

Patrícia Pereira Alvarenga

**Efeitos do Treinamento da Dupla Tarefa sobre o Equilíbrio de Idosos**

Belo Horizonte

Universidade Federal de Minas Gerais

2010

Patrícia Pereira Alvarenga

## **Efeitos do Treinamento da Dupla Tarefa sobre o Equilíbrio de Idosos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia com ênfase na área de Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Daniele Sirineu Pereira, MS.

Belo Horizonte

Universidade Federal de Minas Gerais

2010

A473e Alvarenga, Patricia Pereira  
Efeitos do treinamento da dupla tarefa sobre o equilíbrio de idosos [manuscrito] /  
2010 Patrícia Pereira Alvarenga – 2010.  
XX f., enc.: il.

Orientadora: Daniele Sirineu Pereira

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de  
Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. XX-XX

1. Aptidão física em idosos . 2. Marcha. 3. Gerontologia. I. Pereira, Daniele  
Sirineu II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física,  
Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 612.76

**Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física,  
Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.**

## RESUMO

O envelhecimento populacional é hoje um fenômeno universal, e com este aumento da expectativa de vida torna-se de fundamental importância a preocupação com os aspectos físico, mental e social para a manutenção da qualidade de vida desta população. As alterações do equilíbrio correspondem a 85% das queixas em idosos acima de 65 anos, podendo se manifestar como desequilíbrio, instabilidade e quedas freqüentes e comprometendo a funcionalidade do paciente. As quedas ocorrem principalmente quando há associação de duas tarefas, que pode ser uma caminhada associada a uma conversa ou mesmo ao carregar um objeto. Apesar da importância do treinamento da dupla tarefa, tradicionalmente, programas de treinamento enfatizam a realização da tarefa simples com o objetivo de melhorar o equilíbrio e reduzir o risco de quedas. Devido ao grande valor da realização da dupla tarefa, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura para verificar o efeito do treinamento de equilíbrio sobre condições de dupla tarefa em indivíduos idosos. Foi realizada uma revisão de estudos publicados nas bases de dados Medline/PubMed, PEDro, ScieLo, Lilacs, Biblioteca Cochrane, Ovid e CINAHL, nos idiomas português, inglês e francês, sendo encontrados 62 artigos, dos quais foram selecionados quatro artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Há uma escassez de investigações sobre o efeito do treinamento do equilíbrio em condições de dupla tarefa em indivíduos idosos. Os resultados dos estudos analisados indicam que os maiores ganhos são obtidos no treinamento específico do equilíbrio em contextos de dupla tarefa, sendo que os benefícios são maiores com o treino da própria dupla tarefa, podendo melhorar inclusive alguns parâmetros da marcha.

**Palavras chaves:** dupla tarefa, quedas, idosos, equilíbrio exercício e fisioterapia.

## **ABSTRACT**

Population aging is a universal phenomenon today, and with this increased expectation of life becomes very important concern for the physical, mental and social support to maintain quality of life in this population. The changing balance account for 85% of complaints in the elderly over 65 years and may manifest as imbalance, instability and frequent falls and compromising the functionality of the patient. Crashes occur mainly when there is an association of two tasks, which may be associated with a hike to a conversation or even load an object. Despite the importance of training the dual task, traditionally, training programs emphasize the realization of the simple task with the objective to improve balance and reduce the risk of falls. Due to the large value of performing the dual task, the objective of this study was to conduct a literature review to determine the effect of balance training on dual task conditions in older people. We conducted a review of studies published in Medline / PubMed, PEDro, SciELO, Lilacs, Cochrane Library, and Ovid CINAHL, in Portuguese, English and French, and found 62 articles, four articles were selected according to the criteria for inclusion and exclusion. There is a paucity of research on the effect of balance training in conditions of dual task in elderly individuals. The results of the studies reviewed indicate that the greatest gains are obtained in the specific training of balance in the context of dual task, and the benefits are greater with the dual task of their own training, including some which may improve the gait parameters.

**Key words:** dual task, falls, elderly, balance exercise and physiotherapy.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. METODOLOGIA .....	8
3. RESULTADOS .....	9
4. DISCUSSÃO .....	18
5. CONCLUSÃO .....	25
6. REFERÊNCIAS .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é hoje um fenômeno universal, e no Brasil vem ocorrendo de forma acelerada <sup>(1)</sup>. Projeções indicam que em 2020 será o sexto país do mundo em número de idosos, com a população acima de 60 anos de idade superior a 30 milhões. Em 2050, essa faixa etária corresponderá à aproximadamente 20% da população brasileira total <sup>(1,2)</sup>.

O processo de envelhecimento pode ser conceituado como um processo dinâmico e progressivo, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que vão limitando progressivamente o organismo, tornando-o mais susceptível às agressões intrínsecas e extrínsecas <sup>(3)</sup>. Além das mudanças no organismo correspondentes aos efeitos naturais do envelhecimento, ou seja, a senescência, ocorrem também alterações provenientes das conseqüências das diversas doenças associadas a idade, configurando o que se chama senilidade <sup>(4)</sup>.

Devido a tais alterações, estima-se que a prevalência de queixas de equilíbrio na população acima de 65 anos seja cerca de 85%, estando associada a várias etiologias e podendo se manifestar como desequilíbrio, desvio de marcha, instabilidade, náuseas, tonturas, vertigens e quedas recorrentes <sup>(3)</sup>.

As quedas apresentam diversos impactos negativos na vida de um idoso, incluindo declínio funcional, hospitalização, institucionalização, com altas taxas de morbidade e mortalidade, com grande impacto no sistema de saúde. Além das conseqüências diretas da queda, os idosos podem restringir suas atividades devido a dores, incapacidades, medo de novas quedas, e também por atitudes protetoras de familiares e cuidadores <sup>(5)</sup>.

A maioria das quedas em idosos ocorre durante atividades que incluem o caminhar e a realização de uma tarefa secundária, ou seja, de uma dupla tarefa (DT), que implica no aumento da demanda motora necessária para manter o equilíbrio. A DT é definida pela realização de duas tarefas simultâneas, sejam ambas motoras, cognitivas ou cognitivo-motoras. Estas duas tarefas necessitam de controle cortical para sua execução e podem competir por uma mesma área do córtex, gerando uma demanda maior do que a capacidade que este oferece, interferindo no desempenho de uma ou de ambas as tarefas de forma a prejudicar sua execução<sup>(6)</sup>.

Tanto o controle postural quanto as tarefas cognitivas ou motoras ocorrem no nível cortical, possibilitando que uma atividade interfira na outra ou acarrete uma redução do automatismo. Dessa forma, idosos que antes eram capazes de manter a estabilidade em uma única tarefa, podem apresentar uma diminuição do equilíbrio em condições de dupla tarefa, e maior risco de quedas. Esses déficits são ainda maiores em idosos que já apresentam comprometimentos no equilíbrio<sup>(7)</sup>.

Intervenções que têm como objetivo a melhora ou restauração do equilíbrio durante o desempenho da dupla tarefa são de fundamental importância para a manutenção da saúde e desempenho funcional em idosos<sup>(8)</sup>. Apesar da importância potencial das intervenções fisioterapêuticas para melhorar o desempenho do equilíbrio e redução do risco de quedas, durante a realização de tarefas duais, há escassez de estudos na literatura que abordem o tema<sup>(9)</sup>.

Idosos com comprometimento do equilíbrio são freqüentemente encaminhados para a fisioterapia, com objetivo de melhora do equilíbrio e redução do risco de quedas. Além disso, como o déficit de equilíbrio em DT é preditor de quedas e declínios funcional e cognitivo, intervenções que possam melhorar o

equilíbrio no desempenho de tarefas duais tornam-se essenciais na abordagem do indivíduo idoso. Assim, a avaliação da efetividade de intervenções fisioterapêuticas que visem o treinamento do equilíbrio durante a realização da DT torna-se necessária <sup>(8)</sup>. Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão da literatura para verificar o efeito do treinamento do equilíbrio em condições de dupla tarefa em indivíduos idosos.

## 2. METODOLOGIA

Utilizando-se os descritores “*dual task*”, “*falls*”, “*elderly*”, “*balance*”, “*exercise*”, e “*physiotherapy*” e seus equivalentes em português, foram rastreados artigos que tivessem as palavras-chave pesquisadas no título ou resumo, publicados nas bases de dados eletrônicas Medline/PubMed, PEDro, ScieLo, Lilacs e Biblioteca Cochrane, CINAHAL nos idiomas inglês, francês e português. Não houve restrição para a data de publicação dos artigos.

Adotou-se, como critério de inclusão: o tipo de estudo ser ensaio clínico, ensaio clínico controlado ou aleatorizado, quasi-experimental; a amostra ser composta por sujeitos com idade maior que 60; Os critérios para exclusão dos artigos foram: não apresentar intervenção; estudos cuja amostra envolveu participantes com patologias neurológicas (Doença de Parkinson, etc.), e o estudo ser conduzido com idosos institucionalizados ou hospitalizados.

Os artigos identificados pela estratégia de busca foram selecionados inicialmente pelos títulos e resumos e então realizada a leitura na íntegra para examinar a adequação aos critérios de inclusão estabelecidos.

### **3. RESULTADOS**

Foram encontrados 62 artigos, sendo que destes 4 cumpriam os critérios de inclusão e exclusão. As características dos artigos selecionados são apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Dos 4 estudos incluídos, 2 foram ensaios clínicos controlados e randomizados <sup>(8,9)</sup>, 2 ensaios clínicos quasi-experimental <sup>(10,11)</sup>.

Os estudos incluídos nesta revisão propuseram diferentes programas para o ganho de equilíbrio com a abordagem tanto em tarefas simples e como em duplas tarefas, em amostras de idosos com ou sem alterações do equilíbrio. Uma das investigações incluiu também exercícios físicos.

TABELA 1

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
Silsupadol et al. (2009)  Arch. Phys. Med. Rehabil.	Comparar o efeito de três diferentes abordagens para o treino de equilíbrio no desempenho da dupla tarefa em idosos com comprometimento no equilíbrio.	<p><b>Amostra:</b> 21 idosos da comunidade, com déficit de equilíbrio. Idade: <math>\geq 65</math> anos, média <math>75 \pm 6,1</math> anos. Gênero (% mulheres): 81%.</p> <p><b>Desenho do estudo:</b> Duplo-cego, controlado e randomizado.</p> <p>Os participantes foram alocados em um dos três grupos: 1° = treino de equilíbrio em tarefa simples, 2° = treino de equilíbrio em dupla tarefa com instruções de prioridade fixa, 3° = treino de equilíbrio em dupla tarefa com instruções de prioridade variável.</p> <p>Foram divididos em dois blocos e posteriormente distribuídos aleatoriamente para cada tratamento.</p> <p><b>Intervenção:</b> Treino individualizado, com duração de 45 minutos, 3 vezes por semana, durante 4 semanas.</p>	<p>Os desfechos foram repetidos após a 2ª semana de tratamento e a 12ª após o fim do tratamento.</p> <p>BBS = varia de 0 a 56 pontos, ABC = varia de 0 a 100%, Quanto &gt; os resultados, melhor. (<math>p &gt; 0.05</math>)</p> <p><b>Efeitos da intervenção:</b> Todos os participantes &gt; a velocidade da marcha em condições de tarefa simples (<math>p=0.02</math>).</p> <p>Os grupos 2 e 3 apresentaram melhores resultados que o grupo de tarefa simples (que não apresentou melhora, <math>p= 0.46</math>), ao realizar uma atividade de dupla tarefa (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p>Houve efeito significativo sobre o tempo na BBS, sugerindo que todos os participantes melhoraram o equilíbrio na tarefa simples (<math>p &lt; 0.001</math>).</p>

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
----------------------	----------	-------------	------------

Duração e intensidade: foram divididos em 4 estações, cada um com um instrutor e foram submetidos a 12 minutos em cada estação, até percorrerem todas.

Foram realizados exercícios de forma progressiva (em pé de olhos abertos depois fechados, postura tandem, de pé sobre superfícies instáveis, alternando movimentos de MMSS. Em seguida marcha tandem, caminhar para trás, transferências.

**Desfecho:**

Primário: velocidade da marcha auto-selecionada em condições de tarefa simples e dupla (associado a adição e subtração).

Secundários: escala de equilíbrio de Berg (BBS) e a escala de classificação de confiança (ABC).

O grupo 1 apresentou melhor desempenho que os grupo 2 e 3 na escala ABC [nível de confiança (p=0.04)].

Grupos 2 e 3= resultados similares.  
Grupo 3 = melhor efeito na velocidade da marcha na dupla tarefa ao final da 2ª semana de treinamento, e o efeito mantido por 3 meses após o fim do treinamento, (p=0.003 p=0.006 respectivamente).

Avaliação sobre a divisão da atenção quando instruídos, e este percentual de sucesso foi de 80%.

TABELA 2

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
Silsupadol et al. (2009)  Gait Posture.	Comparar o efeito de três diferentes estratégias para o treino de equilíbrio.	<p><b>Amostra:</b> 21 idosos da comunidade, com déficit de equilíbrio. Idade: <math>\geq 65</math> anos, média <math>75 \pm 6,1</math> anos. Gênero (% mulheres): 81%.</p> <p><b>Desenho do estudo:</b> Duplo-cego, controlado e randomizado. Os participantes foram aleatorizados em um dos três grupos: 1° = treino de equilíbrio em tarefa simples (TS), 2° = treino de equilíbrio em dupla tarefa com instruções de prioridade fixa (PF), 3° = treino de equilíbrio em dupla tarefa com instruções de prioridade variável (PV).</p> <p><b>Intervenção:</b> Treino individualizado, com duração de 45 minutos, 3 vezes por semana, durante 4 semanas Grupo 1: treino de equilíbrio em condições de tarefas simples (marcha tandem, transferências, deambular com base de apoio reduzida).</p>	<p><b>Marcha estreita e transpondo obstáculos:</b> Todos os grupos apresentaram um ângulo AJC menor tanto para marcha estreita (<math>p=0.04</math>) como para transpor obstáculos (<math>p=0.03</math>), em condições de TS.</p> <p><b>Tarefa de contagem regressiva:</b> Melhora para o grupo de dupla tarefa (PF: <math>p=0.003</math>, PV: <math>p=0.02</math>), Grupo de tarefa simples: não foi encontrado alteração (<math>p=0.72</math>).</p> <p><b>Tarefa auditiva:</b> Grupos de dupla tarefa: melhora significativa PF (<math>p=0.003</math>) e PV (<math>p=0.01</math>) Grupo TS: não houve alteração (<math>p=0.75</math>).</p> <p><b>Marcha estreita e contagem regressiva (Dupla tarefa):</b> Houve redução do ângulo AJC em todos os grupos após o treinamento, mas o grupo PV apresentou os melhores resultados (<math>p=0.04</math>), todos reduziram os número de erros (<math>p&lt;0.001</math>), mas apenas o grupo PV contou mais rapidamente (<math>p=0.04</math>).</p>

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
----------------------	----------	-------------	------------

Grupo 2 = além do treino de equilíbrio com as tarefas simples, foi associado tarefas cognitivas (soletrar palavras, nomear objetos), e foram orientados a distribuir a atenção em ambas tarefas.  
 Grupo 3 = realizou as mesmas atividades do grupo 2, porém a orientação era para alternar a atenção entre as atividades.

**Desfecho:**

Primário: analisar a posição do centro de massa e o ângulo de inclinação da articulação do tornozelo (AJC).

Secundário: avaliações da marcha, como, velocidade, comprimento do passo, exatidão da contagem regressiva.

Para analisar o efeito da automatização da tarefa simples:  
 Tarefa simples: caminhada estreita,  
 Tarefa dupla: caminhada estreita, subtraindo de três em três.  
 Testar as habilidades da dupla tarefa em uma nova tarefa: transpor obstáculo associado a tarefa auditiva.

**Marcha estreita e tarefa auditiva:**  
 Nova tarefa  
 Não houve alteração sobre o AJC, (p>0.05).

TABELA 3

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
<p>Toulotte et al. (2004)</p> <p>Annales de réadaptation et de médecine physique.</p>	<p>Avaliar os efeitos de um programa de treinamento físico e o equilíbrio estático e dinâmico, durante tarefas simples e duplas em idosos caídores ou não.</p>	<p><b>Amostra:</b> 33 idosos da comunidade. Idade: <math>\geq 60</math> anos, Caidore s: <math>69,2 \pm 5,0</math> anos Não caídores: <math>67,3 \pm 3,8</math> anos</p> <p><b>Desenho do estudo:</b> Quasi-experimental Foram alocados em dois grupos: Caidores :16 sujeitos, Não caídores: 17 sujeitos.</p> <p><b>Intervenção:</b> Treino com duração de 1 horas, 2 vezes por semana durante 3 meses.</p> <p>Os sujeitos foram mesclados entre os grupos para o treinamento.As sessões incluíam: treino de força, flexibilidade, equilíbrio estático (olhos abertos e fechados), dinâmico (tarefas simples e duplas), com tarefas cognitivas (falar, realizando contas) e motora (carregar copo de água, jogar bola).</p>	<p><b>Após o treinamento:</b> <b>Teste unipodal:</b> Os dois grupos obtiveram melhora, Caidores (6x e 2,5x) e não caídores (4x e 2x), com olhos abertos e olhos fechados, respectivamente (<math>p &lt; 0.05</math>).</p> <p><b>Parâmetros da marcha:</b> Caidores e não caídores melhoraram a velocidade da marcha 18% e 16% em condições de tarefa única e 18% e 12% em condições de dupla tarefa, respectivamente. (<math>p &lt; 0.05</math>)</p> <p>Quanto à cadência, houve melhora de 6% e 5% para caídores e não caídores respectivamente em condição de tarefa única e 10% e 6% em condições de dupla tarefa. (<math>p &lt; 0.05</math>)</p> <p>A duração média do ciclo aumentou 6% e 7% em condições de tarefa simples, e 10% e 6 % em condições de dupla tarefa, para caídores e não caídores respectivamente (<math>p &lt; 0.05</math>).</p>

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
----------------------	----------	-------------	------------

**Desfechos:**

- Teste unipodal: olhos abertos e fechados, o tempo foi cronometrado.

- Análise da marcha: marcha espontânea.

Cadência: passos/min,

Velocidade: metros/seg,

Duração do ciclo: seg,

Suporte único: seg,

Comprimento do ciclo: metros.

**Número de quedas:**

Durante o treinamento nenhuma queda adicional foi relatada.

TABELA 4

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
Vaillant et al. (2006)  Joint Bone Spine.	Comparar um programa de exercícios associado ou não á uma tarefa cognitiva. Foram avaliados seus efeitos sobre o equilíbrio e diminuição do risco de quedas em mulheres idosas.	<p><b>Amostra:</b> 61 Mulheres idosas da comunidade, com diagnóstico de osteoporose, em coluna lombar ou fêmur. Idade: <math>\geq 70</math> anos, média <math>73,5 \pm 1,6</math> anos,</p> <p><b>Desenho do estudo:</b> Foram alocados aleatoriamente em 2 grupos: Intervenção em tarefa simples (n=25) e Intervenção em dupla tarefa (n=36).</p> <p><b>Intervenção:</b> Total de 12 sessões, 2 vezes por semana.</p> <p>As sessões incluíam: exercícios de percepção sensorial (massagem e automobilização dos pés), alongamento para MMII, reforço muscular, equilíbrio, funcionais, minimizar consequência das quedas (levantar-se do chão), além de orientação para exercícios domésticos (massagem para os pés, exercícios de equilíbrio e coordenação para MMSS e MMII).</p>	<p>A avaliação feita 2 semanas após a finalização do programa, demonstrou melhora em ambos os grupos, OLB sem tarefa cognitiva (<math>p &lt; 0.01</math>) e com tarefa cognitiva (<math>p = 0.05</math>) e para o TUG sem (<math>p &lt; 0.01</math>) e com tarefa cognitiva (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p><b>Alterações nos primeiros 3 meses após o programa:</b> A diferença entre 2 semanas e 3 meses pós treinamento, foi significativa para o TUG (<math>p &lt; 0.0001</math>) mas não para o OLB. Para o OLB e o TUG sem tarefas cognitivas, as melhorias não foram significativamente diferentes entre o grupo de tarefas simples e o de dupla tarefa (<math>p &gt; 0.025</math>).</p> <p>A melhoria do TUG no grupo de tarefas cognitivas simultâneas foi maior no grupo de dupla tarefa que no grupo da simples tarefa (<math>p &lt; 0.025</math>).</p>

Autor/ Publicação	Objetivo	Metodologia	Resultados
----------------------	----------	-------------	------------

O grupo de dupla tarefa, realizava as mesmas atividades, associando tarefas cognitivas (recitar poemas, contar números, nomear objetos e lugares).

**Desfechos:**

O equilíbrio foi avaliado pelo time up and go (TUG), e pelo teste de apoio unipodal com os olhos abertos (OLB).

Foram feitos com e sem a associação de uma tarefa cognitiva (aleatorizados).

**Alterações do início até 3 meses após o fim do programa:**

Foi observado melhorias em todos os testes.

Grupo de tarefas cognitivas simultâneas: OLB: simples tarefa ( $p < 0.0001$ ) e dupla tarefa ( $p < 0.001$ ), e no TUG: simples tarefa ( $p < 0.0001$ ) e dupla tarefa ( $p < 0.0001$ ).

O tempo em OLB nos grupos com e sem tarefas cognitivas, obtiveram melhor resultado no grupo de dupla tarefa que no de simples tarefa, embora não sendo significativa ( $p < 0.025$ ).

E o tempo do TUG demonstrou melhor resultado no grupo de tarefa simples ao de dupla tarefa, nos grupos com e sem tarefas cognitivas, mas novamente não apresentou significância.

#### 4. DISCUSSÃO

Esta revisão demonstrou uma escassez de investigações sobre o efeito do treinamento do equilíbrio em condições de dupla tarefa em indivíduos idosos. Apesar da maioria das quedas em idosos ocorrerem quando tarefas são realizadas simultaneamente, uma vez que dupla tarefa aumenta a demanda motora necessária para se manter o equilíbrio <sup>(6)</sup>. Contudo poucos estudos são direcionados para a avaliação do efeito de intervenções e de estratégias para melhorar o equilíbrio na realização da dupla tarefa <sup>(8)</sup>.

Silsupadol et. al. <sup>(8)</sup>, estudaram o efeito de três abordagens do treinamento de equilíbrio no desempenho na dupla tarefa em uma amostra de 23 idosos com déficits de equilíbrio. Os programas de treinamento consistiram de 1- treinamento de equilíbrio com tarefas simples, 2 - treinamento de dupla tarefa que envolveu tarefas de equilíbrio e tarefas cognitivas com instruções de atenção em ambas as tarefas (instrução fixa); 3- treinamento de dupla tarefa com tarefas de equilíbrio e cognitivas, sendo que em metade da sessão de exercícios a atenção foi focada no equilíbrio e posteriormente nas tarefas cognitivas (instrução variável). Os participantes realizaram sessões individualizadas de 45 minutos, três vezes por semana, por 4 semanas.

Esses autores observaram melhora do desempenho na Escala de Berg e velocidade de marcha para os três grupos de intervenção. A velocidade média da marcha aumentou de forma significativa, de 1.14m/s para 1.24m/s no final do treinamento, aproximando do desempenho de idosos sem alterações de equilíbrio <sup>(12)</sup>, que segundo Bohannon et al. <sup>(13)</sup>, seria de 1,33 m/s para homens e 1,27 m/s para as mulheres. Além disso, considerando que, para se atravessar

uma rua com segurança, é necessária uma velocidade de marcha de 1,22 m/s, estes são resultados relevantes para a população idosa. Quanto à escala de equilíbrio de Berg houve um aumento de 5,85 pontos, indicando uma redução de 40% no risco de quedas <sup>(14)</sup>.

Embora os programas de treinamento em tarefa simples e tarefa dupla tenham se mostrado igualmente eficazes no desempenho de equilíbrio e marcha para o equilíbrio avaliado pela Escala de Berg e velocidade de marcha, o programa da dupla tarefa mostrou ser superior em contextos da própria dupla tarefa. Quando uma tarefa cognitiva era adicionada, apenas os participantes que receberam o tratamento de dupla tarefa demonstraram aumento significativo da velocidade da marcha no contexto da realização simultânea uma tarefa cognitiva <sup>(8)</sup>. Independente do tipo de instrução recebida (fixa ou variável) foi verificada melhora em ambos os grupos. Este achado sugere, que idosos são capazes de melhorar seu desempenho sob condições de dupla tarefa, mas isto somente é adquirido com treino específico, não podendo se generalizado em condições de tarefa simples <sup>(8)</sup>.

Outro importante desfecho, foi a permanência dos benefícios de treinamento após doze semanas de follow-up em todos os grupos. Porém o efeito do treinamento da dupla tarefa permaneceu apenas nos participantes que receberam instruções de prioridade variável <sup>(8)</sup>. Segundo Kramer et. al. <sup>(15)</sup>, as instruções de prioridade variável apresentam vantagens sobre instruções de prioridade fixa, pois possibilita o aprendizado da coordenação das duas tarefas.

Apesar das vantagens do treinamento da dupla tarefa, foi observado que apenas os participantes do grupo de treinamento de tarefas simples aumentaram sua confiança auto-referida ao realizar suas atividades de vida diária, avaliada

pela escala de classificação de confiança (ABC) <sup>(16)</sup>. Uma possível explicação é que as tarefas de equilíbrio associadas as tarefas cognitivas eram mais difíceis de serem realizadas do que apenas as tarefas de equilíbrio. Além disso, é possível que construtos cognitivos como confiança e auto-eficácia não mudem ao mesmo tempo que a função física.

Em estudo posterior de Silsupadol, et. al. <sup>(9)</sup>, os três tipos de treinamento de equilíbrio (1- treinamento de equilíbrio com tarefas simples, 2 - treinamento de dupla com tarefas de equilíbrio e cognição, com instrução fixa; 3 - treinamento de dupla tarefa com instrução variável) foram comparadas com o objetivo de verificar os mecanismos subjacentes às mudanças relacionadas ao treinamento sobre o desempenho do equilíbrio no contexto da dupla tarefa. Foram avaliadas as seguintes variáveis: o equilíbrio durante a marcha, pelo cálculo do centro de massa e ângulo de inclinação da articulação do tornozelo no plano frontal, velocidade da marcha, comprimento da passada, tempo de reação verbal e taxa de resposta <sup>(9)</sup>.

Os resultados indicaram que os benefícios variaram de acordo com o tipo de treinamento. Os participantes apresentaram melhora significativa no equilíbrio em condições de dupla tarefa, com um ganho maior na condição de instrução variável. Foi apresentado uma redução do ângulo médio (56% oscilação corporal) para o grupo de instrução variável, em comparação ao grupo de tarefa simples e instrução fixa (30%) <sup>(9)</sup>, sendo que um ângulo menor indica um melhor equilíbrio <sup>(17)</sup>. Enquanto não foram observadas alterações na velocidade da marcha e no comprimento do passo após o treinamento, houve uma diferença significativa do ângulo de inclinação da articulação do tornozelo e uma diminuição da oscilação corporal. Dessa forma, o ângulo de inclinação seria

mais sensível para detectar os efeitos de treinamento da marcha em relação aos outros parâmetros analisados.

Também foi observado que ambos os grupos que realizaram o treinamento de dupla tarefa (instrução fixa e instrução variável) apresentaram melhorias no desempenho cognitivo na tarefa única, mas apenas o de instrução variável apresentou melhora significativa sob a condição de dupla tarefa. Após o treinamento foi verificado um aumento na taxa de respostas de contagem regressiva durante a marcha, uma vez que a estratégia de prioridade variável pode oferecer maior vantagem sob a de prioridade fixa e simples tarefa <sup>(15)</sup>.

Houve uma melhora significativa do equilíbrio no contexto de dupla tarefa tanto no grupo de treinamento de tarefa única como de dupla tarefa. Os autores argumentam que estes resultados são consistentes com o modelo de automatização e contra o de integração de tarefas, que propõe que é necessário o treino da dupla tarefa para o melhor desempenho da mesma. Entretanto, a melhora do equilíbrio no contexto de dupla tarefa após o treino da tarefa simples, não pode ser explicado em sua totalidade pela sua automatização. Se este fosse o único mecanismo a explicar tais mudanças, os benefícios deveriam ser comparáveis com os outros grupos. Assim, os resultados sugerem que a melhora no desempenho da dupla tarefa pode ser tanto pela automatização de uma tarefa individual quanto pelo desenvolvimento de habilidades de coordenar as tarefas, ou seja, uma integração entre eles.

Toulotte et. al. <sup>(10)</sup>, em uma amostra de 33 idosos ( $69,2 \pm 5,0$  anos) avaliaram os efeitos de um programa de treinamento durante condições de tarefa simples e dupla tarefa em idosos caídores (16) e não caídores (17). O protocolo de treinamento consistiu de exercícios de força muscular, flexibilidade,

equilíbrio estático e dinâmico associados com dupla tarefa, motoras e cognitivas. O treinamento foi realizado duas vezes por semana, com sessão de uma hora, durante três meses.

Após um período de três meses de treinamento, houve uma melhora nos testes de apoio unipodal de olhos abertos e fechados nos idosos caidores e não caidores. Os benefícios quanto ao equilíbrio estático podem ser explicados não só pela melhora do funcionamento do sistema vestibular e somatosensorial, mas também pelo aumento da força muscular. A literatura demonstra que a diminuição de força em membros inferiores pode resultar em mudanças do centro de gravidade no eixo do tornozelo, resultando em instabilidade e quedas. Desse modo, o aumento da força muscular contribuiria para o melhor desempenho dos idosos nos testes de equilíbrio<sup>(19)</sup>. É interessante a melhora do equilíbrio estático, mas as quedas ocorrem principalmente durante a marcha.

Os autores também verificaram uma melhora significativa no equilíbrio em ambas situações tarefa simples e duplas tarefas, além de observarem aumento do desempenho dos parâmetros da marcha como cadência, velocidade, duração e tempo do apoio unipodal, tanto em idosos caidores como nos não caidores. Esses resultados corroboram com a hipótese que o treinamento em condições de dupla tarefa melhoram diversos parâmetros da marcha, através de uma melhor alocação da atenção entre duas tarefas simultâneas<sup>(18)</sup>. Em conclusão, o treino físico pode diminuir o déficit de equilíbrio causado pelo envelhecimento e conseqüentemente diminuir o risco de quedas mantendo a independência física.

Em estudo de Vaillant et. al.<sup>(11)</sup>, foi investigado se realização de tarefas cognitivas durante o exercício influenciou os efeitos de um programa de exercício para redução de quedas em 61 mulheres idosas ( $73,5 \pm 1,6$  anos) com

osteoporose. As participantes foram randomizadas para um grupo de exercícios de tarefa única ou para um grupo de dupla tarefa, em que os exercícios eram associados a tarefas cognitivas. O treinamento foi realizado duas vezes por semana, por três meses, totalizando 12 sessões. O equilíbrio foi avaliado pelos testes timed up and go e apoio unipodálico.

Os autores verificaram que ambos os treinamentos foram eficazes em melhorar o desempenho nos testes de equilíbrio, porém o treinamento associado às tarefas cognitivas não alterou os efeitos do programa de exercícios. Entretanto, algumas considerações devem ser feitas. As tarefas cognitivas do grupo submetido a dupla tarefa foram realizadas em seis das doze sessões oferecidas. Em relação a adesão ao programa deste grupo, foram incluídas nas análises as participantes que concluíram entre seis a nove sessões. Tal fato pode ter influenciado os resultados, já que o número de sessões em que a dupla tarefa foi realizada pode ter sido insuficiente para produzir efeitos.

Outro ponto a ser considerado é que os resultados no TUG apresentaram considerável variabilidade. Em relação a este teste foi observada uma diferença significativa em favor do grupo de dupla tarefa foi notada entre as duas avaliações após a realização do treinamento, ao contrário do grupo de única tarefa. Uma possível explicação seria o pior desempenho inicial do grupo de tarefa simples foi significativa para o TUG, e pode ter deixado um maior espaço para ganhos neste grupo, assim esta aquisição reflete um maior efeito nos indivíduos que estão menos aptos inicialmente. Entretanto, os autores argumentam que os melhores resultados obtidos no OLB no grupo de dupla tarefa, que tiveram melhor desempenho no início, não suportam esta possibilidade. Uma segunda hipótese seria então que a adição de uma tarefa

cognitiva pode aumentar os ganhos para uma tarefa simples , tais como a postura tandem, mas pode retardar o progresso em tarefas complexas, como caminhar.

Comparado com o grupo de tarefa simples, o grupo de dupla tarefa obteve ganhos menores no desempenho do TUG durante o treino (da linha de base até a primeira avaliação pós treino), e maiores ganhos após o final do treinamento. Estudos adicionais são necessários para explicar estes achados.

## **5. CONCLUSÃO**

Há uma escassez de investigações sobre o efeito do treinamento do equilíbrio em condições de dupla tarefa em indivíduos idosos. De acordo com os estudos analisados, foi possível observar que o treinamento da dupla tarefa resulta em positivas repercussões quanto ao ganho de equilíbrio, inclusive em idosos que apresentavam possíveis riscos de quedas.

Há concordância entre os estudos de que os maiores ganhos são obtidos no treinamento específico, ou seja, os benefícios no equilíbrio em contextos de dupla tarefa aconteceram após o treino da própria dupla tarefa, e que grande parte dos resultados poderiam permanecer após a finalização do treinamento. A demanda dispensada nas tarefas quando divididas, ora na primária ora na secundária parece promover melhores efeitos, e quando associado a exercícios de fortalecimento muscular pode inclusive melhorar alguns parâmetros da marcha.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, JAM.; WONG, LLR. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. *Cadernos de Saúde Pública*. 24(3):597-605, 2008.
2. WONG, LLR.; CARVALHO, JA. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. *Revista Brasileira de Estudos de População*. 26(1): 5-26, 2006.
3. BRUNI, BM.; GRANADO, FB.; PRADO, RA. Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. *O Mundo da Saúde*. 32(1): 56-63, jan/mar., 2008.
4. PASSARELLI, MC. Processo de envelhecimento em uma perspectiva geriátrica. *Mundo Saúde*. 21(4): 208-12, 1997.
5. RIBEIRO, AP. et. al. A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. *Ciência & Saúde Coletiva*. 13(4): 1265-1273, 2008.
6. BARBOSA, JMM. et. al. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras o desempenho funcional de idosos da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa*. 15(4): 374-379, out/dez., 2008.
7. SILSUPADOL, P. et. al. Training of Balance Under Single and Dual-Task Conditions in Older Adults With Balance Impairment. *Physical Therapy* . 86(2): 260-281, February, 2006.
8. SILSUPADOL, P. et. al. Effects of Single-Task Versus Dual-Task Training on Balance Performance in Older Adults: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 90(3): 381–3, march, 2009.
9. SILSUPADOL, P. et. al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: A double-blind, randomized controlled Trial. *Gait Posture*. 29(4): 634–639, June, 2009.

10. TOULOTTE, C.; THÉVENON, A.; Fabre, A. Effects of training on static and dynamic balance in elderly subjects who have had a fall or not. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 47:604–610, 2004.
11. VAILLANT, J. et. al. Balance, aging, and osteoporosis: effects of cognitive exercises combined with physiotherapy. *Joint Bone Spine*, 73:414–418, 2006.
12. LANGLOIS, JA. et. al. Characteristics of older pedestrians who have difficulty crossing the street. *Am J Public Health*, 87:393–7, 1997.
13. BOHANNON, RW, et. al. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age Ageing*. 26: 15- 9, 1997.
14. SHUMWAY-COOK, A. et.al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther*; 77:812–9, 1997.
15. KRAMER, AF.; LARISH. JF.; STRAYER, DL. Training for attentional control in dual task settings: a comparison of young and old adults. *J Exp Psychol*. 1:50-76, April, 1995.
16. POWELL, LE.; MYERS, AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol. Sci Med Sci*. 50:M28–34, 1995.
17. LEE, HJ. et. al. Detection of gait instability using the center of mass and center of pressure inclination angles. *Arch Phys Med Rehabil*. 87:569–575, 2006.
18. LINDENBERGER, U.; MARSISKE, BB.; BALTES, B. Memorizing while walking: increase in dual-task costs from young adulthood to old age. *Psychol Ageing*, 15:417–36, 2000.
19. HAEUR, RB. et. al. Exercise training for rehabilitation and secondary prevention falls in geriatric patients with a history of injurious falls. *J Am Geriatr Soc*, 49:10–20, 2001.