, idosos com 60 anos ou mais, ensaios clínicos aleatorizados, artigos em inglês e espanhol, artigos completos e originais sem limite do ano de publicação. **Resultados:** Seis estudos foram incluídos nesta revisão, respeitando-se os critérios de inclusão. Quatro estudos identificaram melhoras no desempenho da marcha; quatro apresentaram melhoras no equilíbrio; dois apresentaram melhoras na função cognitiva e apenas um revelou que o treinamento diminuiu o índice de quedas. **Conclusão:** O treinamento de equilíbrio em condições de dupla tarefa mostrou-se eficaz para melhorar o equilíbrio, a marcha e reduzir o risco de quedas em pessoas idosas da comunidade; porém, ainda são necessários outros estudos que comprovem mais sua eficácia no risco de quedas e na função cognitiva.

Palavras-chave: Envelhecimento. Quedas. Revisão sistemática. Equilíbrio. Tarefa dupla.

ABSTRACT

The falls to elderly people are common and progressively increase with age in both sexes. Those are the major causes of morbidity and mortality, which tends to happen at the simultaneous execution of many tasks, running with motor control and/or cognitive tasks. This simultaneous execution influences the postural control according to the complexity of the task. The objective of this study was to investigate whether training in the dual task conditions minimizes the risk of falls in the elderly in the community. **Materials and Methods:** We reviewed the literature in MEDLINE (PubMed), BIREME and PEDro, with studies reporting the effect of dual task training on the risk of falls among older adults, the elderly aged 60 or more randomized clinical trials, articles in English and Spanish, and original full papers without limitation the publication year. **Results:** Six studies were included in this review, respecting the criteria for inclusion. Four studies found improvements in gait performance, four showed improvement in the balance, two showed improvements in cognitive function and only one revealed that training decreased the rate of falls. **Conclusion:** Balance training in dual task conditions was effective in improving balance, gait and reduce the risk of falls in elderly people in the community, but others still need more studies to prove its effectiveness in the risk of falls and cognitive function.

Keywords: Aging. Falls. Systematic review. Balance. Dual task.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1.....	15
QUADRO 2.....	17
QUADRO 3.....	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.....	16
TABELA 2.....	16

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO.....</u>	<u>8</u>
<u>2 MÉTODOS E MATERIAIS</u>	<u>13</u>
<u>3 RESULTADO.....</u>	<u>15</u>
<u>QUADRO 2.....</u>	<u>18</u>
<u>QUADRO 3.....</u>	<u>20</u>
<u>4 DISCUSSÃO.....</u>	<u>24</u>
<u>5 CONCLUSÕES.....</u>	<u>33</u>
<u>REFERÊNCIAS.....</u>	<u>34</u>

1 INTRODUÇÃO

“O envelhecimento humano pode ser compreendido como um processo universal, dinâmico e irreversível, influenciado por fatores biológicos, sociais, psicológicos e ambientais” (DUCA *et al.*, 2009). Do ponto de vista biológico, caracteriza-se pelas modificações corporais e mentais, que se iniciam antes do nascimento do indivíduo e se estende por toda a existência humana (SCHNEIDER; IRIGARY, 2008).

Geralmente associado às regiões mais desenvolvidas, o envelhecimento populacional consiste em um fenômeno de amplitude mundial. (COSTA *et al.*, 2000.) Especialmente nos países em desenvolvimento, a transição demográfica ocorreu de forma rápida e abrupta. Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), no ano de 2002, quase 400 milhões de pessoas com 60 anos ou mais viviam nos países em desenvolvimento. Estima-se que esse número aumente para aproximadamente 840 milhões em 2025, representando 70% das pessoas idosas do mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Essa mudança demográfica é muito importante e representa um desafio de saúde pública para o próximo século, por repercutir nas diferentes esferas da estrutura social, econômica, política e cultural da sociedade, uma vez que os idosos, da mesma forma que os demais segmentos etários (crianças, jovens e adultos), possuem demandas específicas para obtenção de adequadas condições de vida, uma vez que eles apresentam uma maior prevalência de morbidades e incapacidades (SIQUEIRA *et al.*, 2002; NOGUEIRA *et al.*, 2010).

Segundo Paschoal (2002), até aproximadamente os 20 ou 30 anos de idade, quando se atinge um ápice, as pessoas vão desenvolvendo suas capacidades e, a partir daí, o desempenho funcional vai declinando pouco a pouco ao longo dos anos, ocorrendo o denominado envelhecimento funcional. Trata-se de um processo lento e imperceptível, mas inexorável e universal.

O envelhecer é um processo funcional no qual ocorrem alterações no sistema musculoesquelético verificados pela perda da massa óssea, diminuição da força, flexibilidade, coordenação dos movimentos e da mobilidade articular; além de comprometimentos dos sistemas sensoriais (visual, somatossensorial e vestibular) responsáveis pelo controle postural e equilíbrio; do sistema cardiorrespiratório,

causando diminuição da resistência e aumento da propensão a infecções; e do sistema nervoso, responsável pela lentidão das respostas motoras e processamento cognitivo (DUTHIE; KATZ, 1998, *apud* REBELLATO *et al.*, 2006; BARBOSA *et al.*, 2008; RICCI *et al.*, 2009; TEIXEIRA; PEREIRA, 2008). Essas alterações podem ser agravadas pela presença de doenças crônicas e de medicamentos (BARBOSA *et al.*, 2008).

Todo esse processo pode se manifestar em limitações na capacidade de coordenar e controlar o equilíbrio corporal, que estão relacionadas com aumento do risco de queda no desempenho de atividades do cotidiano, habilidades essas necessárias para manter a independência e qualidade de vida dos idosos (DUTHIE; KATZ, 1998, *apud* REBELLATO *et al.*, 2006; KARINKANTA *et al.*, 2005; OZCAN *et al.*, 2005).

A funcionalidade, a mobilidade e o equilíbrio dinâmico, quando comprometidos podem levar os idosos a sofrerem uma queda, são portanto importantes fatores que garantem uma melhor independência e participação social desses indivíduos (DUNLOP *et al.*, 1997; KARINKANTA *et al.*, 2005; OZCAN *et al.*, 2005). Outro fator de risco para queda é a instabilidade postural, na qual o indivíduo tem que manter uma maior exigência de atenção para manter a postura ereta (OLSSON *et al.*, 1997; VERGHESE *et al.*, 2002)

Entre os vários acometimentos da população idosa, a queda talvez seja um dos mais incapacitantes e preocupantes, pois um único evento pode trazer múltiplas e relevantes consequências. De uma queda podem decorrer diversas situações desfavoráveis no âmbito social (institucionalização) e no econômico (maior tempo de hospitalização e maior demanda por medicamentos), e em relação à saúde, em função de fraturas, úlceras de decúbito, síndrome de imobilidade, entre outros (MORELLI *et al.*, 2007).

A queda é um evento acidental que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo, em relação a sua posição inicial, com incapacidade de correção em tempo hábil, sem precedência de perda da consciência ou resultante de força externa, como um acidente inevitável (BARAFF *et al.*, 1997; PEREIRA, 1994; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Elas estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade em indivíduos idosos, e têm despertado grande preocupação para a saúde pública (GONÇALVES *et al.*, 2009).

As causas associadas às quedas em pessoas idosas são multifatoriais, sendo resultado de combinações de fatores intrínsecos, extrínsecos e comportamentais. Dentre os fatores intrínsecos está o processo de envelhecimento fisiológico, como a redução da força muscular, alteração do equilíbrio postural, deterioração sensorial, diminuição da acuidade visual, hipotensão postural, doenças associadas e os efeitos que o uso dos fármacos pode causar. Os fatores extrínsecos relacionam-se aos riscos ambientais como má iluminação, pisos escorregadios, terrenos irregulares e construções não adaptadas para esta parcela da população. Os fatores comportamentais incluem atitudes imprudentes realizadas durante atividades rotineiras no domicílio, como subir em cadeiras ou escadas para alcançar objetos, deambular de meias, ir ao banheiro à noite com luzes apagadas, entre outras (GONÇALVES *et al.*, 2009; GANANÇA *et al.*, 2006; FABRÍCIO *et al.*, 2004; CHANDLER, 2002).

Segundo Studenski (1997), a queda pode ser considerada um evento sentinela na vida de uma pessoa idosa, um marcador potencial do início de um importante declínio da função ou um sintoma de uma nova doença.

Aproximadamente um terço das pessoas acima de 65 anos que vivem na comunidade caem anualmente e esta proporção aumenta para 50% naqueles acima dos 80 anos (RICCI *et al.*, 2009). Os episódios de quedas trazem grandes reflexos na vida dos idosos nos aspectos físicos, psicossociais e econômicos, tendo as principais consequências como: as fraturas, os traumatismos cranianos, a ansiedade, a depressão, o medo de cair novamente (síndrome pós-queda), a ptofobia (reação fóbica quando a postura ortostática é assumida), a perda da confiança na realização de atividades de vida diária (AVDs), o isolamento social e o aumento dos gastos públicos com cuidadores e hospitalizações (PERRACINI; RAMOS, 2002; GOMES *et al.*, 2009; FABRÍCIO *et al.*, 2004; LOPES *et al.*, 2009; CARVALHO *et al.*, 2002).

Testes funcionais e laboratoriais de equilíbrio têm sido utilizados, para identificar idosos com risco de quedas. Recentemente, como a maioria das quedas em idosos tem sido observada em situações em que os mesmos realizam tarefas simultâneas, como conversar ou lembrar palavras enquanto caminham, estudos indicam que a avaliação do equilíbrio deve incluir também a capacidade de realizar duplas tarefas (BARBOSA *et al.*, 2008; BLOEM *et al.*, 2001; VAILLANT *et al.*, 2006).

Nos idosos, a maioria das quedas ocorre quando várias tarefas são realizadas simultaneamente, já que a dupla tarefa aumenta a demanda motora necessária para manter o equilíbrio (VAILLANT *et al.*, 2006; BARBOSA *et al.*, 2008; SILSUPADOL *et al.*, 2009a; HALL *et al.*, 2009; TROMBETTI *et al.*, 2011). A capacidade de manter a estabilidade postural é reduzida ao executar duas ou mais tarefas simultaneamente e estes déficits são aumentados em idosos com déficit do equilíbrio (BROWN *et al.*, 1999; TEASDALE *et al.*, 1993; BRAUER *et al.*, 2001; SHUMWAY-COOK *et al.*, 1997).

Segundo Bloem *et al.* (2001) as duplas tarefas são definidas pela execução simultânea de uma tarefa primária (geralmente postural), em associação com outras tarefas, chamadas secundárias, que podem ser cognitivas, motoras ou motoras-cognitivas. As duplas tarefas investigam os processos de atenção envolvidos na função sensório-motora durante a realização de duas tarefas simultâneas (MAHBOOBIN *et al.*, 2007). Transferir moedas, carregar um copo com água (apenas uma bandeja ou a mesma com quatro copos de plástico), repetir sentenças, repetir os dias da semana em ordem inversa, formar palavras e sentenças após ouvir um avaliador soletrando-as, contar regressivamente de três em três ou de sete em sete números, somar de dois em dois, responder a estímulos auditivos diferenciando tons altos dos baixos (*stroop test*) e teste das cores (*stroop test modificado*) são algumas dessas tarefas utilizadas para avaliar o desempenho funcional dos idosos (BARBOSA *et al.*, 2008).

Como o controle postural e as tarefas cognitivas ou motoras ocorrem no nível cortical, uma atividade pode interferir na outra ocasionando uma redução do automatismo da realização das tarefas (BARBOSA *et al.*, 2008). Estudos têm demonstrado que a capacidade de manter a estabilidade postural é reduzida ao executar duas ou mais tarefas simultaneamente e estes déficits são aumentados em idosos com equilíbrio comprometido (BROWN *et al.*, 1999; TEASDALE *et al.*, 1993; BRAUER *et al.*, 2001; SHUMWAY-COOK, *et al.* 1997). Pesquisas, também sugerem, que idosos que executam mal uma atividade em condição de dupla tarefa apresentam maior risco de quedas (BERG *et al.*, 1997; VERGHESE *et al.*, 2002).

Em idosos residentes na comunidade alterações na capacidade de deambular durante a execução de uma tarefa verbal complexa previu 71% de quedas *versus* 55% para uma tarefa simples de recitar e 42% para apenas caminhar (VERGHESE *et al.*, 2002).

Embora as atividades da vida diária, muitas vezes exigem a manutenção do equilíbrio durante a execução de várias tarefas simultâneas, o equilíbrio é mais frequentemente treinado sob uma condição de tarefa única, tarefas funcionais que requerem equilíbrio de forma isolada. Logo, estudos têm sugerido que o treinamento de equilíbrio em ambas as condições, simples e dupla tarefa, são necessárias para otimizar a independência funcional e reduzir as quedas em pessoas idosas (BERG *et al.*, 1997; VERGHESE *et al.*, 2002).

Devido a essa diminuição no desempenho do equilíbrio em tarefas duplas é necessário o estudo de intervenções que melhorem esse desempenho, porém, ainda existem poucas evidências sobre medidas eficazes que diminuem o risco de quedas em idosos nessa condição.

Perante o exposto, o objetivo deste estudo é investigar se o treinamento em condições de dupla tarefa minimiza o risco de quedas em idosos na comunidade através de uma revisão sistemática da literatura.

2 MÉTODOS E MATERIAIS

O presente estudo é uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. Inicialmente, as pesquisas foram realizadas nas bases de dados BIREME, MEDLINE (PubMed) e PEDro, sem restrição do ano. Os limites utilizados na busca foram: idosos com idade acima de 65 anos, ensaios clínicos aleatorizados e gerontologia. Os descritores utilizados foram acidentes por queda, accidental falls, falls, dupla tarefa, dual task, dual-task, dual tasking, dual-tasking, múltiplas tarefas, multi-task, multitask, multi-tasking e multi tasking; os termos foram associados entre si.

A seleção dos textos foi realizada em cinco etapas distintas, por dois examinadores independentes e não autor da pesquisa. A primeira etapa consistiu da seleção dos estudos analisados, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: artigos que relatavam o efeito do treino de dupla tarefa sobre o risco de queda em idosos, idosos com 60 anos ou mais, ensaios clínicos aleatorizados, artigos em inglês e espanhol, artigos completos e originais sem limite do ano de publicação. Os critérios de exclusão foram: estudos que apresentavam intervenções em idosos frágeis, idosos institucionalizados, idosos com algum acometimento da função mental ou motora ou doença específica do tipo: Doença de Parkinson, acidente vascular encefálico e demências, e artigos que descrevem sobre o efeito de algum medicamento.

Durante a segunda etapa, o título e o resumo de todos os trabalhos foram lidos pelos examinadores independentes e todos os que não atingiram os critérios de inclusão foram excluídos; e, naqueles em que houve discordância de seleção, os examinadores discutiram até chegarem a um consenso. Na terceira etapa, os artigos foram recuperados completamente, lidos na íntegra pela autora do trabalho para a redação do presente estudo.

Na quarta etapa foi relacionada à avaliação da qualidade dos trabalhos incluídos, em conformidade com a Escala PEDro (EP). A Escala PEDro é uma escala de 11 itens projetadas para avaliar a qualidade metodológica (validade interna e informações estatísticas) de ensaios clínicos aleatorizados. Cada item satisfeito

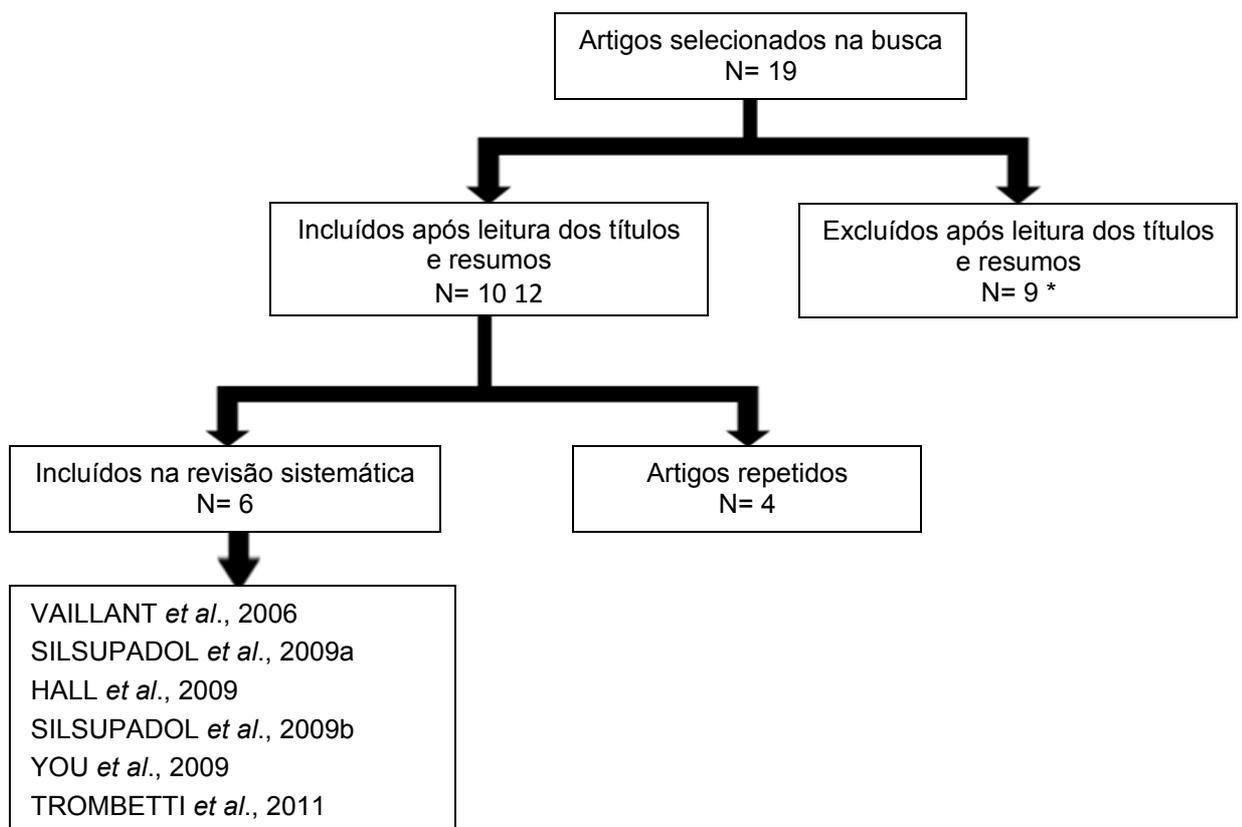
(exceto o item 1, que, ao contrário dos outros itens da escala, diz respeito à validade externa) contribui com um ponto à pontuação PEDro total (intervalo: 0 a 10 pontos). Quando possível, a pontuação descrita nos sites dos bancos de dados eletrônicos foram usados. Quando esta pontuação não estava disponível, dois assessores cegos avaliaram o artigo para atribuir uma pontuação. Total de escores igual ou próximo a 10 foram associados com alta qualidade de acordo com os autores MAHER *et al.* (2003). Este critério não foi utilizado como fator de exclusão de nenhum estudo.

3 RESULTADO

Na busca realizada em outubro de 2011, foram encontrados 11 estudos na base de dados MEDLINE, desses, apenas seis alcançaram todos os critérios de inclusão e exclusão; na base de dados PEDro, foram encontrados um total de quatro artigos, sendo que três foram selecionados. Desses três artigos selecionados todos já haviam sido selecionados pela MEDLINE. Na base de dados BIREME, foram encontrados quatro artigos. Em relação a esses, apenas um artigo atendeu aos critérios de inclusão e exclusão, e esse artigo já havia sido selecionado pelas outras duas bases de dados. A maioria dos estudos que foram excluídos apresentava intervenções em idosos frágeis, idosos com algum acometimento motor ou doenças específicas e efeito de uma droga sobre preditores de queda. Dessa forma, seis estudos foram incluídos para esta análise sistemática, segundo os critérios de inclusão. O QUADRO 1 demonstra o fluxograma de artigos incluídos e excluídos durante a revisão.

QUADRO 1

Seleção e identificação dos estudos.



* Estudos excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão propostos.

A maioria dos artigos, 66%, apresentaram os escores > que quatro na escala PEDro, sendo considerados, portanto, de média qualidade (TABELA 1).

TABELA 1

Qualidade metodológica pela Escala PEDro (EP) dos estudos incluídos na análise.

Autor/ Ano	EP (10)
VAILLANT <i>et al.</i> , 2006	3
SILSUPADOL <i>et al.</i> , 2009a	6
HALL <i>et al.</i> , 2009	4
SILSUPADOL <i>et al.</i> , 2009b	6
YOU <i>et al.</i> , 2009	3
TROMBETTI <i>et al.</i> , 2011	7

Fonte: Dados da pesquisa

As características dos artigos selecionados quanto às análises estatísticas estão na TABELA 2; e amostra, grupos de comparação e intervenções são apresentadas no QUADRO 2. No QUADRO 3 encontram-se os desfechos e os resultados dos artigos.

TABELA 2

Análise estatística dos estudos

Estudo (Autor/Ano)	Análise estatística
VAILLANT <i>et al.</i> , 2006	Nível de significância $P < 0,05$ e Nível de significância de comparação dos grupos $P < 0,025$
SILSUPADOL <i>et al.</i> , 2009a	Nível de significância $P < 0,05$ e Efeito de interação $< 0,34$
HALL <i>et al.</i> , 2009	Nível de significância $P < 0,05$
SILSUPADOL <i>et al.</i> , 2009b	Nível de significância $P < 0,05$ e Efeito de interação $< 0,34$
YOU <i>et al.</i> , 2009	Nível de significância $P < 0,05$

TROMBETTI *et al.*, 2011 | Nível de significância $P < 0,05$
Fonte: Dados da pesquisa

QUADRO 2

Características dos artigos selecionados nesta revisão sistemática.

Estudo (Autor/Ano/ País)	Amostra de idosos (N)/ Faixa etária	Grupos de comparação	Intervenções
VAILLANT <i>et al.</i> / 2006/ França	N= 68 Média de idade de 73,5 (1,6) anos * Todos os idosos apresentavam diagnóstico de osteoporose * Amostra final (TS= 20 e TD= 36).	TS= 31 TD= 37 * Divididos segundo o local de residência em relação à localização dos dois ambulatórios, onde as sessões de exercício foram realizadas.	* Sessões de exercícios em grupos. * Programa de 12 sessões, 2 por semana, realizada por 3 fisioterapeutas que “faziam rodízio” de forma que os grupos tinham o mesmo número de sessões com cada fisioterapeuta. * As sessões incluíam exercícios de consciência sensorial e proprioceptiva; alongamentos; fortalecimentos musculares; exercícios de coordenação dos movimentos oculares associados com movimentos do pescoço, equilíbrio e agilidade; exercícios funcionais; e exercícios para minimizar as consequências adversas de quedas. * Além das sessões em grupo, os pacientes receberam um programa de exercícios para realizar em casa. * O grupo de TD realizou padronizadas TCs (recitar poemas; contar em voz alta com tom alto ou baixo, de dois, três ou cinco anos; e dizer listas de objetos ou lugares) durante os exercícios.
SILSUPADOL <i>et al.</i> / 2009a/ EUA (Oregon)	N= 23 65-85 anos * Idosos com déficit de equilíbrio. * N= 22 - concluíram o programa de treinamento. * N= 21- follow up (12 semanas após o treinamento).	TS= 7 TDIF= 8 TDIV= 6	* Sessões de 45 minutos de treinamento individualizado, 3 x por semana durante 4 semanas. * O treinamento ocorreu em 4 estações de treinamento em separado, cada um com um instrutor, para que quatro participantes pudessem ser treinados simultaneamente. * As sessões consistiam em TE, equilíbrio mais manipulação, transferência do corpo e transferência do corpo adicionado à manipulação. * Grupo TS: treinamento de equilíbrio em condições de tarefa única. * Grupo TDIF: TE associado com TCs, teve que prestar atenção tanto no equilíbrio quanto nas TCs. * Grupo TDIV: TE associado com TCs, com metade da sessão com

			foco no equilíbrio e metade com foco na TC.
HALL <i>et al.</i> / 2009/ EUA (Atlanta)	N= 22 62-85 anos * N= 15 - completaram o pré e pós-teste.	GC= 7 GE= 8	* Grupo de Tai Chi: 2 x por semana, com 1 aula de uma hora e meia, ministradas por um instrutor experiente, que utilizou conjuntos selecionados do estilo clássico de Yang (24 formas), por um período de 12 semanas. * GC: 1 sessão a cada 2 semanas, onde eles escutavam palestras, de uma hora, sobre temas relacionados à saúde.
SILSUPADOL <i>et al.</i> / 2009b/ EUA (Oregon)	N= 23 * N= 21 - concluíram o programa de treinamento. * Idosos com idade acima de 65 anos com déficit de equilíbrio.	TS= 7 TDIF= 8 TDIV= 6	* Sessões de 45 minutos de treinamento individualizado, 3 x por semana, durante 4 semanas. * Grupo TS: treinamento de equilíbrio em condições de tarefa única. * Grupo TDIF: TE associado com TCs, teve que prestar atenção tanto no equilíbrio quanto nas TCs. * Grupo TDIV: TE associado com TCs, com metade da sessão com foco no equilíbrio e metade com foco na TC.
YOU <i>et al.</i> 2009/ Coréia do Sul	N= 16 64-84 anos * N= 13 -completaram o programa de treinamento. * Todos os idosos apresentavam história de queda.	GC= 8 GE= 8	* Treinamento de 18 sessões, 5 x por semana, por aproximadamente 30 minutos por sessão, durante um período de 6 semanas em um centro comunitário local. * GE: intervenção em condição de TD cognitivo-motor. * GC: intervenção placebo, caminhada com música simples.
TROMBETTI <i>et al.</i> / 2011/ Suíça (Genebra)	N= 134 Média de idade de 75,7 (6,9) anos * N= 84 - concluíram a pesquisa. * Os idosos apresentavam risco de queda.	GC= 68 GE= 66	* Programa de exercícios, de 12 meses, com múltiplas tarefas baseadas em um ritmo de música de piano. * Ambos os grupos foram orientados a evitar qualquer novo programa de exercícios adicionais, durante o estudo ou a realizar qualquer tipo de exercício específico, fora da sala de intervenção. A adesão ao programa foi verificada por registro de frequência semanal. * GE: intervenção durante 6 meses. * GC: realizou o programa 6 meses após o GE.

EUA= Estados Unidos da América; GC= Grupo controle; GE= Grupo experimental; TC= Tarefa cognitiva; TCs= Tarefas cognitivas; TD= Tarefa dupla; TDIF= Tarefa dupla com instrução fixa; TDIV= Tarefa dupla com instrução variável; TE= Treino de equilíbrio; TS= Tarefa simples.

Fonte: Dados da pesquisa

QUADRO 3

Características dos artigos selecionados nesta revisão sistemática.

Estudo (Autor/Ano/ País)	Testes ou medidas de desfecho	Resultados
VAILLANT <i>et al.</i> / 2006/ França	* Avaliações: no início do estudo, 2 semanas após o término do programa e 3 meses após o programa. * Testes: TUG e OLB (D e E) com os olhos abertos; com e sem adição de TCs.	* Das 56 mulheres, 12 compareceram em 6-9 sessões (7 no grupo de TS e 5 no grupo de TD) e 44 participaram de 10-12 sessões (13 no grupo TS e 31 no grupo de TD). * No início do estudo, os resultados do teste OLB realizada com ou sem TCs, simultâneas, foram similares entre os grupos. * 2 semanas após o treinamento: melhoras significativas em ambos os grupos tanto para o tempo de OLB com (P= 0,05) e sem (P< 0,01) TCs simultâneas quanto para o tempo do TUG com (P< 0,001) e sem (P< 0,01) simultâneas TCs. A melhora no tempo do TUG com TCs foi significativamente maior no grupo de TD do que no grupo de TS (P< 0,025) e no tempo do OLB com e sem TCs a diferença não foi estatisticamente significativa (P< 0,025). Os tempos TUG com e sem TCs mostraram melhoras maior no grupo de TS do que no grupo de TD, porém não houve diferença estatisticamente significativa. * 3 meses após: manutenção dos resultados. A diferença entre os valores das 2 semanas de pós-programa e 3 meses pós-programa foi significativo para o teste TUG (P< 0,0001), mas não para o teste OLB.
SILSUPADOL <i>et al.</i> / 2009a/ EUA (Oregon)	* Marcha em condições de TS e TD (responderam a questões de adição/subtração durante a caminhada);	* As características demográficas e clínicas foram equivalentes (P> 0,05), para todos os 3 grupos. * Melhora significativa na velocidade da marcha em TS (P= 0,02; ES= 0,27) e

	<p>tempo para completar a média de 6 m; medidas realizadas também após a 2ª semana de treinamento e após 12 semanas pós-treinamento.</p> <p>* Desfechos secundários: <i>Berg</i> e <i>ABC</i>.</p>	<p>na escala <i>Berg</i> ($P < 0,001$; $ES = 0,72$).</p> <p>* Os grupos de treinamento em TD melhoraram significativamente mais em relação ao grupo de treinamento em TS, na velocidade da marcha em condições de TD ($P = 0,008$). No entanto, não houve diferença significativa na velocidade da marcha sob condição de TD entre o pré-teste e o pós-teste no grupo TS ($P = 0,46$; $ES = 0,03$).</p> <p>* Apenas o grupo de treino de equilíbrio em TS mostrou um aumento significativo na <i>ABC</i> ($P < 0,001$; $ES = 0,61$).</p> <p>* Apenas o grupo de treino de TDIV demonstrou um efeito significativo na velocidade da marcha no treinamento de TD no final da 2ª semana de treinamento que foi mantida no <i>follow-up</i> ($P = 0,003$ e $P = 0,006$, respectivamente).</p>
HALL <i>et al.</i> / 2009/ EUA (Atlanta)	<p>* Manter o equilíbrio estático durante o SOT e teste de marcha (caminhar 7 m) com desvio de obstáculos, em condição de TS e TD.</p> <p>* O custo da TD foi calculado para as medidas posturais e cognitivas.</p>	<p>* Entre os grupos não houve diferença significativa em relação às informações demográficas, nível de atividade física, confiança no equilíbrio, velocidade da marcha, risco de queda e SOT.</p> <p>* Efeito não significativo no tempo ($P = 0,75$), nos grupos ($P = 0,47$), ou na interação ($P = 0,42$) para os custos da TD nos escores de equilíbrio para as 6 condições do SOT, no tempo de reação dessas condições e no desempenho em desviar obstáculos durante a TD.</p> <p>* Todos os participantes melhoraram o desempenho em evitar obstáculos sob a condição de TS (de 82% para quase 100% de sucesso). No entanto, apenas o GC melhorou o desempenho em desviar obstáculos sob condição de TD do pré-teste (Tai Chi = 75 +/-16, controle = 67 +/-30) para pós-teste (Tai Chi =75 +/-15, controle =81= +/-15).</p>
SILSUPADOL <i>et al.</i> / 2009b/ EUA (Oregon)	<p>* Marcha auto-selecionada por 6 m em duas TS e duas TD, no qual avaliou-se o controle de equilíbrio (COM e do AJC); velocidade de marcha; comprimento do passo; número de erros; TRV; e variação da resposta.</p> <p>* TS, já treinada, foi utilizada para examinar o efeito da automatização de tarefas; e uma tarefa nova, desvio de obstáculos associada a <i>Stroop test</i> auditivo, foi utilizado para identificar o efeito da integração.</p>	<p>* Não houve diferenças significativas em nenhuma característica inicial entre os grupos ($P > 0,05$).</p> <p>* TS: Não houve efeito significativo entre os grupos para o COM e para o AJC, tanto para marcha em bases estreitas ($P = 0,25$, tamanho do efeito= 0,15) quanto em desvio de obstáculos ($P = 0,86$, tamanho do efeito= 0,02). Efeitos significativos para tempo de marcha com base estreita ($P = 0,04$, tamanho do efeito= 0,2) e para desvio de obstáculos ($P = 0,03$, tamanho do efeito= 0,23).</p> <p>* TD: melhora significativa na TC após o treinamento (TDIF: $P = 0,003$, tamanho do efeito= 0,49 e TDIV: $P = 0,02$, tamanho do efeito= 0,36).</p>

		<p>* Stroop test auditivo- sentado: os grupos TDIF e TDIV responderam significativamente mais rápido após o treinamento (P= 0,003, tamanho do efeito= 0,54 e P= 0,01, tamanho do efeito= 0,41, respectivamente). No entanto, não houve alteração significativa após o treinamento para o grupo TS (P= 0,75, tamanho do efeito= 0,01).</p> <p>* Marcha em base estreita mais contagem regressiva: redução do ângulo COM-AJC foi significativa para todos os grupos (P= 0,04 tamanho do efeito= 0,31) após o treinamento, porém esta redução foi maior para o grupo TDIV em comparação com os grupos TS e TDIF (P= 0,02 e P= 0,03, respectivamente).</p> <p>* Desvio de obstáculos com <i>Stroop test</i> auditivo: sem efeito significativo para COM-AJC.</p>
YOU <i>et al.</i> / 2009/ Coréia do Sul	<p>* Teste de TDs: enfatizar igualmente a atenção nas TCs e na caminhada. Calculou-se o número total de itens lembrados após as atividades.</p> <p>* A função da marcha foi determinada pela média da velocidade e pelos desvios AP e ML do COP.</p>	<p>* Não foi revelado diferenças significativas na cognição, idade e desempenho motor entre os grupos no início do estudo (p> 0,05).</p> <p>* Não houve diferença significativa no desempenho da memória entre as medidas repetidas no GC, enquanto que no GE houve diferença significativa (p> 0,05).</p> <p>* Diferença significativa na média da velocidade da marcha rápida no GC, mas não no GE. Nenhuma diferença estatisticamente significativa nas medidas de desvio COP-ML e COP- AP tanto no GC quanto GE foram encontradas entre o pré-teste e pós-teste das condições (p> 0,05). Estes resultados sugerem que a velocidade da marcha e da estabilidade não foram afetadas pela intervenção.</p>
TROMBETTI <i>et al.</i> / 2011/ Suíça (Genebra)	<p>* Ambos os grupos foram avaliados no início e após 6 e 12 meses.</p> <p>* Exame físico completo e entrevista no início do estudo.</p> <p>* Parâmetros espaços-temporais da marcha: <i>GAITRite</i> com transdutores de velocidade angular.</p> <p>* Cada participante foi avaliado em ortostatismo em apoio unipodal com os olhos abertos e com tarefas dinâmicas.</p> <p>* Equilíbrio: TUG e <i>Tinetti</i>.</p>	<p>* Não houve diferença entre os grupos em relação ao número de participantes no follow-up incompleto. A taxa média de comparecimento ao programa de exercícios foi de 78% e não variou por grupo.</p> <p>* As características de base eram idênticas em ambos os grupos, exceto para a altura (P= 0,04), sem diferenças nos resultados do estudo.</p> <p>* TS no GE: aumento da velocidade de marcha usual (P= 0,03), o comprimento de passo (P=0,02) e a variabilidade do passo (P= 0,01) em comparação com o GC. Quando normalizada para uma velocidade de marcha de 100 cm / s a mudança na variabilidade da marcha não foi significativo.</p> <p>* TD no GE: aumento do comprimento do passo (P= 0,04) e diminuição da</p>

* As quedas foram prospectivamente monitoradas por 12 meses e registrada diariamente (diário).

* CV: medida de variabilidade para o tempo do passo e comprimento do passo ($CV = [\text{desvio padrão} / \text{média}] \times 100$).

variabilidade do comprimento do passo ($P < 0,002$) em comparação com o GC.

* GE melhorou o tempo na posição unipodal ($P=0,006$), diminuiu a velocidade angular ML ($P= 0,02$) e apresentou menos quedas durante o período dos 6 meses iniciais ($P= 0,005$). A melhora na variabilidade da marcha sob TD foi mantida 6 meses após a intervenção, assim como melhoras na duração do apoio unipodal e no desempenho do teste de Tinetti.

* Incidência de quedas: a proporção de indivíduos com uma ou mais quedas e aqueles com múltiplas quedas no GE não diferiram entre a intervenção e o período de follow-up ($P= 0,63$, $P= 0,64$, e $P= 0,71$, respectivamente). A incidência de quedas reduziu significativamente durante o período de intervenção (6 meses seguintes) do GC se comparado com os primeiros 6 meses ($P= 0,02$), assim como a proporção de participantes com várias quedas ($P= 0,01$). A redução da proporção de indivíduos com uma ou mais quedas não foi significativa ($P= 0,06$).

ABC= *Activities-specific Balance Confidence Scale*; AJC= Ângulo de inclinação do centro articular do tornozelo; AP= Ântero-posterior; *Berg*= Escala de Equilíbrio de *Berg*; COM= Centro de massa; COP= Centro de pressão; CV= coeficiente de variação; D= Direito; E= Esquerdo; EUA= Estados Unidos da América; GC= Grupo controle; GE= Grupo experimental; m= Metros; ML= Médio-lateral; OLB= *One-leg balance*; SOT= Teste de Integração Sensorial; TCS= Tarefas cognitivas; TD= Tarefa dupla; TDIF= Tarefa dupla com instrução fixa; TDIV= Tarefa dupla com instrução variável; TDs= Tarefas duplas; TRV= Tempo de reação verbal; TS= Tarefa simples; TUG= Timed Up & Go.

Fonte: Dados da pesquisa

4 DISCUSSÃO

As quedas, frequentes na população idosa são consequências da perda do equilíbrio e da diminuição da estabilidade postural (BIRGE, 1999). O envelhecimento afeta todos os elementos que tem relação com a manutenção da postura e do equilíbrio, tanto no controle central, como nas aferências periféricas e os efetores motores (THOUMIE, 1999). A manutenção do equilíbrio depende de uma interação complexa entre os sistemas musculoesquelético e neural. O controle do equilíbrio sofre um declínio natural ocasionado pelas alterações na integração da recepção de informação dos componentes sensoriais, cognitivos, integrativos centrais e musculoesqueléticos que acabam sendo um dos fatores responsáveis pelas quedas, prejudicando a independência do idoso (BIRGE, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2001; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2000). A instabilidade postural e a possibilidade de queda predispõem o idoso a limitar suas atividades.

Hall *et al.* (2009) analisaram se um programa de 12 semanas de intervenção de Tai Chi poderia melhorar a capacidade de alocar a atenção para o equilíbrio sob condições de dupla tarefa, em idosos com risco de queda. O estudo comparou o grupo que realizou Tai Chi, que realizava movimentos corporais lentos e ao mesmo tempo evocavam imagens visuais; com o grupo controle, que participou apenas de palestras educativas de saúde. Esse foi o único estudo em que o grupo controle não realizava atividades físicas. A avaliação consistia em manter o equilíbrio estático durante o Teste de Integração Sensorial (SOT) e teste de marcha com desvio de obstáculos, tanto em condição de única tarefa quanto com a adição de uma tarefa cognitiva, dupla tarefa. A hipótese deste estudo era que o Tai Chi poderia melhorar a capacidade de executar uma tarefa postural associado a uma tarefa cognitiva, porém os resultados do estudo não suportaram esse benefício, já que o Tai Chi não foi capaz de melhorar a estabilidade postural na condição de dupla tarefa em ambos os desfechos. Apenas o grupo controle apresentou uma melhora no desempenho do equilíbrio na capacidade de evitar obstáculos na condição de dupla tarefa, porém não está claro o motivo dessa melhora. Uma possível explicação para a ausência de significância do grupo de treinamento com Tai Chi poderia ser uma relevante diferença das tarefas cognitivas; em sala de aula as imagens envolviam processamento espacial e emocional, enquanto que nos testes as tarefas envolviam

processamento de cor e áudio. Além disso, embora o instrutor de Tai Chi utilizasse ricas imagens visuais, é possível que os participantes não praticassem ativamente essa visualização.

Vaillant *et al.* (2006) compararam os efeitos de um programa de exercícios sozinhos para um programa de exercícios com adição de tarefas cognitivas, de 12 sessões, no equilíbrio e a persistência desse efeito. O equilíbrio foi avaliado utilizando os testes *Timed up-and-go (TUG)* e equilíbrio em apoio unipodal, em ambos os membros inferiores com os olhos abertos. Ambos foram realizados com e sem associação de tarefas cognitivas e foram realizados no início do estudo, duas semanas após o programa e três meses após o fim do programa. As sessões de exercícios foram realizadas em grupos de quatro a seis participantes, e nelas incluíam exercícios de consciência sensorial; alongamentos para os membros inferiores; fortalecimento muscular; treinamento de conscientização proprioceptiva dos membros inferiores, tronco e coluna cervical; exercícios de coordenação de movimentos oculares associados com movimentos de pescoço; equilíbrio, coordenação, agilidade; exercícios funcionais; e exercícios para minimizar as consequências adversas das quedas. O grupo com associação de dupla tarefa realizava tarefas cognitivas padronizadas durante os exercícios. Além das sessões em grupo, todos os pacientes receberam um programa de exercícios para realizar em casa, que incluía massagem dos pés com uma bola, jogos para desenvolver a coordenação dos membros superiores e inferiores e exercícios de equilíbrio.

Ambos os grupos apresentaram melhorias clínicas significativas no equilíbrio tanto no apoio unipodal com e sem tarefa cognitiva, quanto no TUG com e sem tarefa cognitiva, duas semanas após as sessões de exercícios; porém nenhum ganho adicional foi obtido pela adição de tarefas cognitivas, o que coincide com o estudo de Hall *et al.*, 2009. Uma das hipóteses que pode ter limitado esse efeito foi o pequeno número de sessões realizadas simultaneamente com tarefas cognitivas, já que, das 12 sessões apenas as seis últimas foram em condições de dupla tarefa. Outra hipótese é que dos cinco pacientes do grupo de dupla tarefa que completaram entre seis e nove sessões, o número de sessões simultâneas com tarefas cognitivas pode ter sido pequena demais para produzir efeitos. Com relação ao limitado comparecimento dos pacientes às sessões, os autores atribuíram às difíceis condições climáticas durante os meses do estudo (outubro e novembro) e a localização inconveniente do centro, onde as sessões de tarefa simples eram

realizadas. Um ponto positivo nesse estudo foi à utilização de dois testes com diferentes abordagens, já que o apoio unipodal testa o equilíbrio e o TUG avalia o desempenho funcional e agilidade, refletindo melhor o comportamento dos pacientes em situações cotidianas.

Os resultados do estudo confirmam que as sessões de exercícios foram eficazes na melhora crescente ao longo do tempo, três meses, no equilíbrio e função em idosos, porém não se sabe se essas melhoras modificaram o risco de quedas ou de lesões relacionadas a quedas, e se essas melhoras foram sustentadas a longo prazo. Dois fatores podem ter contribuído para os sustentados ganhos, ou seja, o programa de exercícios domiciliares prescritos pelo fisioterapeuta e um possível aumento da atividade física (por exemplo, compras, passeios de lazer e jardinagem), devido à maior confiança dos pacientes em relação ao medo de cair.

O estudo de You *et al.* (2009) teve como objetivo determinar os efeitos a longo prazo da prática da intervenção da dupla tarefa cognitivo-marcha (CGI), sobre a cognição e o desempenho na marcha em idosos com história de quedas. O grupo controle recebeu uma intervenção placebo que envolveu os participantes em uma caminhada de 30 metros, de forma mais rápida e precisa quanto possível, enquanto ouvia a mesma peça de música clássica ("*Variações Goldberg*", de JS Bach) repetidamente. O grupo experimental recebeu um treinamento em condição de dupla tarefa, cognitivo-motor, que obrigava os participantes a uma caminhada de 30 metros (motor), com rapidez e precisão quanto possível, durante a execução de tarefas cognitivas (memorização de palavras e tarefas de computação aritmética simples).

Os participantes realizaram teste de cognição, envolvendo memorização de sete palavras e computação na sequência correta de três aritméticas simples, ao mesmo tempo em que andava o mais rápido e com maior precisão possível ao longo de seis metros de comprimento. Neste teste, os participantes foram orientados a enfatizar igualmente as tarefas cognitivas e de caminhada, e escrever os itens que lembravam no papel, durante a fase de recuperação (fim do teste). O número total de itens lembrados era calculado. A velocidade da marcha e os desvios do centro de estabilidade de pressão ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) foram medidos para avaliar a função da marcha, através de um sistema de captura de movimentos (*Peak Performance Technologies Inc., Englewood, CO*) integrado com uma

plataforma de força (*Advanced Mechanical Technology Inc., Columbus, OH*). Ambos os desfechos foram medidos no início, durante a intervenção e pós-intervenção.

Os resultados do estudo demonstraram que houve melhoras significativas na função da memória do grupo experimental, enquanto não houve mudanças significativas em relação à intervenção na velocidade da marcha e da estabilidade entre os grupos. Possíveis explicações para resultados um tanto inesperados na função da marcha foram que os participantes do estudo já apresentavam níveis de caminhada próximos do normal no início da intervenção, e que a amostra era pequena para produzir efeito.

Apesar de não terem encontrado mudanças na função da marcha, foi possível perceber que os idosos, mesmo com história de quedas, foram capazes de reaprender a dividir sua atenção de forma mais eficiente sob a condição de dupla tarefa, após uma intervenção nessa condição. Desse modo, o estudo conclui que esse tipo de intervenção pode ajudar a prevenir quedas, já que aprimora a habilidade de processamento da dupla tarefa em idosos, fazendo com que os mesmos mantenham a estabilidade da marcha de forma eficaz ao acoplar circunstâncias complexas de distração. Essa técnica de intervenção pode ser incorporada a programas de prevenção e reabilitação de idosos com risco de quedas.

Trombetti *et al.* (2011) analisaram se seis meses de intervenção de um programa de exercícios de múltiplas tarefas baseado em música (*Jaques-Dalcroze eurhythmics*) melhoraria a marcha, o equilíbrio e a redução do risco de queda em idosos residentes na comunidade. A marcha e o equilíbrio foram avaliadas usando uma pista eletrônica sensível à pressão (*GAITRite; CIRSystems Inc, Havertown, Pennsylvania*) e com transdutores de velocidade angular (*SwayStar; Balance International Innovations GmbH, Iseltwald, Switzerland*), respectivamente. Os parâmetros da marcha foram coletados de acordo com parâmetros espaço-temporais. Os participantes foram convidados a andar em velocidade auto-selecionada, lento, e aumentar a velocidade como uma única tarefa. E como dupla tarefa, eles foram convidados a andar a uma velocidade auto-selecionada e, simultaneamente, contar em voz alta de trás para frente a partir de 50, sem instrução específica para priorizar alguma tarefa. Coeficiente de variação (CV) foi utilizado como uma medida de variabilidade para os parâmetros como o tempo e comprimento do passo. Cada participante foi testado a ficar na postura de pé por 20

segundos, na postura de apoio unipodal por dez segundos com os olhos abertos e a realizar uma tarefa dinâmica. Para testes funcionais, cada participante foi submetido ao *Timed up-and-go* e ao teste *POMA de Tinetti*. As quedas foram prospectivamente monitoradas por 12 meses e registrada diariamente usando um diário enviado mensalmente para o coordenador do estudo. Os participantes que não enviaram o diário ou forneceram dados incompletos foram contatados por telefone. Ambos os grupos foram avaliados no início e após seis e 12 meses, com o objetivo de determinar se o benefício devido à intervenção poderia ter se mantido ao longo do tempo.

Os participantes foram divididos em dois grupos, o de intervenção e o controle, programado para iniciar a intervenção seis meses depois. As sessões foram realizadas, durante uma hora por semana, liderada por um instrutor experiente, o qual apresentava vários exercícios de multitarefa envolvendo a manipulação de objetos, caminhar no ritmo da música e responder a mudanças nos padrões rítmicos, além de exercícios envolvendo uma ampla gama de movimentos e desafios ao sistema de controle de equilíbrio, principalmente, exigindo mudanças multidirecional de peso, andar e virar em sequência e movimentos amplos dos membros superiores enquanto caminhavam e ficavam em ortostatismo. Os indivíduos no grupo controle, que recebeu intervenção tardia, foram orientados a manter suas atividades físicas e sociais habituais, assim como foi orientado ao grupo de intervenção para realizar após o término do programa, ou seja, durante o período de seis meses seguintes.

Os resultados do estudo mostraram que o desempenho da marcha em condição de dupla tarefa, melhorou no grupo de intervenção, apresentando redução na variabilidade do comprimento da passada, independentemente da modificação da velocidade da marcha. Essa variabilidade da marcha também foi melhorada sobre condição de tarefa única após o treinamento. Explicações para a melhora da variabilidade da marcha em condições de dupla tarefa, podem estar relacionadas com tarefas mais automatizadas, desenvolvimento de competências de coordenação na tarefa, ou ambas. Além disso, a intervenção pode ter aumentado o desempenho da marcha, melhorando a atenção e a função executiva. Segundo Springer *et al.* (2006) uma associação entre a variabilidade da marcha e a função executiva, durante a dupla tarefa, estão relacionados com quedas em idosos.

Os participantes do grupo de intervenção também apresentaram um aumento da velocidade da marcha usual em comparação com o grupo controle, sendo de grande importância para a implicação clínica, já que a diminuição da velocidade da marcha é um fator de risco consistente para incapacidade, institucionalização e mortalidade, de acordo com Reelick *et al.* (2009). Uma possível explicação para esse ganho, mas que não foi avaliado no estudo, foi o aumento da auto-confiança dos indivíduos. Um aperfeiçoamento do equilíbrio na postura de apoio unipodal também foi constatado, sendo acompanhada por pequenos ganhos, mas significativos, no desempenho funcional, observados principalmente na modificação do escore do teste *POMA de Tinetti*.

Uma redução na incidência de quedas e no risco de quedas foi encontrada no grupo de intervenção se comparada com o grupo controle nos seis primeiros meses, podendo ser justificada pela melhora dos principais fatores de risco para quedas, como a variabilidade da marcha, e a natureza multimodal da intervenção. Apesar de ter encontrado resultados diferentes em relação à função da marcha, este estudo está de acordo com o artigo de You *et al.* (2009), ao mostrar que o treinamento de equilíbrio em condições de dupla tarefa em idosos da comunidade pode diminuir o risco de quedas.

A amostra desigual pela predominância de mulheres, apesar de não ter alterado as características basais dos grupos; a falta de atenção dada ao grupo controle; e o número de perdas na amostra, apesar de terem sido calculados na análise estatística, são limitações que podem ter influenciado os resultados.

Apesar dessas limitações o estudo mostrou que, um programa de intervenção baseado em múltiplas tarefas associado a música, uma vez por semana ao longo de 6 meses, pode melhorar o desempenho na marcha em duplas tarefas, bem como melhorar o equilíbrio e reduzir tanto a taxa de quedas, quanto o risco de quedas em idosos residentes na comunidade.

Dois modelos têm sido propostos para explicar as mudanças relacionadas ao desempenho do treinamento de tarefa dupla. O modelo de automatização de tarefas propõe que o melhor desempenho em dupla tarefa é resultado do aumento da automatização das tarefas individuais. Este modelo prevê melhora comparável do desempenho na tarefa dupla após treinamento de qualquer tarefa única ou de dupla tarefa. Alternativamente, o modelo de integração de tarefa sugere que uma eficiente integração de duas tarefas adquiridas durante o treinamento de dupla tarefa é crucial

para a melhora do desempenho na condição de dupla tarefa. Consequentemente, a melhora no desempenho na dupla tarefa seria observada apenas após o treinamento de duplas tarefas, e não no treinamento de tarefa simples (SILSUPADOL *et al.*, 2009b).

A capacidade de modular a atenção também pode desempenhar um papel importante na aquisição de habilidades de coordenação na dupla tarefa (Silsupadol *et al.*, 2006). Em 2009a e 2009b, Silsupadol *et al.* compararam o efeito de três diferentes estratégias de treinamento no desempenho do equilíbrio em dupla tarefa em idosos com comprometimento do equilíbrio. Em ambos os estudos a amostra foi dividida em três grupos: o grupo controle, no qual os indivíduos realizavam treino de equilíbrio em condição de tarefa única; o grupo experimental com instrução fixa, realizava as mesmas tarefas do primeiro grupo, porém, simultaneamente, executava tarefas cognitivas, dupla tarefa e tinha que sempre prestar atenção em ambas às tarefas; e o grupo experimental com instrução variável, realizava as mesmas tarefas do segundo grupo, porém, durante cada sessão, a metade do treinamento era realizada com foco no desempenho das tarefas posturais, e a outra metade com foco no desempenho das tarefas cognitivas. Os participantes receberam 45 minutos de sessões individualizadas de treinamento, três vezes por semana durante quatro semanas.

Silsupadol *et al.* (2009a) avaliaram a velocidade da marcha em tarefas simples e tarefas duplas, a Escala de Equilíbrio *de Berg* na condição de tarefa simples, e a *Escala de confiança (ABC)* em diferentes atividades diárias. Todas as medidas foram coletadas no início e no final do treinamento. Além disso, a medida da velocidade da marcha foi repetida após a segunda semana de treinamento a fim de analisar a mudança provisória do equilíbrio e em 12 semanas após o fim de treinamento para teste de retenção. Após o treinamento todos os grupos apresentam uma melhora da velocidade da marcha na condição de tarefa simples, já em dupla tarefa, os grupos de treinamento nessa condição demonstraram melhoras mais significativas do que o grupo de treinamento de tarefa simples. Participantes de ambos os grupos apresentaram melhora do equilíbrio na Escala de Equilíbrio *de Berg*, no entanto apenas o grupo de treinamento de tarefa simples apresentou maior nível de confiança, o que pode ser explicado pelo menor grau de dificuldade das tarefas realizadas pelo grupo de tarefas simples se comparado com os grupos de tarefas duais. Apenas o grupo de treinamento de dupla tarefa com instrução variável

demonstrou efeito na velocidade da marcha a partir da segunda semana de intervenção e manutenção destes efeitos nos três meses seguintes a intervenção (*follow-up*).

Um fator limitante do estudo foi o uso apenas da velocidade da marcha para quantificar o desempenho na condição de tarefas duplas. Apesar da velocidade da marcha ter demonstrado ser um bom indicador do desempenho físico, mortalidade, e queda, há várias outras medidas que poderiam ser usadas. Por exemplo, o centro de massa e o centro dos ângulos de inclinação de pressão têm se demonstrado medidas sensíveis ao controle do equilíbrio durante a marcha em idosos.

Silsupadol *et al.* (2009b) avaliaram o controle do equilíbrio durante a marcha, em condições de tarefas simples e duplas tarefas, através do cálculo do centro de massa, ângulo de inclinação articular do tornozelo, velocidade da marcha, comprimento da passada, tempo de reação e taxa de resposta. As medidas foram realizadas antes e após 12 semanas de intervenção. Os participantes de todos os grupos demonstraram uma melhora no desempenho do equilíbrio (menor ângulo de inclinação), após o treinamento, ao realizarem tarefas simples, porém apenas as estratégias de equilíbrio de treinamento com dupla tarefa foram eficazes na melhora da tarefa cognitiva. Apesar da redução do ângulo ter sido significativa para todos os grupos, o treinamento de dupla tarefa, com foco nas atividades separadamente, foi mais eficaz na melhora tanto do equilíbrio quanto do desempenho cognitivo (contagem regressiva de três em três mais rápida) sob condição de uma tarefa dual treinada. Já em condição de uma dupla tarefa nova (não foi treinada) nenhum grupo apresentou melhora, ou seja, não conseguiram transferir suas habilidades de processamento para essa nova tarefa.

A única limitação do estudo foi que os autores não avaliaram se os efeitos encontrados permaneceram a longo prazo.

Os dois estudos de Silsupadol *et al.* (2009a; 2009b) demonstraram que um programa de treinamento individualizado, de quatro semanas, independente do tipo de estratégia utilizada, é eficaz na melhora do equilíbrio e da capacidade de manter o equilíbrio durante a locomoção na condição de tarefa única em idosos com comprometimento do equilíbrio, sugerindo assim uma redução do risco de queda. Apesar do programa de treinamento sob a condição de tarefa única e dupla tarefa terem sido igualmente eficazes na melhora do equilíbrio e do desempenho na caminhada sob condição de tarefa única, os programas de treinamento de tarefas

duplas foram superiores na melhora da caminhada sob o contexto de dupla tarefa. Uma possível explicação para este resultado é que a integração e coordenação eficaz entre as duas tarefas, adquiridas durante o treinamento de dupla tarefa, é crucial para melhorar o desempenho de duas tarefas. No entanto, os resultados destes estudos não suportam a hipótese de automatização de tarefas. Os resultados também indicaram que o tipo e magnitude dos benefícios variam de acordo com o tipo de treinamento, ou seja, o treinamento de dupla tarefa com instrução variável é mais eficaz tanto na melhora do equilíbrio quanto do desempenho cognitivo sob uma condição de dupla tarefa se comparado com o treino de equilíbrio sob condição de tarefa simples e dupla tarefa com estratégia de instrução fixa.

Apesar de ser um dos fatores de risco para quedas, poucos estudos avaliaram o nível de confiança dos idosos ao realizarem atividades de vida diária. E dos que avaliaram nenhum demonstrou que a confiança foi aumentada nos indivíduos que realizaram treinamento na condição de dupla tarefa.

5 CONCLUSÕES

As quedas nas pessoas idosas são comuns e aumentam progressivamente com a idade em ambos os sexos. Elas estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade, e tendem a ocorrer devido à execução simultânea do controle motor e processamento cognitivo, por aumentar o grau de complexidade da tarefa. Apesar desse fato, existem poucas evidências sobre o efeito do treinamento de dupla tarefa sobre o risco de queda em idosos na comunidade.

Através dos estudos analisados, conclui-se que o treinamento em condições de dupla tarefa mostrou-se eficaz para melhorar o equilíbrio, a marcha e reduzir o risco de quedas em idosos, podendo, ser útil para prevenção e reabilitação de quedas em idosos da comunidade. O conjunto de instrução foi um fator importante que contribuiu para a melhora do desempenho na dupla tarefa. O treinamento com instrução variável ofereceu vantagens sobre o treinamento de instrução fixa em relação à aprendizagem e a capacidade de manter o nível de habilidade alcançado durante o treinamento nas tarefas duais. Este achado sugere que os idosos são capazes de melhorar o seu desempenho na caminhada sob condições de tarefa dupla somente depois de tipos específicos de treinamento e que o treino de equilíbrio no âmbito de única tarefa não pode ser generalizado para o controle do equilíbrio durante a dupla tarefa.

Pesquisas adicionais são necessárias para descreverem melhor os episódios de queda durante o período da intervenção, já que poucos estudos fazem um acompanhamento detalhado desses episódios. Além disso, convém correlacionar melhor os efeitos psicológicos do treinamento de equilíbrio em condições de tarefas duplas como um possível recurso na diminuição do medo de cair, já que este é um importante aspecto agravante do risco de quedas.

REFERÊNCIAS

- BARAFF, L.J.; *et al.* Practice guideline for the ED management of falls in community-dwelling elderly persons. **Ann Emerg Med.**, v. 30, p. 480-492, 1997.
- BARBOSA, J.M.M.; *et al.* 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. 374-9, Outubro – Dezembro, 2008.
- BERG, W.P.; *et al.* Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. **Age Ageing**, v. 26, p. 261–268 1997.
- BIRGE, S.T. Can falls and hip fracture be prevented in frail older adults? **J. Am. Geriatr. Soc.**, v.47, p.1265-1266, 1999.
- BLOEM, B.R.; *et al.* The multiple tasks test development and normal strategies. **Gait Posture**, v. 14, p. 191-202, 2001.
- BRAUER, S.G.; WOOLLACOTT, M.H.; SHUMWAY-COOK, A. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balanceimpaired elderly persons. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 56, p. 489–496, 2001.
- BROWN, L.A.; SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. Attentional demands and postural recovery: the effects of aging. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 54, p. 165–171, 1999.
- CARVALHO, A.M.; COUTINHO, E.S.F. Demência como fator de risco para fraturas graves em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. 448-454, 2002.
- CHANDLER, Julie M. Equilíbrio e quedas no idoso: questões sobre a avaliação e o tratamento. In: **Fisioterapia Geriátrica**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2002. Cap. 18, p. 265-277.
- COSTA, M.F.F.L.; *et al.* Estudo de Bambuí sobre saúde e envelhecimento: metodologia e resultados preliminares de coorte de estudo de idosos no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 2, p. 126-135, 2000.

DUCA, G.D.; SILVA, M.C.; HALLAL, P.C. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 5, p. 796-805, 2009.

DUNLOP, D.D.; HUGHES, S.L.; MANHEIM, L.M. Disabilit in Activities of Daily-Living: Patterns of Change and a Hierarchy of Disabilit. **American Journal of Public Health**, v. 87, n. 3, March, 1997.

DUTHIE, E.H.; KATZ, P.R. Practice of Geriatrics. Philadelphia, Saunders Co, 1998, *apud* REBELLATO, J.R.; *et al.* Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Revista brasileira de fisioterapia**, v. 10, n. 1, p. 127-132, 2006.

FABRICIO, S.C.C.; RODRIGUES, R.A.; COSTA JUNIOR, M.L. Causas e conseqüências de quedas de idosos atendidos em hospital público. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, p. 93-99, 2004.

GANANÇA, F.F.; *et al.* Circunstâncias e conseqüências de quedas em idosos com vestibulopatia crônica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 72, n. 3, p. 388-93, 2006.

GOMES, G.A.O.; *et al.* Comparação entre idosos que sofreram quedas segundo desempenho físico e número de ocorrências. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 4, p. 430-437. Setembro - Outubro, 2009.

GONÇALVES, D.F.F.; RICCI, N.A.; COIMBRA, A.M.V. Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 4, p. 316-23. Julho - Agosto, 2009.

HALL, C.D.; MISZKO, T.; WOLF, S.L. Effects of Tai Chi intervention on dual-task ability in older adults: a pilot study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 3, p. 525-529. March, 2009.

KARINKANTA, S.; *et al.* Factors Predicting Dynamic Balance and Quality of Life in Home-Dwelling Elderly Women. **Gerontology**, v. 51, n. 2, p. 116–121, 2005.

LOPES, K.T.; *et al.* Prevalência do medo de cair em uma população de idosos da comunidade e sua correlação com a mobilidade, equilíbrio dinâmico, riscos e histórico de quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 223-229. Maio - Junho, 2009.

MAHBOOBIN, A.; LOUGHLIN, P.J.; REDFERN, M.S. A model-based approach to attention and sensory integration in postural control of older adults. **Neurosci Lett.**, v. 429, n. 2-3, p. 147–151. 18 December, 2007.

MAHER, C.G.; *et al.* Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. **Physical Therapy**, v. 83, n. 8, p. 713-721, August, 2003.

MORELLI, J.G.S; REBELATTO, J.R.; BORGES, C.F. Quedas: fatores determinantes, conseqüências e intervenções profissionais. In: REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G.S. **Fisioterapia Geriátrica: a prática da assistência ao Idoso**. 2.ed.ampl.- Barueri, SP: Manole, 2007. Cap. 5, p. 167 a 188.

NOGUEIRA, S.L.; *et al.* Fatores determinantes da capacidade funcional em idosos longevos. **Rev. Bras. Fisioter.**, São Carlos, v. 14, n. 4, p. 322-9. Julho – Agosto, 2010.

OLIVEIRA, R.F.; *et al.* Efeitos do treinamento de Tai Chi Chuan na aptidão física de mulheres adultas e sedentárias. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.9,n.3, p.15-22. Julho, 2001.

OLSSON, L.L.; NYBERG, L.; GUSTAFSON, Y. “Stops walking when talking” as a predictor of falls in elderly people. **The Lancet**, v.349, p. 617, March, 1997.

OZCAN, A.; *et al.* The relationship between risk factors for falling and the quality of life in older adults. **BMC Public Health**, v. 5, n. 90, August, 2005.

PASCHOAL S.M.P. Autonomia e independência. In: PAPALÉO-NETTO M. (org.) **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Atheneu, 2002. Cap. 28, p. 311-323.

PEREIRA, S.R.M. O idoso que cai. In: **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Caminhos do envelhecer. Rio de Janeiro: Revinter, 1994. p. 217-221.

PERRACINI, M.R.; RAMOS, L.R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, p. 709-16, 2002.

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

RICCI, N.A.; GAZZOLA, J.M.; COIMBRA, I.B. Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, Santo André, v. 34, n. 2, p. 94-100, Maio - Agosto, 2009.

SCHNEIDER, R.H.; IRIGARAY, T.Q. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 585-593, Outubro – Dezembro, 2008.

SHUMWAY-COOK, A.; *et al.* The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 52, p. 232-240, 1997.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 55, p. 10-16, 2000.

-----. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. 2 ed Barueri: Manole, 2003.

SIQUEIRA, R.L.; BOTELHO, M.I.V.; COELHO, F.M.G. A velhice: algumas considerações teóricas e conceituais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, n. 4, p. 899-906, 2002.

SILSUPADOL, P.; SIU, K.C.; SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. Training of Balance Under Single- and Dual-Task Conditions in Older Adults with Balance Impairment. **Physical Therapy**, v. 86, n. 2, p. 269- 281. February, 2006.

SILSUPADOL, P.; *et al.* Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: A double-blind, randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 3, p. 381-387. March, 2009a.

-----. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: A double-blind, randomized controlled trial. **Gait & Posture**, v. 29, n. 4, p. 634-639. June, 2009b.

SPRINGERS, S.; *et al.* Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. **Mov. Disord.**, v. 21, n. 7, p. 950-957, 2006.

STUDENSKI, S. Quedas. In: CALKINS, E.; FORD, A.P. (editors). **Geriatría prática**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1997. p. 227-233.

TEASDALE, N.; *et al.* On the cognitive penetrability of posture control. **Exp. Aging Res.**, v. 19, p. 1-13, 1993.

TEIXEIRA, C.S.; PEREIRA, É.F. Alterações morfofisiológicas associadas ao envelhecimento humano. **Revista Digital**: Buenos Aires, v. 13, n. 124, Setiembre de 2008. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd124/alteracoes-morfofisiologicas-associadas-ao-envelhecimento-humano.htm>> Acesso em: 06 nov. 2011.

THOUMIE, P. Posture, equilibrio y caídas. Bases teóricas de la rehabilitación. **Enciclopedia Médico-Quirúrgica**. Editions Scientifiques et Médicales, v. 26, p. 452-510. Paris: Elsevier, 1999.

TROMBETTI, A.; *et al.* Effect of Music-Based Multitask Training on Gait, Balance, and Fall Risk in Elderly People. A Randomized Controlled Trial. **Archives of Internal Medicine**, v. 171, n. 6, p. 525-533. 28 March, 2011.

VAILLANT, J.; *et al.* Balance, aging, and osteoporosis: effects of cognitive exercises combined with physiotherapy. **Joint, Bone, Spine**, v. 73, n. 4, p. 414-418. Julho, 2006.

VERGHESE, J.; *et al.* Validity of divided attention tasks in predicting falls in older individuals: a preliminary study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, p. 1572-1576, 2002.

YOU, J.H.; *et al.* Effects of dual-task cognitive-gait intervention on memory and gait dynamics in older adults with a history of falls: A preliminary investigation. **Neurorehabilitation**, v. 24, n. 2, p. 193-198, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Envelhecimento ativo: uma política de saúde / World Health Organization. Tradução de Suzana Gontijo. Brasília, **Organização Pan-Americana da Saúde**, 2005.