

Fernando Alves Lucena
Gabriel Silva Gurgel do Amaral
Vinícius Lapa Martinez

**VARIAÇÕES DO CUSTO DE DIFERENTES TIPOS DE DUPLA TAREFA NA
MARCHA EM IDOSAS**

Um Estudo Observacional Transversal

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2014

Fernando Alves Lucena
Gabriel Silva Gurgel do Amaral
Vinícius Lapa Martinez

**VARIAÇÕES DO CUSTO DE DIFERENTES TIPOS DE DUPLA TAREFA NA
MARCHA EM IDOSAS**

Um Estudo Observacional Transversal

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

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

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2014

RESUMO

Sabe-se que o desempenho em atividades motoras e cognitivas, realizadas de forma simultânea é condição fundamental para a plena realização das atividades relacionadas à mobilidade de idosos em seu dia a dia. Com o envelhecimento, há uma redução na capacidade de alocação de recursos ligados à atenção na associação de tarefas das quais emergem situações de atenção dividida. Trata-se do paradigma da dupla tarefa, que vem sendo amplamente estudado nos últimos anos, como um importante instrumento marcador de quedas, déficits cognitivos e distúrbios relacionados à marcha. Há na literatura, estudos que buscam compreender melhor os mecanismos processuais envolvidos nas duplas tarefas, visando atuar na melhora no seu desempenho. O objetivo deste estudo foi avaliar as diferenças no tempo de execução do teste de caminhada de 20 metros em velocidade usual e rápida, de forma isolada e com a associação de outras atividades, motoras e cognitivas, buscando-se inferir sobre a carga de empreendimento cerebral que diversos tipos de tarefas secundárias à marcha podem requerer ao serem realizadas conjuntamente e responder, ainda, que tipos de tarefas secundárias influenciam mais no desempenho da marcha e qual impacto dessas tarefas, realizadas em diferentes velocidades, a partir da análise dos custos gerados na dupla tarefa. Trata-se de um estudo observacional transversal que avaliou 111 idosas da comunidade, de 69 a 79 anos, independentes. Calculou-se o Custo da Dupla Tarefa (CDT) para cada um dos seguintes testes: Marcha em 20 metros (velocidade usual e rápida) associada às tarefas secundárias cognitivas (contagem regressiva 70-3 e nomeação de cores) e motora (carregando bandeja com copos com água). Para quase todas as situações analisadas, encontrou-se um percentual de custo positivo, mostrando aumento do tempo da execução do teste em situação comparativa à realização da tarefa primária em situação de tarefa simples. A tarefa que mais impactou na execução do teste foi a de nomear cores na velocidade rápida, em seguida a de contas em velocidade rápida e a que menos interferiu foi a de carregar bandeja em velocidade usual. Exceção foi observada na atividade de dupla tarefa motora de carregar a bandeja, com teste realizado em velocidade usual, significando um incremento no desempenho obtido nesse teste, comparado à média obtida na marcha de 20 metros em velocidade usual como tarefa simples. Os resultados desse estudo sugerem que há uma contribuição significativa de fatores relacionados à cognição na interferência em dupla tarefa, gerando um aumento no custo, quando comparado à adição da tarefa secundária motora. Concluiu-se que o tipo de tarefa, cognitiva ou motora, adicionada à marcha do idoso e o custo gerado por ele na dupla tarefa são bons indicativos de vulnerabilidade a eventos desfavoráveis, ressaltando a necessidade de mais estudos visando comparar os Custos da Dupla Tarefa entre as diversas tarefas secundárias cognitivas e motoras, adicionadas a testes de caminhada entre grupos específicos de faixa etária e nível cognitivo.

Palavras-chave: Dupla Tarefa, Custo da Dupla Tarefa, Dupla Tarefa Cognitiva e Motora, Risco de Quedas, Envelhecimento.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	01
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	03
2.1	Envelhecimento Populacional e Risco de Quedas em Idosos.....	03
2.2	O Paradigma da Dupla Tarefa.....	03
2.3	Custo da Dupla Tarefa.....	04
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	06
3.1	Delineamento do Estudo.....	06
3.2	Dados da Amostra.....	06
3.2.1	Critérios de Inclusão.....	06
3.2.2	Critérios de Exclusão.....	07
3.3	Instrumentos.....	07
3.3.1	Avaliação Inicial.....	07
3.3.2	Avaliação da marcha com e sem a DT.....	08
3.4	Análise Estatística.....	10
4	RESULTADOS.....	10
4.1	Caracterização da Amostra.....	10
4.2	Custo da Dupla Tarefa.....	11
5	DISCUSSÃO.....	11
6	CONCLUSÃO.....	15
	REFERÊNCIAS.....	16
	ANEXOS.....	20

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno que vem se dando em nível global. O declínio na taxa de fertilidade, bem como o aumento da expectativa de vida, desde meados do século XX, trouxeram consigo uma mudança no perfil demográfico mundial (CORREA *et al.*, 2010).

Atualmente, um valor estimado de cerca de um milhão de pessoas no mundo inteiro, tem cruzado a barreira dos sessenta anos de idade a cada mês e, a cada ano, até 2025, a população idosa mundial estimada terá um crescimento de 2,4 por cento, contra 1,3 da população total. As projeções dão conta de um recrudescimento no número de pessoas com mais de 60 anos, passando dos 600 milhões para 2 bilhões de pessoas, no intervalo de 50 anos, de 2000 até 2050 (CORREA *et al.*, 2010).

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, é esperado que o número de pessoas idosas triplique nos próximos 30 anos, sendo que, até 2050, cerca de 80 por cento dos idosos estarão vivendo nesses países. O fenômeno do envelhecimento populacional apresenta-se como um dos principais desafios da atualidade no que concerne às crescentes demandas sociais e econômicas que gera (ANS, 2008).

No Brasil há, atualmente, uma população de 18 milhões de pessoas com idade acima de sessenta anos, o que representa 12 por cento da população. A grande velocidade com que tem se dado esse processo de transição demográfica e epidemiológica tem resultado num aumento das demandas por medidas fundamentais, tanto no campo das políticas de saúde, num contexto de desigualdade social e fragilidade institucional, quanto nos aspectos ligados à pesquisa em saúde, uma vez que o envelhecimento populacional e o conseqüente aumento da expectativa de vida, trazem consigo um novo espectro de prevenção, promoção e tratamento em saúde (ANS, 2008).

Trata-se portanto, de um contexto de grandes desafios para a área da saúde, uma vez que o envelhecimento populacional aumenta a necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias específicas e profissionais de saúde especializados em um público singular, tanto no plano psicossocial, como nos aspectos fisiopatológicos (ANS, 2008).

Padrões de envelhecimento, tais como um envelhecimento bem sucedido ou um envelhecimento permeado por fragilidade, relacionam-se de maneira direta com o grau de funcionalidade, que se refere aos usos de estruturas e funções do corpo no desempenho de

atividades fundamentais ao suprimento das necessidades do indivíduo, bem como de seus anseios pessoais, num contexto cultural e ambiental definidos (PERRACINI *et al.*, 2009).

É sabido que o desempenho de atividades motoras e cognitivas, realizadas de forma simultânea é condição fundamental para a plena realização das atividades relacionadas à mobilidade de idosos em seu dia a dia, garantindo sua inserção social. Porém, com o envelhecimento, tem-se uma redução na capacidade de alocação de recursos ligados à atenção na associação de tarefas das quais emergem situações de atenção dividida. Trata-se do paradigma da Dupla Tarefa (DT), que vem sendo amplamente estudado nos últimos anos, como um importante instrumento marcador de quedas, de déficits cognitivos e distúrbios relacionados à marcha, tanto em idosos comunitários ativos, como naqueles com doenças neurológicas específicas (WATSON *et al.*, 2010).

O estudo da DT tem contribuído para o melhor entendimento da interferência da cognição nos aspectos da marcha e vice-versa.

A literatura ainda está dando seus primeiros passos no que se refere à determinação de parâmetros úteis referenciais para o uso dos recursos de DT na avaliação da marcha e dos recursos cognitivos para sua utilização validada na pesquisa e prática clínica. Há ainda, uma carência por estudos que busquem compreender melhor os mecanismos processuais cerebrais e motores envolvidos nas duplas tarefas e, assim, poder atuar mais efetivamente na melhora do seu desempenho (COPPIN *et al.*, 2006).

Neste sentido, o conhecimento de quais variáveis relacionadas à saúde dos idosos influenciam no seu desempenho em condições de DT pode ser importante na identificação daqueles indivíduos cuja reserva funcional cognitiva e motora é menor, contribuindo para a proposição de medidas de caráter preventivo e terapêutico, visando a melhora em aspectos relacionados à função e propiciando uma redução na vulnerabilidade desses indivíduos

O objetivo do presente estudo foi avaliar as diferenças no tempo de execução do teste de caminhada de 20 metros em velocidade usual e rápida, de forma isolada e com a associação de outras diversas atividades motoras e cognitivas, concomitantemente, em idosos da comunidade. Pretendeu-se assim, avaliar a carga de empreendimento cerebral que diversos tipos de tarefas secundárias à marcha podem requerer ao serem realizadas conjuntamente, objetivando-se responder, ainda, quais os tipos de tarefas secundárias influenciam mais no desempenho da marcha e qual impacto dessas tarefas quando a marcha é realizada em diferentes velocidades.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Envelhecimento populacional e risco de quedas em idosos

O processo de senescência decorre da soma das alterações orgânicas, psicológicas e funcionais do processo normal de envelhecimento que levam à diminuição natural das reservas funcionais do organismo, em seus diversos sistemas. Já o conceito de senilidade resulta do conjunto de afecções que acometem, com frequência, os indivíduos idosos. As alterações decorrentes dessas afecções levarão a uma queda variável nos diversos tecidos e funções (MOURA *et al.*, 1999).

Assim, vivendo mais, as pessoas terão maior vulnerabilidade no que tange às alterações funcionais em aspectos como padrões posturais e equilíbrio, da qual poderá incorrer num maior risco de quedas, cujas consequências podem contribuir negativamente para a funcionalidade e para a qualidade de vida desses indivíduos (MOURA *et al.*, 1999).

As quedas apresentam-se como um dos grandes problemas clínicos de saúde pública, cuja alta incidência e as complicações que delas decorrem, são consequências da inter-relação de fatores diversos, como o déficit de equilíbrio, perda da força muscular e propriocepção, baixa visão e acuidade auditiva, dentre outros. Tudo isso, vai gerar uma maior lentificação no processamento cognitivo central e, por consequência, na resposta motora (MOURA *et al.*, 1999).

Nesse sentido, um dos grandes desafios da reabilitação hodierna está em como se promover uma melhora no desempenho motor dos idosos, de maneira a interferir positivamente na redução do número de quedas, evitando, assim, suas consequências deletérias à funcionalidade e à qualidade de vida.

2.2 O Paradigma da Dupla Tarefa

Estudos recentes têm mostrado que há uma redução da estabilidade postural quando, além da marcha, o indivíduo realiza uma segunda atividade, indicando que uma demanda

cognitiva associada à marcha pode trazer uma instabilidade postural e, assim, elevar o risco de quedas (BEAUCHET *et al.*, 2008).

. Em reabilitação, denomina-se por Dupla Tarefa a realização concomitante de uma tarefa executada conjuntamente com a marcha. As consequências da influência das duplas tarefas na qualidade da marcha já são bem conhecidas em adultos idosos e está claro que o controle da marcha demanda uma maior atenção, quanto maior for a idade do indivíduo, requerendo um processamento tanto cognitivo como sensoriomotor (HAUSDORFF *et al.*, 2001).

O Paradigma da Dupla Tarefa foi criado na literatura para se estudar a relação entre os sistemas motor e cognitivo. A maioria das quedas dos idosos se dão quando o indivíduo realiza a tarefa de caminhar ao mesmo tempo que executa outra tarefa motora ou cognitiva. Há evidências de que a DT modifica o padrão motor (BEAUCHET *et al.*, 2005) e que a marcha em idosos não deve ser mais apontada como um sistema automatizado ou uma simples atividade motora como ocorre em adultos jovens (HOLLMAN *et al.*, 2007).

Há na literatura estudos demonstrando que, inclusive, idosos saudáveis e sem comprometimento neurológico podem apresentar certo grau de instabilidade na marcha, sem causa aparente, o que se concretiza como um fator de risco para quedas nesse grupo (CAMICIOLI *et al.*, 1998; HOLTZER *et al.*, 2006; WAITE *et al.*, 2005). Este fato evidencia a relevância de estudos a respeito do tema “dupla tarefa” e da mudança do padrão de desenvolvimento motor acarretado por ela, principalmente pelo fato de o idoso já manifestar um declínio fisiológico importante (BEAUCHET *et al.*, 2005).

Não há dúvidas de que a avaliação da marcha do idoso pode ser um instrumento proficiente quando se pensa em meios de promoção de saúde, almejando-se retardar ou prevenir morbidades nessa população (BEAUCHET *et al.*, 2005). Tem-se tentado mapear o risco de quedas em idosos em testes funcionais clínicos e laboratoriais. A avaliação do equilíbrio, segundo alguns estudos, deve incluir a capacidade de execução de uma tarefa, geralmente postural, relacionada a outras secundárias, que podem ser cognitivas, motoras ou motoras / cognitivas. (BEAUCHET *et al.*, 2005).

2.3 Custo da Dupla Tarefa

Quando duas tarefas são realizadas conjuntamente, ambas podem ser prejudicadas ou uma pode levar ao déficit no desempenho da outra. A ideia principal a respeito do paradigma

de tarefas duplas é baseada no argumento de que, se a capacidade de um componente da memória de trabalho é esgotada por uma tarefa primária, o desempenho de uma segunda tarefa ao mesmo tempo, que utilize os mesmos recursos, irá fazer com que o desempenho da tarefa primária seja afetado negativamente (BADDELEY, 1999).

Magill propõe, em sua Teoria do Gargalo, uma suposta limitação na capacidade do sistema nervoso central no que se refere à execução concomitante de várias tarefas (MAGILL, 1992). Esta capacidade poderia ser excedida se houvesse uma demanda demasiadamente alta de tarefas ou, ainda, se os limites de atenção fossem reduzidos por fatores ligados ao contexto ambiental de realização da tarefa ou, mesmo, da natureza da tarefa secundária, bem como de fatores intrínsecos, concernentes às características clínicas e físicas de cada indivíduo (SIMONEAU *et al.*, 2008).

Beauchet relaciona a dupla tarefa à limitação do sistema nervoso central no que se refere à sua capacidade de dividir a atenção, sendo esta uma função cuja capacidade é limitada nos idosos (BEAUCHET *et al.*, 2008). Assim sendo, se uma tarefa principal, prioritária quanto à sua realização, requerer mais atenção e a tarefa secundária for além da capacidade atencional do indivíduo, esta primeira tarefa acarretará um custo na segunda. Os idosos saudáveis, então, apresentariam uma tendência em priorizar a tarefa de natureza motora ao realizar uma tarefa cognitiva simultânea. Tal tendência não seria observada em idosos com maior risco de quedas ou naqueles com comprometimento neurológico, que tenderiam a adotar uma priorização da tarefa cognitiva, o que afetaria a qualidade da marcha, comprometendo as tarefas relacionadas à mobilidade e aumentando a chance de quedas (BEAUCHET *et al.*, 2008).

Nesse sentido, o custo da dupla tarefa está relacionado com a capacidade funcional tanto do sistema cognitivo, quanto do motor e pode ser uma expressão da redução das reservas motoras e cognitivas, convertendo-se num importante sinal de alerta aos profissionais de saúde do idoso. Trabalhos cujo objetivo seja a identificação dos fatores relacionados às alterações que gerem um alto custo da dupla tarefa são fundamentais para auxiliar o profissional de saúde do idoso no desenvolvimento de atividades preventivas e terapêuticas, adequadas ao aperfeiçoamento do desempenho funcional e redução da chance de desfechos que aumentem a vulnerabilidade dessa população (BHERER *et al.*, 2008; BEAUCHET *et al.*, 2008; BEURSKENS *et al.*, 2012).

Várias tarefas de diferentes modalidades (cognitivas e motoras) têm sido utilizadas para avaliar o desempenho de idosos nessas funções durante a marcha. Algumas são muito comuns, como a contagem regressiva de 3 em 3, a soma consecutiva a partir de um número pré-

determinado, ditar nomes próprios, de cores, de frutas, carregar um copo d'água ou uma bandeja com vários copos d'água, entre outros (HOLLMAN *et al.*, 2007).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento do Estudo

Para responder a pergunta do presente estudo, foi realizado um estudo observacional transversal, que avaliou idosas da comunidade, na realização de marcha com uma segunda tarefa, cognitiva ou motora, associada.

Trata-se de um estudo vinculado ao projeto de pesquisa: *Efeitos do treinamento de tarefas duplas cognitivas e motoras nos parâmetros espaço-temporais da marcha, no equilíbrio e nas funções cognitivas de idosas independentes da comunidade: um ensaio clínico aleatorizado*, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE- 0448.0.203.000-11).

3.2 Dados da Amostra

Foram selecionadas idosas na faixa etária de 69 a 79 anos, comunitárias e independentes, recrutadas através de anúncios em jornais e em transportes coletivos. E todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participarem do estudo.

3.2.1 Critérios de Inclusão

Os seguintes critérios de inclusão foram adotados:

- a) Ser idosa, independente, pertencente à comunidade e estar na faixa etária de 69 a 79 anos;

- b) Ter pelo menos três anos de escolaridade;
- c) Apresentar no Mini exame do Estado Mental (MEEM), ≥ 23 para idosas com 1 a 3 anos de escolaridade, ≥ 25 no estrato educacional de 4 a 7 anos e ≥ 26 para as participantes com 8 anos ou mais de estudo (BRUCKI *et al.*, 2003, CARAMELLI *et al.*, 2007).

3.2.2 Critérios de Exclusão

Os Seguintes critérios de exclusão foram utilizados:

- a) Apresentar quaisquer tipos de doenças osteomusculares, impeditivas para a execução dos testes;
- b) Fazer uso de medicamentos de ação central, que interferissem no desempenho motor e/ou memória;
- c) Apresentar diagnóstico de doenças neurológicas de caráter crônico-degenerativo.

3.3 Instrumentos

3.3.1 Avaliação Inicial

Inicialmente, as participantes foram entrevistadas com o objetivo de coletar os dados sócio-demográficos e clínicos, referentes aos aspectos sociais, condição de saúde, nível de atividade física e relatos de quedas. Também foi utilizado o teste do Mini Exame de Estado Mental (MEEM) para avaliação do estado cognitivo.

Foram excluídos indivíduos com comprometimento cognitivo pela pontuação do MEEM. O MEEM tornou-se importante desde sua publicação inicial por Folstein e colaboradores em 1975, para identificação e detecção de perdas cognitivas e no acompanhamento evolutivo de doenças, assim como no monitoramento de tratamentos (FOLSTEIN *et al.*, 1975). Na pesquisa, tem sido empregado em estudos epidemiológicos

populacionais. Para o presente estudo foi utilizada a versão adaptada ao Brasil (BRUCKI *et al.*, 2003).

Relativo ao nível de atividades físicas, as idosas foram classificadas como: sedentárias, para aquelas que não realizavam exercícios físicos ou ativas, para aquelas que realizavam pelo menos duas horas de exercícios físicos por semana.

3.3.2 Avaliação da marcha com e sem a DT

A diminuição da velocidade da marcha no idoso acima de 75 anos prediz dependência. Studenski e colaboradores estudaram a interferência de alterações na velocidade da marcha em respostas funcionais e identificaram valores entre 0,6 e 1,0 m/s como velocidades lenta e veloz. Alterações de velocidades foram preditivas de hospitalização e declínio funcional (STUDENSKI *et al.*, 2003).

Foi, então, utilizado o teste de 20 metros, que consiste na marcha da idosa em uma superfície plana e reta por 20 metros, inicialmente em velocidade usual e, em um segundo momento, em uma velocidade rápida, porém, sem correr. O tempo do percurso nos dois testes foi cronometrado. Em um terceiro momento, foi adicionada uma tarefa secundária, cognitiva de dois tipos ou motora, a fim de avaliar o desempenho na dupla tarefa para as duas velocidades de marcha.

Na tarefa secundária, adicionada ao teste de caminhada de 20 metros, foi explorada a vertente cognitiva, através da realização de cálculos matemáticos ou na exposição verbal de cores durante a caminhada. E, também, avaliou-se a dupla tarefa motora, através do ato de carregar uma bandeja com três copos d'água durante o percurso nas diferentes velocidades.

Para tanto, os seguintes testes foram realizados: marcha de 20 metros, marcha de 20 metros com contagem regressiva, marcha de 20 metros nomeando cores e marcha de 20 metros carregando bandeja com três copos d'água (200ml de água em copo de capacidade de 300ml, dispostos em formato de um triângulo com arestas de 15 cm ao centro da bandeja).

Os testes foram realizados em ambiente neutro de um corredor sem movimento de outras pessoas, para evitar distrações. As idosas que esperavam pelos testes ficavam distantes do ambiente de testagem o suficiente para que uma participante não ouvisse o teste de outra.

As instruções seguidas durante a realização dos testes foram:

Marcha em 20 metros:

- O cronômetro foi acionado quando o primeiro pé despreendeu-se do chão para passar a faixa/marca zero e finalizado quando o último pé despreendeu-se do chão para passar a faixa/marca de 20 metros.
- O avaliador deu a seguinte instrução: “A senhora vai andar até aquela marca (faixa após 20 metros) e parar após a marcação.
Na primeira tentativa você irá “Andar na velocidade que você anda no seu dia a dia”.
Na segunda tentativa você irá “Andar na velocidade mais rápida que conseguir (sem correr)”.
- Caso a idosa conversasse ou parasse durante o teste, o mesmo deveria recomeçar.
- O comando inicial utilizado foi “pode ir”.

Marcha em 20 metros - Contagem Regressiva (70-3): Duas tentativas com contagem regressiva (a partir do cálculo inicial $70 - 3$), uma com velocidade lenta e outra com velocidade rápida. As seguintes instruções foram dadas:

- “A senhora irá andar até aquela marcação na velocidade com que caminha no dia a dia, eu vou te dizer uma conta e a senhora irá me falar o resultado!”, na segunda volta era feita com e a mesma instrução, porém, “na velocidade mais rápida que a senhora conseguir! ”

Marcha em 20 metros – Nomeando cores: Duas tentativas nomeando cores, uma com velocidade lenta e outra com velocidade rápida. Cores repetidas foram descartadas e as seguintes instruções foram dadas:

- “A senhora irá andar na velocidade com que anda no seu dia a dia e irá falar todos os nomes de cores que se lembrar.”, na segunda volta era feita com a mesma instrução, porém, “na velocidade mais rápida que a senhora conseguir!”

Marcha em 20 metros – Carregando bandeja com copos com água: Duas tentativas carregando uma bandeja com três copos com água, com dois terços do seu volume (300ml copo e 200 ml de água), dispostos em forma de um triângulo com 15 cm de arestas, uma com velocidade lenta e outra com velocidade rápida. As seguintes instruções foram dadas:

- “A senhora irá andar até aquela demarcação, segurando esta bandeja, na velocidade que a senhora usualmente anda na rua! Se derramar água, ou o copo cair, continue andando sem parar!” A mesma instrução foi dada para a velocidade rápida.

Observações: a) A bandeja só foi entregue após a explicação do teste; b) A posição do cotovelo foi de 90°, sendo que a bandeja não pôde estar apoiada ao corpo.

3.4 Análise Estatística

A estatística descritiva, os testes de normalidade, homogeneidade e variância foram calculados através do programa SPSS para Windows (versão 17.0).

Testes-t foram utilizados para avaliar os valores de Custo de Dupla Tarefa (CDT) nas diferentes modalidades de DT analisadas neste estudo. O nível de significância estabelecido foi de 5%.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da Amostra

Foram incluídas no presente estudo 111 idosas independentes da comunidade. A Tabela 1 apresenta o perfil sociodemográfico da amostra analisada. A média de idade foi de 72,44 ($\pm 3,09$), com idade mínima de 68 e máxima de 79 anos. Com relação à escolaridade, a maioria apresentou escolaridade superior a 7 anos, com média de escolaridade de 7,65 ($\pm 4,48$). Quanto à prática regular de atividades físicas, a maioria dos participantes do estudo era sedentária, apresentando média de $\cong 1,52$ ($\pm 2,29$) horas semanais de atividades.

4.2 Custo da Dupla Tarefa (CDT)

A Tabela 2 mostra o percentual de interferência da segunda tarefa no desempenho do teste de 20 metros. Este custo é calculado pela aplicação da fórmula: $CDT [\%] = 100 \times (\text{tempo da dupla tarefa} - \text{tempo do teste de 20 metros sem dupla tarefa}) / \text{tempo do teste de 20 metros sem dupla tarefa}$ (DE BRUIN, 2010).

Conforme observado na Tabela 2, o custo da dupla tarefa foi maior na atividade que requereu a realização de cálculos matemáticos, quando os testes de 20 metros foram realizados em velocidade usual ($CDT [\%] \cong 4,76 \pm 14,37$), ficando o teste de cores com um $CDT [\%] \cong 0,59 \pm 14,73$ para esta velocidade. Já para os testes realizados em velocidade rápida, obteve-se um maior custo da dupla tarefa para a atividade de citar o maior número de cores sem repetidas ($CDT [\%] \cong 14,1 \pm 12,5$), seguido do teste de contas, com um resultado de $CDT [\%] \cong 12,2 (\pm 12,05)$ e o menor valor, para esta velocidade, do teste da bandeja cujo $CDT [\%] \cong 3,06 (\pm 8,71)$.

Observa-se também que, na atividade de carregar a bandeja, quando o teste de 20 metros foi realizado em velocidade usual, obteve-se um resultado negativo para o custo da dupla tarefa ($CDT [\%] \cong -0,13 \pm 9,2$), significando um aumento na velocidade na velocidade de marcha obtida nesse teste, quando comparado ao teste realizado sem a dupla tarefa.

5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da tarefa secundária cognitiva ou motora adicionada ao teste de caminhada de 20 metros, a partir da análise percentual do grau de interferência da segunda tarefa no desempenho no teste, calculando-se, para tanto, o Custo da Dupla Tarefa em atividades cognitivas e motoras com a realização do teste de 20 metros em velocidade rápida e usual. Para quase todas as situações analisadas encontrou-se um percentual de CDT positivo, mostrando um aumento do tempo pela redução no desempenho da velocidade do teste em situação de DT, comparativamente à realização da tarefa primária em situação de tarefa simples.

Esses achados corroboram com os estudos realizados por outros autores, que, também, encontraram uma queda no desempenho da tarefa primária em situações de DT (MCCULLOCH, 2007; NEWMAN; KELLER; JUST, 2007). Vergheze e colaboradores realizaram um estudo longitudinal, composto por 60 indivíduos saudáveis, com a finalidade de avaliar a capacidade preditiva de quedas em situações de DT, concluindo que a adição de uma tarefa secundária à marcha pode apresentar um bom grau de confiabilidade na identificação de idosos com alto risco para quedas, demonstrando uma especificidade de 96% (VERGHESE et al, 2002). Tal situação pode ser explicada por uma menor capacidade do indivíduo idoso em suas reservas ativas para a realização de tarefas concorrentes, reduzindo o desempenho da tarefa secundária em DT e aumentando a demanda atenta direcionada à tarefa primária (MCCULLOCH, 2007; NEWMAN; KELLER; JUST, 2007).

Exceção foi observada na atividade de DT motora de carregar a bandeja, quando o teste de 20 metros foi realizado em velocidade usual, em que se obteve um percentual de CDT negativo ($CDT [\%] \cong -0,13 \pm 9,2$), significando um incremento no desempenho obtido nesse teste, quando comparado à média obtida na marcha de 20 metros em velocidade usual sem a DT. Uma possível explicação para este resultado seria uma priorização da marcha, gerada pelo fato de que os comandos do teste podem ter provocado um direcionamento atento para a marcha na DT, mas é mais provável que o fato de ter que segurar a bandeja tenha trazido uma estabilidade maior para a idosa e com isso o melhor desempenho. A primeira hipótese dialoga com os achados do estudo realizado por Yogev-Seligman e seus colaboradores, que demonstraram que um comando para direcionar mais atenção à marcha na DT causou um aumento de velocidade desta, sugerindo que existe uma capacidade de deslocamento de recursos atentos, muito embora a marcha em idosos seja, normalmente, menos automática, quando comparada com a de indivíduos jovens e requeira portanto mais atenção por parte dos idosos (YOGEV-SELIGMAN *et al.*, 2010). Referente à segunda hipótese, é possível que a bandeja tenha funcionado como um fator de estabilização do tronco superior, gerando menos oscilação deste na marcha em velocidade usual e fazendo com que o idoso melhorasse seu desempenho numa situação mais estável de marcha. Num estudo de 2000, Morris e colaboradores discutem o fato de o controle da marcha e principalmente dos membros superiores serem mediados pelo córtex sensório-motor e em regiões pré-motoras, enquanto o controle postural depende em maior medida do tronco encefálico, medula e cerebelo (MORRIS, *et al.*, 2000).

Para a DT cognitiva realizada em velocidade usual, o maior custo envolveu a atividade que requereu a realização de cálculos matemáticos ($CDT [\%] \cong 4,76 \pm 14,37$), em comparação

à atividade de relacionar o maior número de cores (CDT [%] $\cong 0,59 \pm 14,73$). Esses resultados sugerem que a capacidade de geração de impacto por uma tarefa cognitiva no desempenho motor em situação de DT, relaciona-se intimamente com o tipo de tarefa cognitiva realizada. A tarefa de relatar cores emprega a memória semântica apenas, enquanto que a de realização de contas requer maior demanda de processos executivos. Há vários estudos sugerindo que as tarefas cognitivas que envolvem o controle executivo, no que se refere inversão de sentenças são aquelas que compartilham as mesmas regiões de controle e processamento da marcha, o que geraria uma maior demanda adicional de atenção e de reserva funcional, explicando o maior prejuízo nas tarefas envolvidas, sejam elas cognitivas ou motoras mais elaboradas (BLOEM *et al.*, 2003, D'ESPOSITO *et al.*, 2006). Num estudo que comparou tarefas cognitivas (recitar o alfabeto, recitar letras alternadas do alfabeto, tarefa aritmética e fluência verbal) em 77 idosos comunitários, Hall e colaboradores encontraram como resultado um CDT em todas as tarefas aplicadas nos testes, sendo que, nas tarefas que envolviam controle executivo e fluência verbal houve uma diminuição da velocidade de marcha em 30%, enquanto que, na recitação do alfabeto esse aumento foi de, apenas, 4% (HALL *et al.*, 2011).

Nos testes realizados para a DT cognitiva em velocidade rápida, houve uma inversão dos resultados obtidos nos testes quando em velocidade usual, ficando o maior custo com a atividade de relacionar cores (CDT [%] $\cong 14,1 \pm 12,5$) e o menor para a atividade envolvendo cálculos (CDT [%] $\cong 12,2 \pm 12,05$). Ambos percentuais de CDT, obtidos nos resultados deste estudo apontam para uma maior interferência da tarefa cognitiva no desempenho da marcha, quando esta é realizada à uma velocidade maior que a usual, corroborando com os achados do estudo realizado por Olivier e colaboradores, cujos resultados mostram que alterações de marcha no idoso têm sido interpretadas como um padrão de maior cautela, objetivando um aumento na estabilidade e, conseqüentemente reduzindo o risco de quedas nessa população (OLIVIER *et al.*, 2010). Porém, uma demanda mais consciente (como a necessária com o aumento da velocidade) exigirá, inexoravelmente, um maior controle cognitivo, pela necessidade de maior aporte atencional, resultando em uma maior sensibilidade da marcha à DT (OLIVIER *et al.*, 2010). O efeito da velocidade da marcha na DT foi avaliado no estudo realizado por Plummer-D'amato e colaboradores, que avaliou a velocidade de marcha em idosos, concluindo que, aqueles com velocidade média habitual superior a 1,0 m/s apresentam um custo de DT próximo aos de indivíduos jovens, com menor interferência da DT e, ao contrário, idosos mais lentos seriam aqueles com maior susceptibilidade às interferências cognitivo-motoras (PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011). Neste sentido, um incremento na velocidade do teste, além da velocidade média habitual representará maior interferência da DT,

umentando os percentuais de CDT, confirmando os achados do presente estudo.

O resultado do teste que avaliou a tarefa secundária motora (segurar a bandeja) associada à marcha no teste de 20 metros em velocidade rápida, gerou um custo na dupla tarefa cujo resultado (CDT [%] $\cong 3,06 \pm 8,71$) foi percentualmente bem menor que os resultados dos testes para as tarefas cognitivas, realizados nessa velocidade. A menor interferência da tarefa secundária motora envolvendo os membros superiores pode ser explicada, conforme discutido por O'Shea e colaboradores, pelo fato de as ações envolvendo os membros superiores dependerem mais de regiões corticais, por necessitarem de maior *feedback* somatossensorial e visual do que a marcha, regulada por regiões de menor “nobreza” como medula, tronco e cerebelo (O'SHEA *et al.*, 2002). Estes autores também chamam a atenção para o fato de que os movimentos manuais dependem em maior proporção de um processamento neuronal de áreas corticais responsáveis pelo controle de movimentos mais distais, ao contrário da marcha, que seria regulada por regiões filogeneticamente mais antigas e pré-programadas por um menor controle desempenhado em nível cortical (O'SHEA *et al.*, 2002). Esse resultado, ao contrário do observado na DT da bandeja em velocidade usual, corrobora com os achados de outros estudos, que encontraram uma queda no desempenho da mobilidade dos idosos, quando da associação entre uma tarefa motora à marcha (SHUMWAY-COOK *et al.*, 2000; SHKURATOVA *et al.*, 2004).

As limitações deste estudo estão no fato de haver uma forte relação entre as variáveis idade, estado cognitivo e marcha, como mostrado pela revisão sistemática realizada por Al-Yahya e colaboradores, que mostrou que, para cada ano de aumento de idade a interferência na DT foi de 0,001 m/s a menos (AL-YAHYA *et al.*, 2010). Além disso, os declínios relacionados à função executiva e idade contribuem para elevar a interferência da DT em idosos (PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011). Assim, uma comparação entre grupos mais específicos no que concerne à faixa etária e estado cognitivo poderia gerar resultados mais fidedignos, comparados aos desse estudo. Além disso, há uma escassez de estudos que comparem as mesmas variáveis analisadas, durante a realização do teste específico de caminhada de 20 metros, impossibilitando o estabelecimento de quadros comparativos mais efetivos.

6 CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo demonstram que há uma contribuição significativa de fatores relacionados à cognição na interferência em DT, gerando um aumento no CDT, quando comparado à adição da tarefa secundária motora. Isso se deve à uma maior complexidade de sistemas necessários para o desenvolvimento de uma tarefa motora simples quando da adição de uma demanda cognitiva, principalmente aquela que envolve a fluência verbal e a inversão de sentenças.

Ressalvado o resultado encontrado no teste envolvendo a DT motora em velocidade de marcha habitual, pode-se inferir, também, que as habilidades necessárias à execução de DT de maneira adequada dependerá da capacidade funcional, tanto do sistema cognitivo, quanto motor, sendo a avaliação da DT uma boa forma de análise da reserva cognitivo-motora do idoso, alertando para a ocorrência de algum tipo de alteração, quando observado um CDT elevado.

Assim, este estudo pode contribuir como referência ao profissional fisioterapeuta, a fim de apontar relações entre o tipo de tarefa, cognitiva ou motora, adicionada à marcha do idoso e o custo gerado pela DT como indicativos de vulnerabilidade dos indivíduos a eventos desfavoráveis, como quedas.

Finalmente, ressalta-se a necessidade da realização de mais estudos, no sentido de comparar os Custos da Dupla Tarefa entre as diversas tarefas secundárias cognitivas e motoras, adicionadas ao teste de caminhada em 20 metros (com velocidade usual e rápida), entre grupos específicos de idosos, separados por faixa etária, nível cognitivo e grau de condicionamento físico.

REFERÊNCIAS

- AL-YAHYA E., DAWES H., SMITH L., DENNIS A., HOWELLS K., COCKBURN J. (2011). Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. **Neurosci. Biobehav. Rev.** 35 715–728 10.1016/2010.
- BADDELEY A, LOGIE R. **Working memory: The multiple-component model.** In: Miyake A, Shah P, editors. **Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control.** New York, NY: Cambridge University Press; 1999. pp. 28–61.
- BEAUCHET O, DUBOST V, AMINIAN K, GONTHIER R, KRESSIG RW. Dual-task-related gait changes in the elderly: does the type of cognitive task matter? **Journal Mot Behav.** 2005;37:259–64.
- BEAUCHET O, ANNWEILER C, ALLALI G, BERRUT G, DUBOST V. Dual task-related changes in gait performance in older adults: a new way of predicting recurrent falls? **J Am Geriatr Soc** 2008;56:181–2.
- BEURSKENS R, BOCK O. Age-related deficits of dual-task walking: a review. **Neural Plast.** 2012:131608.
- BHERER L, KRAMER AF, PETERSON MS, COLCOMBE S, ERICKSON K, BECIC E. Transfer effects in task-set cost and dual-task cost after dual-task training in older and younger adults: further evidence for cognitive plasticity in attentional control in late adulthood. **Experimental aging research.** 2008;34(3):188-219.
- BLOEM BR, STEIJNS JA, SMITS-ENGELSMAN BC. An update on falls. **Curr Opin Neurol.** 2003;16(1):15-26.
- ANS. (2008). Agência Nacional de Saúde Suplementar. **Panorama das ações de promoção da saúde e prevenção de riscos e doenças na saúde suplementar: Agência Nacional de Saúde Suplementar.** Rio de Janeiro (RJ): ANS.
- BRUCKI, S.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P.; OKAMOTO, J. Suggestions for the utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuropsiquiatria,** 2003: v. 61, n. 3-B, p. 777-781.

CAMICIOLI R, HOWIESON D, OKEN B, et al. 1998. Motor slowing precedes cognitive impairment in the oldest old. **Neurology**, 50:1496–8.

CARAMELLI P, HERRERA Jr E, NITRINI R. Education-adjusted normative values for the mini-mental state examination (MMSE) in a large elderly cohort. **Dementia & Neuropsychologia**. 2007;1 (Suppl 2).

CARVALHO, Jam, Garcia RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad. Saúde Pública**. 2003;19(3):725-33.

COPPIN AK, SHUMWAY-COOK A, SACZYNSKI JS, PATEL KV, BLE A, FERRUCCI L, GURALNIK JM. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. **Age Ageing Journal**. 2006.

CORREA, M.R., FRANÇA, S.A.M. & HASHIMOTO, F. (2010). **Políticas Públicas: a construção de imagens e sentidos para o envelhecimento humano**. Porto Alegre (RS).

DE BRUIN E., VAN HET E. Reve, MURER K. Is executive function causally related to dual task costs of walking? **Parkinsonism & Related Disorders** Volume 16, Supplement 1, Page S59, February 2010.

D'ESPOSITO M, COONEY JW, GAZZALEY A, GIBBS SE, POSTLE BR. Is the pré-frontal cortex necessary for delay task performance? Evidence from lesion and FMRI data. **J Int Neuropsychol Soc**. 2006;12(2):248-60.

FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S.; MCHUGH, P. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state off patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189-198, 1975.

HALL CD, ECHT KV, WOLF SL, ROGERS WA. Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. **Phys Ther**. 2011; 91: 1039-1050.

HAUSDORFF JM, RIOS DA, ELDELBERG HK: Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. **Arch Phys Med Rehabil** 2001; 82: 1050–1056.

HOLLMAN JH, KOVASH FM, KUBIK Jared J., LINBO Rachel A. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. **Gait & Posture**, 2007; 26(1):113-9.

HOLTZER R, VERGHESE J, XUE X, LIPTON RB. Cognitive Processes Related to Gait Velocity: Results From the Einstein Aging Study. **Neuropsychology**. 2006;20(2):215–223

MAGILL, RA. Preparation for and performance of motor skills are influenced by our limited capacity to select and attend to information . In: **Motor Learning: concepts and applications**; 1992:101-113.

MCCULLOCH, K. L. Attention and dual-task conditions: physical therapy implications for individuals with acquired brain injury. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, 2007: v. 31, p. 104-118.

MCCULLOCH, K. L. et al. Balance, attention, and dual-task performance during walking after brain injury: associations with falls history. **Journal Head Trauma Rehabilitation**, 2010: v.25, n. 3, p. 155-163.

MORRIS, M. et al. Postural instability in Parkinson’s disease: a comparison with and without a concurrent task. **Gait & Posture**, 2000: v. 12, p. 205–216.

MOURA, R. et al. Quedas em idosos: fatores de risco associados. **Revista de Gerontologia**, São Paulo, 1999: v. 7, n. 1, p. 15-21.

NEWMAN, S.D.; KELLER, T.A.; JUST, M.A. Volitional control of attention and brain activation in dual task performance. **Hum Brain Mapp**, 2007: v.28, p. 109-117.

O’SHEA S.; MORRIS, M.E.; IANSEK, R. Dual task interference during gait in people with Parkinson disease: effects of motor versus cognitive secondary tasks. **Phys Ther**, 2002: v.82, n. 9, p.888-897.

OLIVIER I, CUISINIER R, VAUGOYEAU M, NOUGIER V, ASSAINTE C. Age-related differences in cognitive and postural dual-task performance. **Gait & posture**. Oct 2010;32(4):494-499.

PERRACINI MR, FLÓ, CM, Guerra RO. Fisioterapia: Teoria e Prática Clínica. Funcionalidade e envelhecimento. In: PERRACINI MR, FLÓ, CM. **Fisioterapia: teoria e prática clínica. Funcionalidade e Envelhecimento**. São Paulo: Guanabara Koogan; 2009. p.3-23.

PLUMMER-D’AMATO P, ALTIMANN LJP, REILLY K. Dual-task effects of spontaneous speech and executive function on gait in aging: exaggerated effects in slow walkers. **Gait & posture**. 2011;33(2):233–237.

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

SHUMWAY-COOK A., BRAUER S., and M. Woollacott, Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. **Physical Therapy**, 2000. **80**(9): p. 896-903.

SIMONEAU EM, BILLOT M, MARTIN A, PERENNOU D, VAN HOECKE J. Difficult memory task during postural tasks of various difficulties in young and older people: a pilot study. **Clin Neurophysiol**. 2008; 19: 1158-65;

STUDENSKI S, PERERA S, WALLACE D, CHANDLER JM, DUNCAN PW, ROONEY E, et al. Physical performance measures in the clinical setting. **Journal of the American Geriatrics Society**. 2003;51(3):314–322.

VERGHESE J, BUSCHKE H, VIOLA L, KATZ M, HALL C, KUSLANSKY G, et al. Validity of divided attention tasks in predicting falls in older individuals: a preliminary study. **Journal of the American Geriatrics Society**. 2002;50(9):1572-6.

WATSON NL, ROSANO C, BOUDREAU RM, SIMONSICK EM, FERRUCCI L, SUTTON-TYRRELL K, et al. Executive function, memory, and gait speed decline in well-functioning older adults. **Journal Gerontologic And Biological Medical Science**. 2010;65(10):1093-100.

WOOLACOTT M, SHUMAY-COOK A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. **Gait & Posture**. 2002;16(1):1-14.4

YOGEV-SELLIGMAN, G., et al. How does explicit prioritization alter walking during dual-task performance? Effects of age and sex on gait speed and variability. **Physical Therapy**, 2010: v. 90, p. 177-186.

WAITE LM, GRAYSON DA, PIGUET O, et al. 2005. Gait slowing as a predictor of incident dementia: 6-year longitudinal data from the Sydney Older Persons Study. **Journal Neurologic Science**, 229-230:89–93.

ANEXOS

Tabela 1: Dados descritivos (média \pm desvio padrão) das variáveis sociodemográficas dos participantes do estudo, exibidas de acordo com a faixa etária, nível de escolaridade e grau de atividade física.

Variável	Nº de participantes	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	111	69	79	72,44	3,09
Escolaridade¹	111	03	23	7,65	4,49
Atividade Física²	111	00	12	1,52	2,29

Legenda: 1. número de anos que frequentou escola 2. número de horas por semana de atividades físicas realizadas

Tabela 2: Custo da Dupla Tarefa.

Teste de 20 metros	Média	Desvio Padrão
Com conta em velocidade usual (%)	4,76	14,37
Com conta em velocidade rápida (%)	12,20	12,05
Com cores em velocidade usual (%)	0,60	14,73
Com cores em velocidade rápida (%)	14,10	12,50
Com bandeja em velocidade usual (%)	-0,14	9,20
Com bandeja em velocidade rápida (%)	3,06	8,71

Legenda: valores expressos em percentual