

Rita de Cássia Guedes

**VELOCIDADE DA MARCHA COMO MARCADOR FUNCIONAL DA SAÚDE
DO IDOSO: FATORES ASSOCIADOS, RELAÇÕES COM DESFECHOS
ADVERSOS E EFEITOS DA DUPLA TAREFA**

Análises dos dados da Rede FIBRA

Belo Horizonte
Universidade Federal de Minas Gerais
2014

Rita de Cássia Guedes

**VELOCIDADE DA MARCHA COMO MARCADOR FUNCIONAL DA SAÚDE
DO IDOSO: FATORES ASSOCIADOS, RELAÇÕES COM DESFECHOS
ADVERSOS E EFEITOS DA DUPLA TAREFA**

Análises dos dados da Rede FIBRA

Tese apresentada para o grau de doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano.**Linha de Pesquisa:** Saúde e Reabilitação do Idoso.**Orientadora:** Profa. Dra. Rosângela Correa Dias.**Coorientador:** Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias

Belo Horizonte

Universidade Federal de Minas Gerais

2014

G924v
2014 Guedes, Rita de Cássia Velocidade da marcha como marcador funcional da saúde do idoso: fatores associados, relações com desfechos adversos e efeitos da dupla tarefa – análise dos dados da Rede Fibra [manuscrito] / Rita de Cássia Guedes. – 2014.165 f., enc.:il.

Orientador: Rosângela Corrêa DiasCoorientador: João Marcos Domingues Dias

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

Bibliografia: f. 122-138

1. Idosos – Saúde e higiene- Teses. 2. Marcha – Teses. 3. Medicina de reabilitação - Teses. I. Dias, Rosângela Corrêa. II. Dias, João Marcos Domingues. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU:615.8

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

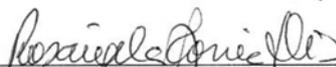
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL - Desempenho Funcional Humano
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mesreab@eeffto.ufmg.br FONE: (31) 3409-4781/7395

ATA DE NÚMERO 36 (TRINTA E SEIS) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA RITA DE CÁSSIA GUEDES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.

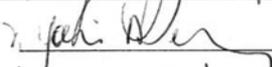
Aos 02 (dois) dias do mês de junho do ano de dois mil e quatorze, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da Tese de Doutorado intitulada: “VELOCIDADE DA MARCHA COMO MARCADOR FUNCIONAL DA SAÚDE DO IDOSO: FATORES ASSOCIADOS, RELAÇÕES COM DESFECHOS ADVERSOS E EFEITO DA DUPLA TAREFA. *Análise dos dados da Rede Fibra*”. A comissão examinadora foi constituída pelas seguintes Professores Doutores: Rosângela Corrêa Dias, Mônica Rodrigues Perracini, Rodrigo Ribeiro Santos, Leani Souza Máximo Pereira e Lygia Paccini Lustosa sob a Presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 09:30 horas com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata **aprovada e apta a receber o título de Doutor após a entrega da versão definitiva da Tese**. Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 02 de junho de 2014.

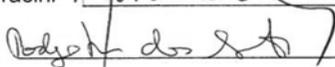
Professora Dra. Rosângela Corrêa Dias



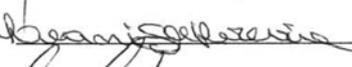
Professora Dra. Mônica Rodrigues Perracini



Professor Dr. Rodrigo Ribeiro Santos



Professora. Dra. Leani Souza Máximo Pereira

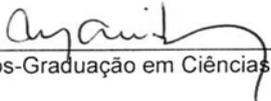


Professora Dra. Lygia Paccini Lustosa



Marilane Soares – 084190

Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação



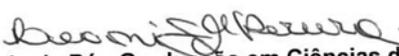
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br FONE/FAX: (31) 3409-4781

PARECER

Considerando que a Tese de Doutorado de RITA DE CÁSSIA GUEDES intitulada: "VELOCIDADE DA MARCHA COMO MARCADOR FUNCIONAL DA SAUDE DO IDOSO: FATORES ASSOCIADOS, RELAÇÕES COM DESFECHOS ADVERSOS E EFEITO DA DUPLA TAREFA. Análise dos dados da Rede Fibra", defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível: Doutorado cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a Tese de doutorado, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome do Professor (a)/Banca	Aprovação	Assinatura
Profa. Dra. Rosângela Corrêa Dias	Aprovada	
Profa. Dra. Mônica Rodrigues Perracini	Aprovada	
Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro Santos	Aprovada	
Profa. Dra. Leani Souza Máximo Pereira	Aprovada	
Profa. Dra. Lygia Paccini Lustosa	Aprovada	

Belo Horizonte, 02 de junho de 2014.


Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG

Profª. LEANI SOUZA MÁXIMO PEREIRA
Coordenadora do Colegiado
Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação
Inscrição UFMG:06081X Inscrição SIAPE:0319760

Dedico este trabalho...

Ao Guilherme, pelo amor, companheirismo, incentivo e paciência ao longo dos quase 28 anos de convivência. Você é meu parceiro de todas as horas.

Às minhas filhas Marcela e Cecília. Obrigada pela compreensão nos momentos de ausência, pelo carinho confortante nas horas de cansaço e pela relação tão bacana que temos. Vocês são a razão da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por mais esta vitória e por me iluminar e conduzir todas as minhas decisões.

A minha mãe, pelo incentivo e segurança; por acreditar em meus sonhos e por fazer tantas renúncias em meu favor.

A toda a minha família, pelo apoio incondicional, orgulho e consideração. Amo vocês!

À Rosângela, pela confiança, tranquilidade, respeito, paciência e seriedade com que me orientou. Por entender minhas limitações, reconhecer meus esforços, valorizar minhas atitudes e me conduzir com tanto profissionalismo e amizade. A você o meu eterno respeito e admiração.

Ao João Marcos, pelas importantes contribuições ao longo da minha jornada profissional. Aprendi muito e continuo aprendendo com você.

À Leani, por ter me acompanhado desde os meus primeiros passos na área da gerontologia.

À Lygia Paccini, pelos conselhos sempre pertinentes, pelas ajudas nos momentos difíceis e, principalmente, pela amizade que temos. Te admiro muito!

Aos queridos amigos que ganhei da UFMG: Sílvia, Patrícia, Renata, Bruno, Joana, Amanda, Daniela, Daiane, Karina... o doutorado acaba, mas a amizade fica para sempre. Contem comigo!

A todos os colegas do Centro Universitário de Belo Horizonte UNIBH por viabilizarem a realização do doutorado em paralelo com minha vida profissional.

Às gerontomaníacas por serem para mim exemplos de profissionalismo, dedicação e responsabilidade. É um orgulho fazer parte desse grupo!

A todos os idosos que tive o prazer de conviver ao longo da minha vida, por me permitirem reconhecer a beleza que esta etapa da vida tem.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

Cora Coralina

RESUMO

Introdução: A velocidade da marcha habitual (VMH) é usada como uma medida de capacidade física capaz de detectar alterações na mobilidade e prever desfechos adversos de saúde em idosos. A fragilidade também é capaz de prever incapacidade, hospitalização, institucionalização, quedas e morte. A VMH pode sofrer alterações quando a marcha é realizada simultaneamente a uma segunda tarefa, caracterizando a dupla tarefa (DT). **Objetivo:** identificar fatores determinantes da VMH nos níveis de fragilidade, compreender suas associações com desfechos adversos de saúde e identificar a forma na qual a DT afeta a VMH nos níveis de fragilidade. **Métodos:** Os estudos A e B utilizaram dados da Rede FIBRA. Os 5501 idosos foram alocados em três grupos: não frágil (GNF), pré-frágil (GPF) e frágil (GF). Foram traçados modelos de regressão logística, tendo como variável dependente a VMH e como variáveis independentes, características clínicas, demográficas, psicoafetivas e funcionais. No estudo B, a amostra foi alocada em grupo lento (GL) e rápido (GR) e o modelo de regressão logística teve como variável dependente a VMH e como variáveis independentes o autorrelato de doenças crônicas, hospitalização, polifarmácia, critérios de fragilidade e função cognitiva. A amostra do estudo C foi composta por 81 idosos da comunidade, alocados em três grupos (GNF, GPF e GF). Os parâmetros da marcha foram mensurados pelo tapete *GAITRite*® nas situações de tarefa única (TU) e DT e as comparações foram feitas utilizando o teste ANOVA medidas repetidas. **Resultados:** o estudo A identificou que o desempenho nas atividades de vida diária (AVD) (GNF: OR=1,36, IC95%=1,22-1,52; GPF: OR=1,13, IC95%=1,03-1,23; GF: OR=0,32, IC95%=0,14-0,75); força muscular (GNF: OR=1,29, IC95%=1,20-1,39; GPF: OR=1,37, IC95%=1,32-1,42; GF: OR=1,48, IC95%=1,24-1,54) e senso de autoeficácia (GNF: OR=0,81, IC95%=0,77-0,86; GPF: OR=0,75, IC95%=0,73-0,78; GF: OR=0,58, IC95%=0,68-0,91) estiveram associados com a VMH nos três níveis de fragilidade. Em especial o GF apresentou forte associação com escores do MEEM (OR=1,66, IC95%=1,30-2,09), EGD (OR=0,71, IC95%=0,52-0,96) e relato de quedas (OR=2,31, IC95%=2,01-2,99). O estudo B constatou que idosos com doenças cardíacas (OR=2,06; IC95%=1,67-2,54); doenças respiratórias (OR=3,25; IC95%=2,02-

5,29); doenças reumáticas (OR=2,16; 1,79-2,52); AVE (OR=2,01; IC95%=1,12-3,60); depressão (OR=2,51; IC95%=2,10-3,14); internação hospitalar no último ano (OR=1,51; IC95%=1,21-1,85); polifarmácia (OR=2,14; IC95%=1,80-2,54); fragilidade (OR=0,21, IC95%=0,19-0,23) e com menores escores no MEEM (OR=1,57; 1,52-1,62) demonstraram mais chances de andar com VMH inferior a 0,8m/s. O estudo C identificou efeito da DT nos três grupos, com redução da VMH (GNF=10%; GPF=13,2% e GF=20%), cadência (GNF=5,5%; GPF=6,4% e GF=8,6%) e comprimento da passada (GNF=5,3%; GPF=6,1% e GF=8%) e aumento do tempo da passada (GNF=5%; GPF=6,4% e GF=15,2%).

Conclusão: A associação entre VMH, fragilidade e desfechos adversos de saúde reforça sua primazia como indicador da saúde funcional do idoso. O desempenho nas AVD, força muscular, senso de autoeficácia, capacidade cognitiva, sintomas depressivos, quedas, doenças crônicas, AVE, internação hospitalar no último ano, polifarmácia e fragilidade estiveram intimamente relacionados com a VMH. Considerando o potencial de reversibilidade de parte das variáveis, deve-se considera-las na abordagem do idoso. A importância da DT nas AVDe sua forte influência na VMHdemonstram que esta metodologia deve fazer parte do processo de reabilitação de idosos.

Palavras-chave: Idoso. Marcha. Fragilidade. Dupla tarefa. Desfechos de saúde. Saúde do idoso.

ABSTRACT

Introduction: The usual gait speed (UGS) is used as a measure of physical performance to detect changes in mobility and predict adverse health outcomes in the elderly population. Frailty is also able to predict disability, hospitalization, institutionalization, falls, and death. The UGS can be changed while the gait is performed simultaneously to a second task, featuring dual task (DT). **Objective:** To identify the determinants factors of UGS in the frailty; understand their associations with adverse health outcomes and identify ways in which the DT affects the UGS in the frailty. **Methods:** Studies A and B used the data from Rede FIBRA. The 5501 elderlies were allocated into groups: non-frail (NFG), pre-frail (PFG) and frail (FG). Binary regression logic models were plotted, having as dependent variable the UGS and as independent variables clinical, demographic, affective and functional characteristics. In study B, the sample was allocated into slow group (SG) and fast group (FG), and the logistic regression model had the UGS as dependent variable and as independent variables the chronic diseases, hospitalization, polypharmacy, number of criteria of frailty and cognitive function. The sample of the study C consisted by 81 community elders allocated into three groups (GNF, GF and GPF). The gait parameters were measured through GAITRite® mat in two situations: single task (ST) and DT. The gait parameters comparisons were done by ANOVA repeated measures test. **Results:** the study A identified that the performance of activities of daily life (ADL) (NFG: OR=1.36, CI95%=1.22-1.52; PFG: OR=1.13, CI95%=1.03-1.23; FG: OR=0.32, CI95%=0.14-0.75); muscular strength (NFG: OR=1.29, CI95%=1.20-1.39; PFG: OR=1.37, CI95%=1.32-1.42; FG: OR=1.48, CI95%=1.24-1.54) and a sense of self-efficacy (NFG: OR=0.81, CI95%=0.77-0.86; PFG: OR=0.75, CI95%=0.73-0.78; FG: OR=0.58, CI95%=0.68-0.91) were associated with the UGS in the three levels of frailty. In particular the FG showed a strong association with MEEM scores (OR=1.66, CI95%=1.30-2.09) and GDS (OR=0.71, CI95%=0.52-0.96) and history of falls (OR=2.31, CI95%=2.01-2.99). The B study found that elderly individuals with heart diseases (OR=2.06, CI95%=1.67-2.54); respiratory diseases (OR=3.25, CI95%=2.02-5.29); rheumatic diseases (OR=2.16, CI=1.79-2.52); stroke (OR=2.01, CI95%=1.12-3.60); depression (OR=2.51, CI95%=2.10-3.14);

hospitalization in the past year (OR=1.51, CI95%=1.21-1.85); polypharmacy (OR=2.14, CI95%=1.80-2.54); frailty (OR=0.21, CI95%=0.19-0.23) and lower scores on the MEEM (OR=1.57, CI95%=1.52-1.62) showed high odds ratio of walking slowly. The C study identified the effect of DT on the three groups (NFG, PFG and FG), with decrease of UGS (NFG=10%; PFG=13.2% and FG=20%), cadence (NFG=5.5%; PFG=6.4% and FG=8.6%), and step length (NFG=5.3%; PFG=6.1% and FG=8%) and increase of the gait time (NFG=5%; PFG=6.4% e FG=15.2%). **Conclusion:** The association between UGS, frailty and adverse health outcomes reinforces its primacy as an indicator of functional health of the elder. The performance of ADL, muscle strength, sense of self-efficacy, cognitive ability, depressive symptoms, falls, chronic diseases, stroke, hospitalization in the last year, polypharmacy and frailty were closely related to the UGS. Considering the reversibility potential of most variables, one should consider them in the assessment and treatment of the elderly. The importance of DT in the ADL performance and its strong influence on the UGS demonstrate that this methodology should be part of the rehabilitation of the elderly.

Key-words: Elderly. Gait. Frailty. Dual task. Health outcomes. Aged health.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Envelhecimento populacional	15
1.2. Marcha	16
1.3. Velocidade da marcha habitual	17
1.4. Fragilidade e idosos	27
1.5. Dupla tarefa	32
1.6. Justificativa	38
2. ESTUDO A	40
2.1. Objetivos do estudo	40
2.2. Métodos	40
2.2.1. Desenho do estudo	40
2.2.2. Aspectos éticos	40
2.2.3. População do estudo	41
2.2.4. Instrumentos e variáveis	42
2.2.5. Procedimentos	46
2.2.6. Análise estatística	46
3. ESTUDO B	48
3.1. Objetivos do estudo	48
3.2. Métodos	48
3.2.1. Análise estatística	49
4. ESTUDO C	51
4.1. Desenho do estudo e amostra	51
4.2. Métodos	51
4.2.1. Desenho do estudo e amostra	51
4.2.2. Instrumentos	52
4.2.3. Procedimentos	53
4.2.4. Análise estatística	53
5. ARTIGO 1	55
6. ARTIGO 2	77
7. ARTIGO 3	98
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
REFERÊNCIAS	122

APÊNDICES	139
Apêndice A	139
Apêndice B	155
Apêndice C	159
Apêndice D	162
ANEXOS	164
Anexo A	164
Anexo B	165

PREFÁCIO

A presente tese de doutorado foi elaborada em função da obtenção do título de doutor pela doutoranda Rita de Cássia Guedes, de acordo com as normas propostas pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, e fazendo parte da linha de pesquisa Saúde e Reabilitação do Idoso. A orientadora é a professora Dra. Rosângela Corrêa Dias e o co-orientador é o professor Dr. João Marcos Domingues Dias.

Sua estrutura compreende oito seções. A primeira parte consta da introdução que abrange a contextualização do tema, justificativa do estudo e descrições dos objetivos da tese. A segunda, terceira e quarta seções detalham os métodos utilizados nos estudos A, B e C. Nas três seções seguintes são apresentados os artigos científicos, produtos finais desta tese, que foram assim ordenados de acordo com os objetivos do estudo. O primeiro manuscrito intitulado “Fatores determinantes da velocidade da marcha na síndrome da fragilidade: um estudo de base populacional” foi elaborado e formatado de acordo com as normas da revista *Brazilian Journal of Physical Therapy*, para a qual será submetido. O segundo artigo “Desfechos de saúde em idosos brasileiros: dados da Rede FIBRA” foi formatado seguindo as normas da revista *Cadernos de Saúde Pública*, para a qual será enviado. O terceiro manuscrito “*Influence of dual task and frailty on gait parameters of older community-dwelling individuals*” está traduzido para a língua inglesa e já foi aceito para publicação na revista *Brazilian Journal of Physical Therapy*. A oitava seção desta tese apresenta as considerações finais relacionadas aos resultados encontrados, de acordo com a fundamentação teórica do programa, seguida pelas referências, apêndices e anexos pertinentes.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento populacional:

O acelerado processo de envelhecimento populacional destaca-se no cenário atual, trazendo à tona questões relacionadas às condições de saúde, morbidade e limitação funcional entre os idosos (VERAS, 2007). No último censo demográfico realizado no Brasil, observou-se crescimento da participação relativa da população idosa de 5,9% em 2000 para 7,4% em 2010, havendo previsões de que em 2050 a expectativa de vida média do brasileiro chegue próxima aos 82 anos, quando indivíduos com 80 anos ou mais corresponderão a 28% da população total (VERAS, 2009).

Neste cenário, a atenção à saúde da população idosa emerge como tópico de extrema importância. As alterações fisiológicas do envelhecimento podem ser responsáveis pelo surgimento de declínio funcional. Além disso, a maior prevalência de doenças crônicas, conseqüentes às mudanças no perfil demográfico e epidemiológico, pode se somar às modificações naturais do envelhecimento, reduzindo a capacidade do indivíduo de realizar as atividades diárias (VERAS, 2007). Desse modo, o foco da construção de indicadores de saúde se deslocou da mortalidade para a morbidade e, mais recentemente, para as conseqüências das doenças crônicas. Conhecer apenas as causas de morte e as doenças mais frequentes quando a expectativa de vida aumenta pode não ser suficiente para o planejamento de ações de saúde. A necessidade de se conhecer o que acontece com os indivíduos após o diagnóstico médico torna-se cada vez mais importante para a área da saúde (SAMPAIO & LUZ, 2009). Assim, o diagnóstico funcional vem ganhando importância, na medida em que a qualidade de vida tende a ser um dos focos principais para se determinar o estado de saúde de uma população (VENTURA & BUCHALLA, 2008).

Atualmente, as políticas de cuidado para o idoso norteiam-se no conceito de capacidade funcional, que consiste na manutenção das habilidades físicas e mentais necessárias para manter uma vida independente (Lei nº 8.842, 1994). A Organização Mundial de Saúde publicou em 2001 a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), que reflete a

mudança de uma abordagem baseada nas consequências das doenças para enfatizar a funcionalidade como um componente da saúde. De acordo com a CIF, a funcionalidade engloba todas as funções do corpo e a capacidade do indivíduo realizar tarefas relevantes da rotina diária, bem como sua participação na sociedade (SAMPAIO *et al.*, 2005). O desempenho funcional refere-se à habilidade do indivíduo realizar uma ação no seu ambiente de vida natural, enquanto o termo capacidade funcional refere-se à realização de uma ação em um ambiente padronizado e controlado. Esse termo é usado para descrever os aspectos positivos, enquanto os aspectos negativos correspondem à incapacidade. Sob este prisma, a funcionalidade e a incapacidade são concebidas como uma interação dinâmica entre as condições de saúde, fatores sociais, pessoais e ambientais; não menos importantes que a presença de doença na determinação da função (FARIAS & BUCHALLA, 2005).

Dessa forma, o envelhecimento está normalmente associado ao declínio da função física sem, no entanto, apresentar ligação direta com a condição médica de saúde do indivíduo. Grande parte das doenças crônicas, cujo principal fator de risco é a própria idade, não impede que o idoso mantenha sua autonomia, mas a diminuição da capacidade funcional contribui para o seu nível de independência funcional. Assim, torna-se importante estabelecer indicadores de saúde capazes de identificar idosos com alto risco de declínio funcional precoce (COOPER *et al.*, 2011).

1.2 Marcha

Em todas as espécies animais, o envelhecimento está associado à redução generalizada dos movimentos, isto é, a locomoção, componente importante para a capacidade dos seres vivos obterem alimento, escaparem do perigo e sobreviverem, é comprometida (STUDENSKI, 2009). Neste contexto, a marcha é considerada uma ação essencial para a realização das atividades de vida diária e consiste em uma sequência de repetições de movimentos dos membros inferiores (MMII) para mover o corpo à frente enquanto, simultaneamente, mantém a postura estável. Para que estes movimentos aconteçam de forma harmônica, é necessário que haja um perfeito equilíbrio entre forças externas que agem no corpo e a resposta das forças internas

provenientes dos músculos, tendões, ossos, ligamentos e cápsulas (KIRKWOOD *et al.*, 2006).

O padrão cinemático normal das articulações envolvidas na marcha é similar em quase todos os indivíduos, mas sofrem modificações com o envelhecimento (LAUFER, 2005). Idosos tendem a diminuir a velocidade da marcha e o comprimento do ciclo, além de aumentar a base de suporte e o tempo de permanência em duplo apoio, como estratégia para ampliar a estabilidade (DEVITA & HORTOBAGYI, 2000). Outras alterações biomecânicas presentes no envelhecimento são a redução da amplitude de movimentos (ADM) no plano sagital, perda do balanço dos braços, diminuição da rotação pélvica e dos joelhos e aumento da variabilidade da marcha (KANG & DINGWELL, 2008). Estudos sugerem que tais modificações possuem uma base fisiológica e, quando associadas às doenças crônicas, comprometem ainda mais a deambulação do idoso, manifestando-se por modificações nas variáveis espaciais e temporais da marcha (RILEY *et al.*, 2001; MCGIBBON, 2003; KANG & DINGWELL, 2008). As variáveis espaciais mais encontradas em estudos sobre o tema são o comprimento do ciclo (CC) e da base de suporte, enquanto as variáveis temporais são velocidade, cadência (CAD), tempo do ciclo (TC) e percentual do tempo de apoio e oscilação em relação ao ciclo da marcha (MILLS & BARRETT, 2001). A partir desses aspectos, a análise da marcha tem sido usada para avaliar a capacidade funcional de idosos (COOPER *et al.*, 2011).

1.3 Velocidade da marcha habitual

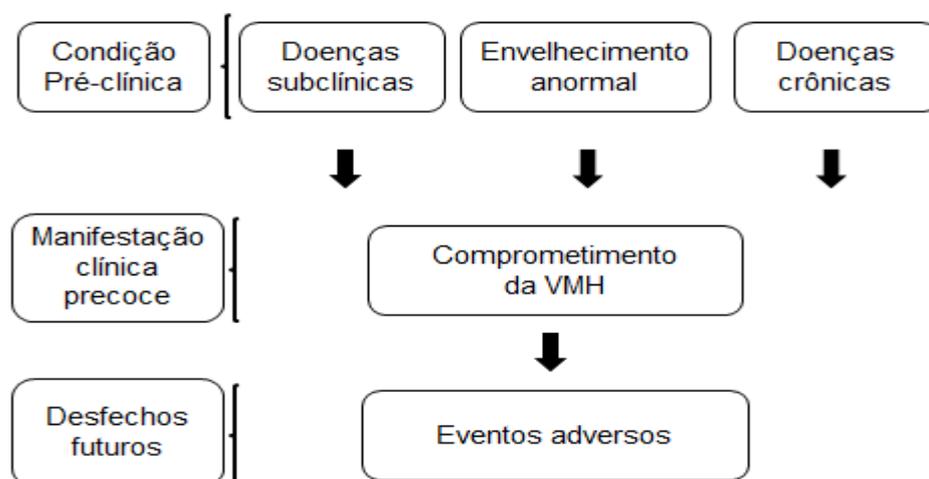
A velocidade da marcha habitual (VMH) pode ser influenciada pelo estado de saúde do indivíduo, seu controle neuromuscular, condição cardiorrespiratória, nível de atividade física, funções sensorial e perceptual, bem como pelas características do ambiente em que caminha (FRITZ & LUSARDI, 2009). Várias são as causas de declínio funcional em idosos, como sarcopenia, fraqueza muscular, redução do condicionamento cardiorrespiratório, dor articular, alterações de equilíbrio e comprometimento cognitivo (FISER *et al.*, 2010). Além disso, com o envelhecimento fisiológico e patológico, a disponibilidade de energia corporal diminui e as necessidades

energéticas para uma vida independente aumentam. Ao longo do tempo, esses processos combinados levam à escassez de energia disponível, inclusive para o equilíbrio homeostático do organismo. Assim, os idosos podem desenvolver comportamentos adaptativos como a redução da VMH (SCHRACK *et al.*, 2010; VERMEULEN *et al.*, 2013).

À medida que o consumo máximo de oxigênio diminui com a idade, a intensidade relativa da marcha aumenta, ou seja, a quantidade de esforço demandada pelo organismo para desenvolver a marcha fica maior. Por exemplo, a intensidade relativa do ato de andar com VMH de 2,0m/s para um jovem saudável é de aproximadamente 40% da capacidade aeróbica, enquanto para um idoso com baixo condicionamento físico pode ser de 90% (FISER *et al.*, 2010). Desse modo, quando os sistemas neuromuscular, cardiovascular, cognitivo e emocional não estão trabalhando de forma apropriada, a VMH diminui, demonstrando sua capacidade de refletir a função integrada de vários sistemas orgânicos e sugerindo que cada indivíduo seleciona a velocidade que melhor se adequa às suas reservas funcionais (STUDENSKI *et al.*, 2003; STUDENSKI, 2009; COOPER *et al.*, 2011).

É por meio deste mecanismo que a VMH pode auxiliar profissionais de saúde a estimar a sobrecarga de doenças e prever múltiplos desfechos de saúde (STUDENSKI, 2009). A VMH pode então ser utilizada como um marco de reserva fisiológica capaz de quantificar o estado geral de saúde, como um indicador de bem estar e vitalidade em idosos (FERRUCCI *et al.*, 2000; FRITZ & LUSARDI, 2009). De acordo com Montero-Odasso *et al.*, a lentidão da marcha pode ser uma manifestação precoce de doenças diagnosticadas ou não, refletindo uma complexa interação de vários comprometimentos, antes que cada um deles possa se expressar como uma manifestação clínica completa, tornando-a capaz de prever desfechos adversos de saúde. (MONTERO-ODASSO, *et al.*, 2005). Este conceito está esquematizado na FIGURA 1.

Figura 1. Proposição de que a VMH pode ser uma manifestação clínica precoce de comprometimentos pré-clínicos em idosos saudáveis.



Fonte: Adaptado de Montero-Odasso *et al.*, 2005.

Studenski, *et al.* propuseram em 2003 a hipótese de que a VMH deveria ser incorporada à prática clínica como um marcador global de saúde, e, por isso, poderia ser considerada como o sexto sinal vital, à semelhança de outros indicadores que refletem o bom funcionamento do organismo, tais como a temperatura corporal, frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial e dor. Para os autores, esta lentidão da marcha pode ser caracterizada como “dismobilidade” ou “bradipedia” (STUDENSKI *et al.*, 2003). Dialogando com a proposição de Studenski *et al.*, diversos estudos recentes reforçaram a ideia de considerar a VMH como sexto sinal vital (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009; FRITZ & LUSARDI, 2009; CESARI, 2011; VERGHESE *et al.*, 2011).

O conceito de sinais vitais, por sua vez, pode ser definido como medidas que fornecem dados fisiológicos a fim de determinar as condições de saúde do indivíduo, e têm por objetivo auxiliar a tomada de decisão sobre intervenções específicas (SEIDEL *et al.*, 2006). A VMH, de fato, é considerada um marcador de reserva fisiológica capaz de quantificar o estado de saúde do idoso e de ser útil nas tomadas de decisão sobre intervenções. Contudo, enquanto os cinco sinais vitais são passíveis de serem avaliados em todos os seres humanos, a VMH não pode ser mensurada em indivíduos incapazes de deambular, tornando o termo “sexto sinal vital” não aplicável para esta população. Além

disso, quando os sinais vitais apresentam valores muito elevados representam risco eminente à saúde das pessoas, o que não é o caso dos indivíduos que andam com VMH acima da média. No outro extremo, idosos com marcha bastante comprometida podem viver por muitos anos, apesar da baixa VMH. Por isso, a proposição de um termo mais adequado seria então “indicador funcional”.

Uma das principais características da população idosa é a sua heterogeneidade, de forma que idosos de mesma idade apresentam grande variação em relação aos riscos de apresentarem desfechos adversos de saúde. Para preveni-los é necessário identificar os grupos que estão sob maior risco, tornando os testes de triagem extremamente importantes (STUCK *et al.*, 1993). Enquanto os diagnósticos médicos possuem capacidade limitada para determinar grupos de alto risco, os testes funcionais são mais eficientes por integrarem os efeitos de múltiplas facetas, como o processo natural de envelhecimento, presença de comorbidades, estado nutricional, capacidade física e estado emocional do indivíduo (WAITE *et al.*, 1994; STUDENSKI *et al.*, 2003). Assim, medidas de capacidade e desempenho físico devem ser incorporadas à prática clínica gerontológica como um marcador global de saúde, uma vez que refletem processos fisiopatológicos ainda não manifestados e, por isso, são capazes de predizer eventos futuros (GILL *et al.*, 1995).

Diferentes métodos de avaliação da capacidade funcional têm sido descritos, incluindo medidas de capacidade e de autorrelato, embora nenhum deles seja de uso consensual (GURALNIK *et al.*, 1989). Muitos profissionais de saúde identificam como obstáculos à utilização rotineira dos testes funcionais o tempo insuficiente para aplicação, espaço inadequado, necessidade de equipamentos especiais ou falta de conhecimento para interpretar os resultados da avaliação (CESARI, 2011). Para suprir estas limitações, a VMH tem sido proposta como uma medida única de capacidade física para detectar alterações na mobilidade e predizer desfechos adversos em idosos (BRACH *et al.*, 2002; MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005; STUDENSKI *et al.*, 2011).

Montero-Odasso *et al.* desenvolveram um estudo longitudinal e observaram que a VMH permite detectar comprometimentos que poderiam ser subestimados pelos testes *Performed Oriented Mobility Assessment* (POMA) e

Timed Up and Go (TUG), uma vez que metade dos participantes com lentidão da marcha apresentaram performance normal no POMA e aproximadamente 40% no TUG. Os pesquisadores também identificaram características clinimétricas semelhantes entre a VMH e testes de mobilidade mais complexos (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005). Da mesma forma, a pesquisa de Viccaro *et al.* comparou a habilidade da VMH e do TUG em prever desfechos adversos, avaliando 457 idosos ao longo de três anos. A conclusão foi que ambos os testes são preditores de quedas, declínio do estado de saúde e dificuldade na realização das atividades de vida diária (AVD) em idosos da comunidade e que a combinação dos dois testes não resulta em habilidade preditiva adicional (VICCARO *et al.*, 2011). Já o estudo de Guralnick *et al.* comparou o poder de predição da VMH com o *Short Physical Performance Battery* (SPPB), por se tratar de uma bateria de testes com excelente confiabilidade e validade preditiva para um grande número de desfechos adversos de saúde e sensibilidade para demonstrar mudanças clínicas. Dos três componentes do SPPB, força, equilíbrio e marcha, a VMH foi a única medida capaz de prever incapacidade e apresentou poder de predição de hospitalização e declínio de saúde semelhante ao SPPB (GURALNIK *et al.*, 2000).

Assim, o uso da VMH como instrumento de um único item consiste em um excelente preditor do estado de saúde futuro e tão sensível quanto as ferramentas compostas (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009; FRITZ & LUSARDI, 2009). Vários estudos comprovaram sua capacidade em prever declínio funcional (FRITZ & LUSARDI, 2009), hospitalização (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005), tempo de hospitalização (RABADI & BLAU, 2005), necessidade de cuidador (STUDENSKI, 2009), mortalidade (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005), novas quedas (GUIMARAES & ISAACS, 1980), medo de cair (MAKI, 1997), declínio cognitivo (INZITARI *et al.*, 2007), tempo de reabilitação (BARTHULY *et al.*, 2012), além de refletir mudanças físicas e psicológicas em idosos (PERRY *et al.*, 1995), se relacionar com mudanças clinicamente significantes na qualidade de vida (SCHMID *et al.*, 2007) e ser um fator discriminante na reabilitação (GOLDIE *et al.*, 1996). Além disso, a redução da VMH se mostrou associada com maior incidência de fraturas, institucionalização, mudanças no comportamento da marcha dentro e

fora de casa e, se mostrou melhor preditora de quedas do que o próprio histórico de quedas anteriores (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005). Ainda, no estudo desenvolvido por Montero-Odasso *et al.*, idosos com lentidão da marcha demonstraram 2,5 vezes mais chances de apresentar pelo menos um desfecho adverso de saúde quando comparado com idosos com VMH rápida (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005). Uma recente pesquisa realizou a análise conjunta de nove estudos longitudinais com dados de 34.485 idosos, demonstrando redução de 12% no risco de morte a cada 0,1m/s de aumento na VMH, para ambos os sexos e em todas as faixas etárias. Estes achados confirmam a capacidade de VMH em estimar a sobrevida e refletir o bem estar em idosos (STUDENSKI *et al.*, 2011).

A mensuração da VMH pode ser facilmente incorporada ao processo de avaliação de idosos em clínicas, centros de convivência, domicílios, hospitais, instituições de longa permanência (FRITZ & LUSARDI, 2009) e ambientes de pesquisa (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009), uma vez que sua avaliação é segura, não requer equipamentos especiais, possui baixo custo, é facilmente calculada e interpretada (STEFFEN *et al.*, 2002) e demanda menos que dois minutos para sua aplicação (VICCARO *et al.*, 2011). Corroborando com as demais conclusões, estudos demonstraram que a VMH é uma medida confiável, válida (STEFFEN *et al.*, 2002), sensível (VAN IERSEL *et al.*, 2008) e específica (HARADA *et al.*, 1995), além de ser responsiva para idosos em reabilitação (BARTHULY *et al.*, 2012). Nesta mesma linha, Guralnik *et al.* determinaram que dentre as medidas de capacidade física, a VMH representa o instrumento mais adequado para ser implementado na avaliação clínica padrão de idosos (GURALNIK *et al.*, 2000).

No entanto, uma recente revisão sistemática sobre avaliação da VMH constatou que os protocolos de teste variam amplamente, influenciando as interpretações dos resultados (PEEL *et al.*, 2013). Diferentes tipos de testes de caminhada são utilizados para estimar a VMH e em todos eles os participantes são solicitados a andar de forma habitual enquanto é mensurado o tempo gasto para percorrer o percurso determinado. O cronômetro é disparado quando o primeiro membro inferior atravessa a marcação referente ao início do trajeto e interrompido quando o último membro ultrapassa a marca final do mesmo (FRITZ & LUSARDI, 2009). A VMH é então calculada dividindo-se a distância

percorrida, em metros, pelo tempo gasto para percorrer tal distância, em segundos (STUDENSKI *et al.*, 2011).

Testes de caminhada mais longos, como o de 400m e o de seis minutos oferecem informação sobre a capacidade aeróbica em pacientes com doenças cardiopulmonares (ENRIGHT *et al.*, 2003; MITNITSKI *et al.*, 2005). O primeiro é utilizado para mensurar a resistência cardiorrespiratória e seu tempo de realização é influenciado pela presença de doenças e pelo nível de atividade física do indivíduo, suportando seu uso como indicador de reserva fisiológica em idosos (ENRIGHT *et al.*, 2003; STUDENSKI *et al.*, 2011). Já no segundo, apresentar VMH igual ou menor que 0,97m/s, ou seja, percorrer uma distância inferior a 350m está associado à maior mortalidade em indivíduos com doenças cardiorrespiratórias e apresenta forte correlação com a capacidade de realizar AVD (NEWMAN *et al.*, 2003). Tais testes exigem espaços amplos para sua realização, ao passo que os testes de caminhada de curta distância demandam um espaço relativamente pequeno, com percursos variando entre 2,44m (LAVSKY-SHULAN *et al.*, 1985) e 10m (SALBACH *et al.*, 2001). Entretanto, a precisão da medida da VMH em distâncias menores que 4m tem sido questionada, visto que para se obter maior acurácia na mensuração é necessário que o indivíduo realize no mínimo três ciclos ao longo do percurso (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005). Guralnik *et al.* apontaram que a distância de 4m é suficiente para garantir uma medida precisa e confiável da VMH, permitindo sua utilização tanto no domicílio do idoso quanto em ambientes clínicos (GURALNIK *et al.*, 2000).

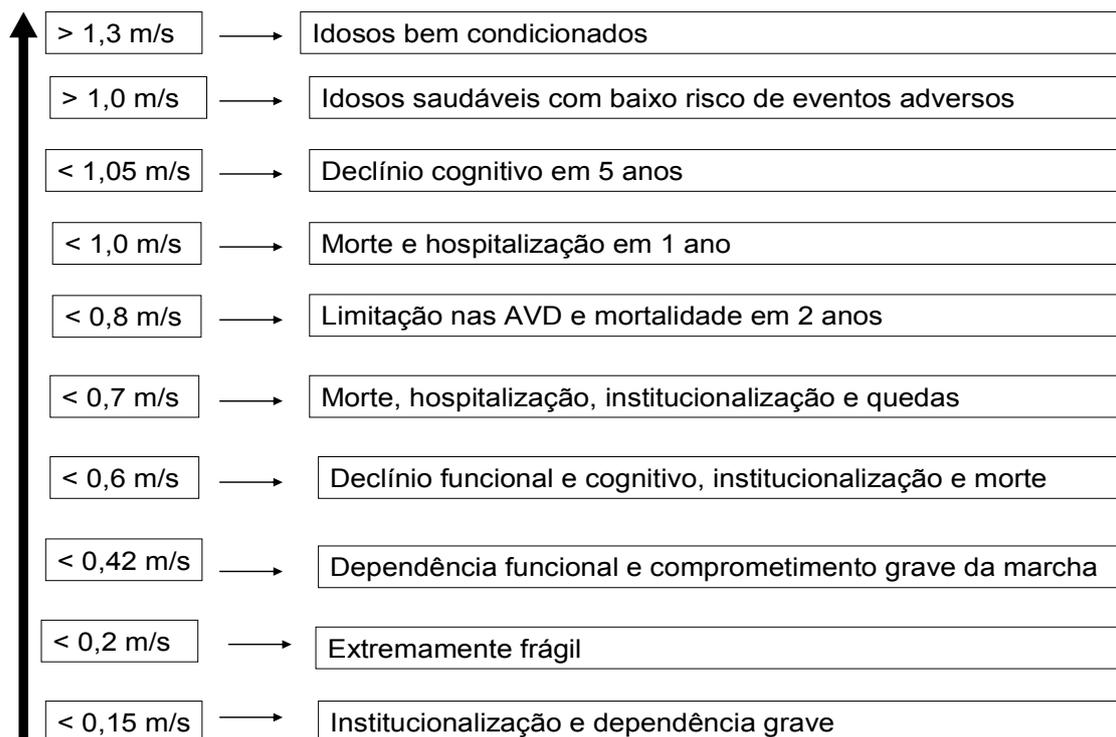
A falta de consenso sobre o protocolo do teste de caminhada pode limitar as comparações entre grupos e a determinação de valores de referência (PEEL *et al.*, 2013). Os diversos estudos relacionados à VMH apresentam variações na técnica, incluindo o número de realizações do teste, o tamanho do percurso e a inclusão das fases de aceleração e desaceleração e suas distâncias (WANG *et al.*, 2012). Apesar de Fritz & Lusardi sugerirem que para se obter medidas fidedignas, os indivíduos devem realizar o teste de caminhada por três vezes, com intervalo entre as mensurações e calcular a média dos resultados, a maioria dos estudos não relata o número de repetições realizadas para a determinação da VMH (FRITZ & LUSARDI, 2009). Wang *et al.* avaliaram o efeito de diferentes distâncias e da inclusão ou não das fases de aceleração e

desaceleração na mensuração da VMH de 112 indivíduos. Os autores encontraram resultados semelhantes nos testes realizados com distâncias de 4m e 10m, sugerindo então a utilização do teste de 4m, por sua praticidade e possibilidade de realização em ambientes com limitação de espaço. Os resultados também demonstraram que as medidas da VMH foram significativamente mais rápidas quando as fases de aceleração e desaceleração foram incorporadas ao teste, mas excluídas da marcação do tempo. Ainda, os autores sugeriram que as fases de aceleração e desaceleração devem ser de aproximadamente 2m, a fim de permitir que o participante atinja a estabilidade da marcha dentro do percurso no qual ocorre a marcação do tempo (WANG *et al.*, 2012).

Diversos pontos de corte para a VMH foram propostos, de acordo com o desfecho, com o ambiente e com a população avaliada (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009). Atualmente, considera-se 0,05m/s como o menor valor para se identificar a mudança mínima clinicamente relevante (PERERA *et al.*, 2006) e que a melhora da VMH de pelo menos 0,1m/s é capaz de predizer bem estar, enquanto a diminuição dessa mesma quantidade está relacionada com pior estado de saúde, incapacidade, maior tempo de hospitalização e aumento dos gastos com saúde (HARDY *et al.*, 2007). Studenski *et al.* propuseram pontos de corte, nos quais idosos com VMH inferior a 0,6m/s estariam sob maior risco de declínio funcional e cognitivo, institucionalização e mortalidade, enquanto aqueles com VMH superior a 1,0m/s apresentariam boa capacidade funcional e menor risco de desfechos adversos (STUDENSKI *et al.*, 2003). O ponto de corte de 1,0m/s tem sido usado para predizer mortalidade (Cesari *et al.*, 2008), enquanto 0,8m/s é considerado o valor de corte mais sensível e usado para desfechos adversos de saúde (STUDENSKI *et al.*, 2003; OSTIR *et al.*, 2007; CESARI *et al.*, 2008; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009). Studenski *et al.* demonstraram que idosos com VMH de 0,8m/s apresentavam a média de expectativa de vida na população total envolvida no estudo, de forma que os participantes mais rápidos apresentavam maior expectativa de vida e a VMH mais lenta estava associada com redução da mesma (STUDENSKI *et al.*, 2011). Além disso, o Trabalho Europeu do Grupo de Sarcopenia em Idosos propôs um algoritmo para rastrear a sarcopenia, considerando idosos com maior risco, aqueles que apresentam VMH com valores inferiores a 0,8m/s

(CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Ainda, a Academia Internacional de Nutrição e Envelhecimento identificou pontos de corte para a VMH, referentes aos riscos de desfechos adversos encontrados na literatura, conforme mostrado na Figura 2 (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009).

Figura 2. Pontos de corte da velocidade de marcha habitual e risco de desfechos adversos encontrados na literatura.



Fonte: Adaptado de Van Kan *et al.*, 2009.

Com o grande número de pontos de corte para a VMH, há necessidade de se sumarizar um valor de corte único, facilitando a sua memorização e utilização na prática clínica. Para tanto, o painel de especialistas da Academia Internacional de Nutrição e Envelhecimento sugeriu 0,8m/s como limiar para risco de desfechos adversos de saúde em idosos comunitários e 0,6 m/s para prever declínio funcional em idosos com incapacidade (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009).

Bohannon & Andrews identificaram que a VMH reduz em torno de 12 a 16% ao ano após a sexta década de vida, com declínio da capacidade de aumentar a VMH (BOHANNON & ANDREWS, 2011). Dentre os parâmetros cinemáticos da marcha, VMH e CC são os que mais sofrem redução com o aumento da idade (OBERG *et al.*, 1993). A habilidade de incrementar ou reduzir

a VMH sugere um potencial de adaptação às demandas do dia a dia, como desviar de obstáculos ou atravessar uma rua (STEFFEN *et al.*, 2002). Além disso, sabe-se que a VMH necessária para atravessar uma rua de forma segura, deve ser igual ou superior a 1,2m/s (NEIDER *et al.*, 2011; HAHN *et al.*, 2011).

Não há consenso na literatura sobre a influência do sexo na VMH. Alguns estudos identificaram homens sendo mais rápidos que mulheres (BOHANNON & ANDREWS, 2011; HAHN *et al.*, 2011) mesmo após normalização pelo comprimento do membro inferior (BOHANNON, 2008), justificando os achados pelo fato dos homens possuírem, em média, maior estatura e força muscular e menor percentual de gordura (CHUI & LUSARDI, 2010; FRAGALA *et al.*, 2012). Entretanto, Ruggero *et al.*, não encontraram relação entre sexo e VMH ao considerar a estatura dos participantes (RUGGERO *et al.*, 2013).

O estudo desenvolvido por Verghese *et al.* concluiu que a VMH é uma medida que apresenta validade ecológica, ou seja, permite a generalização dos resultados para situações do mundo real, e pode ser usada tanto na prática clínica quanto na pesquisa (VERGHESE *et al.*, 2011).

No contexto clínico, ela pode ter várias aplicações. Considerando-se tratamentos de reabilitação e intervenções médicas e comportamentais, a VMH poder ser útil como meta a ser alcançada, tendo em vista que seu aumento pode melhorar não só a capacidade funcional e a qualidade de vida, mas também a sobrevivência dos idosos (HARDY *et al.*, 2007). A determinação do menor valor para se observar mudança mínima clinicamente relevante pode ajudar a avaliar o efeito de intervenções focadas na capacidade funcional (PERERA *et al.*, 2006). Ela também pode auxiliar gerontólogos e geriatras a identificar de forma rápida, idosos que necessitam tanto de uma avaliação mais aprofundada, quanto de uma abordagem da incapacidade, ou seja, idosos com VMH inferior a 0,6 m/s (HARDY *et al.*, 2007). Além disso, a sua capacidade de predição de sobrevivência permite identificar idosos com alta probabilidade de viver cinco a 10 anos a mais, tornando esse grupo alvo de intervenções preventivas que necessitam de anos para se obter os benefícios (STUDENSKI *et al.*, 2011). De forma semelhante, ela possibilita distinguir idosos com risco aumentado de morte precoce, que poderiam se beneficiar de intervenções focadas nos fatores

de risco modificáveis para saúde e sobrevivência (PERERA *et al.*, 2006). A VMH também pode ser monitorada ao longo do tempo, na medida em que seu declínio pode apontar um novo problema de saúde que necessita ser reavaliado. Finalmente, a VMH pode ser usada com o objetivo de estratificar riscos para intervenções mais invasivas como, por exemplo, nos casos de cirurgia ou quimioterapia (CESARI, 2011). A habilidade de diferenciar idosos mais vulneráveis é fundamental na geriatria, mas é também importante em outras especialidades médicas. Por exemplo, os oncologistas necessitam de medidas objetivas para identificar pacientes idosos que receberão tratamentos mais ou menos agressivos, ao passo que cirurgiões cardíacos já utilizam a VMH como meio para identificar quais dos pacientes idosos que se submeterão à cirurgia estão sob maior risco de desfechos adversos (CESARI *et al.*, 2009).

No cenário de pesquisa, a VMH pode ser usada em ensaios clínicos como critérios de inclusão e exclusão (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009); como medida para caracterização da amostra (VERGHESE *et al.*, 2011) e medida de desfecho (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009). Dessa forma, pode ser útil tanto na determinação do número necessário a tratar, quanto no cálculo amostral. A VMH também pode auxiliar no planejamento de intervenções e na avaliação e comparação da efetividade das mesmas (STUDENSKI, 2009; PERERA *et al.*; 2006).

Diante do exposto, observamos que a VMH não deve ser limitada a uma medida funcional dos MMII. Ela está associada a condições clínicas e subclínicas e é capaz de prever desfechos relacionados à saúde, mesmo sem relação aparente com a função física, como comprometimento cognitivo, hospitalização e institucionalização. Ela serve como um marcador de reserva fisiológica e pode quantificar o estado de saúde dos idosos (CESARI, 2011).

1.4 Fragilidade em idosos

A fragilidade é caracterizada como a expressão mais problemática do envelhecimento populacional (CLEGG *et al.*, 2013) e está intimamente relacionada com a VMH, uma vez que também é capaz de prever desfechos adversos como incapacidade, hospitalização, institucionalização, quedas e morte (FRIED *et al.*, 2001; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2008).

Há cerca de 30 anos é reconhecida a existência de um quadro de fragilização que acomete parte dos idosos, e cujo conceito vem se modificando ao longo do tempo. Apesar de amplamente utilizado, o significado de fragilidade apresenta conotações diferentes e seus fatores etiológicos ainda não foram totalmente elucidados (BERGMAN *et al.*, 2007; SONG *et al.*, 2010; RODRIGUEZ-MANAS *et al.*, 2013). Inicialmente alguns estudos buscavam uma determinação linear da etiologia da fragilidade e o seu conceito baseava-se exclusivamente nos aspectos funcionais, sendo classificados como frágeis aqueles idosos com dependências em vários graus (WALSTON *et al.*, 2006). Com a evolução das pesquisas na área, esta visão foi substituída pelo reconhecimento do seu caráter multissistêmico, evoluindo para uma abordagem não só funcional, mas também fisiopatológica, sugerindo um quadro sindrômico caracterizado por disfunção de diversos sistemas e perda de reserva fisiológica (FRIED *et al.*, 2009; SOURIAL *et al.*, 2010).

Na perspectiva multissistêmica, a fragilidade é definida como uma síndrome biológica, de natureza multifatorial, que resulta em desequilíbrio homeostático e perda da reserva fisiológica, com diminuição da resistência e declínios cumulativos em múltiplos sistemas orgânicos (FRIED *et al.*, 2004; CLEGG *et al.*, 2013). Essa síndrome determina a dificuldade do organismo em manter a homeostase frente a perturbações, provocando maior vulnerabilidade às condições adversas de saúde e uma resposta ineficaz e desproporcional a eventos estressores menores (MARKLE-REID & BROWNE, 2003; FRIED *et al.*, 2004). Tanto a baixa resposta do organismo aos estressores e às medidas terapêuticas quanto a deficiência do sistema imunológico levariam à perda da autonomia, piora da qualidade de vida, declínio constante das funções fisiológicas e morte (FERRUCCI *et al.*, 2004; BLAUM *et al.*, 2005). Assim, o fenômeno da fragilidade resulta de diferentes ciclos viciosos que estão correlacionados uns com os outros de uma maneira complexa, incluindo sarcopenia, déficit neuromuscular, quebra do equilíbrio homeostático, quedas e fraturas, imobilização, desnutrição e efeitos adversos às drogas devido à polifarmácia em pacientes geriátricos (MUHLBERG & SIEBER, 2004).

Diferentes autores enfatizam aspectos distintos da fragilidade. Por esse motivo, ainda não existe um consenso na literatura quanto à definição desta síndrome. Enquanto alguns (BORTZ, 2002) destacam o risco de dependência

como ponto chave, outros (ROCKWOOD & MITNITSKI, 2007) apontam para as perdas fisiológicas intrínsecas ao envelhecimento, a polifarmácia e a apresentação atípica de doenças. Há ainda aqueles que acreditam que a fragilidade está associada a problemas médicos e psicológicos complexos (XUE *et al.*, 2008). Diante da inexistência de uma definição consensual sobre o conceito e de um padrão ouro para avaliação desta síndrome, a operacionalização usada para a identificação de idosos frágeis é ainda controversa e polêmica (BERGMAN *et al.*, 2007; BOUILLON *et al.*, 2013). A falta de clareza quanto a estes aspectos compromete a determinação da prevalência da fragilidade e o reconhecimento dos fatores associados (FRIED *et al.*, 2001), dificulta a identificação precoce de idosos frágeis e reduz a eficácia da atenção à saúde desta população (COLLARD *et al.*, 2012).

Fried *et al.* definem fragilidade como uma síndrome de declínio espiral de energia, embasada por um tripé de alterações relacionadas ao envelhecimento, composto por sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica. Segundo os autores, os idosos portadores desta tríade estariam propensos à redução acentuada de massa muscular e a um estado inflamatório crônico que, se associados a fatores extrínsecos como a incidência de doenças, imobilidade e redução da ingestão alimentar, levariam a um ciclo vicioso de redução de energia e aumento da dependência e susceptibilidade a agressores (FRIED *et al.*, 2001). O início deste ciclo é desencadeado pelo acúmulo dos efeitos nocivos da falta de exercícios físicos, nutrição inadequada, ambiente desfavorável, agressões, doenças e polifarmácia (LANG *et al.*, 2009).

Neste contexto, são citadas na literatura como condições associadas à fragilidade a desnutrição, dependência funcional, altos índices pressóricos, fraqueza generalizada, idade avançada, perda de peso, anorexia, medo de cair, demência, fratura de fêmur, *delirium*, confusão mental, polifarmácia e estar acamado por períodos prolongados (LANG *et al.*, 2009). Observa-se ainda forte associação entre fragilidade e alterações cognitivas, depressão, incremento do uso e dos custos para os serviços de saúde e vulnerabilidade social (FRIED *et al.*, 2001; ENSRUD *et al.*, 2007; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2008). A maioria dos estudos aponta ainda para alguns fatores que possivelmente contribuem para a instalação da síndrome. Dentre eles, um dos principais é o próprio envelhecimento, visto que vários resultados demonstraram relação diretamente

proporcional entre a idade do indivíduo e seu nível de fragilidade (FERRUCCI *et al.*, 2004; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2008; AVILA-FUNES *et al.*, 2008). Ser do gênero feminino, ter baixa renda, baixo status socioeconômico e apresentar altas taxas de comorbidades e incapacidades são outros fatores que também apresentam associação positiva com a síndrome (FRIED *et al.*, 2001).

Como já mencionado, a abordagem proposta por Fried *et al.* derivou um fenótipo de fragilidade obtido à partir do estudo longitudinal denominado *Cardiovascular Health Study* (FRIED *et al.*, 2001). Esta pesquisa foi desenvolvida com idosos de 65 anos ou mais e avaliou 5201 indivíduos recrutados de comunidades dos Estados Unidos entre 1989 e 1990 e uma segunda coorte de 687 afro-americanos entre 1992 e 1993. Tal fenótipo traduz as manifestações clínicas do ciclo de fragilidade (WALSTON *et al.*, 2006; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2008), de forma que estas possam ser mensuradas em ambientes clínicos e de pesquisa, a partir de cinco critérios: perda de peso não intencional ocorrida no último ano, exaustão autorrelatada, fraqueza muscular, lentidão na marcha e baixo nível de atividade física. Idosos com três ou mais dessas características são classificados como frágeis e estão mais susceptíveis a desfechos adversos. O estado pré-frágil é indicado pela presença de um ou dois critérios e demonstra risco intermediário para os desfechos adversos, enquanto a ausência dos componentes indicadores do fenótipo classifica os idosos como não frágeis. Os autores encontraram dentre os indivíduos do CHS 7% de idosos frágeis, 47% de pré-frágeis e 46% de não frágeis (FRIED *et al.*, 2001).

Este fenótipo tem validade concorrente satisfatória, evidenciado pela associação com idade avançada, condições crônicas, função cognitiva e sintomas depressivos, levando em conta o valor preditivo para desfechos desfavoráveis como quedas, hospitalização, piora da incapacidade e morte (ENSRUD *et al.*, 2007). Além disso, o fenótipo é compreensível, multifatorial e representa o conceito mais citado e discutido na literatura especializada atual (OTTENBACHER *et al.*, 2005).

Com base na definição operacional proposta por Fried *et al.* é possível diferenciar fragilidade dos termos incapacidade e comorbidade, muitas vezes empregados como sinônimos (FRIED *et al.*, 2001). Entende-se por incapacidade a dificuldade ou dependência em realizar atividades essenciais

para uma vida independente, como o autocuidado e as atividades sociais e de lazer importantes à qualidade de vida. Já a fragilidade consiste em um quadro necessariamente multissistêmico, de instalação lenta, que promove vulnerabilidade da regulação homeostática, enquanto a incapacidade pode se instalar de forma aguda e comprometer um único sistema (AVILA-FUNES *et al.*, 2008). Comorbidade pode ser definida como a presença simultânea de duas ou mais doenças diagnosticadas por um médico (ROCKWOOD & MITNITSKI, 2007). Embora bastante frequente no envelhecimento, a presença de comorbidades não necessariamente é associada à redução de reservas de múltiplos sistemas e à inadequação da manutenção da homeostase frente a estímulos agressivos, o que a diferencia da síndrome de fragilidade. Um indivíduo pode apresentar incapacidades ou comorbidades e não ser frágil, ao passo que os frágeis geralmente apresentam certo grau de dependência física e associação de várias doenças (AVILA-FUNES *et al.*, 2008). Fried *et al.*, apontaram em seu estudo que 21,5% dos indivíduos considerados frágeis apresentavam algum grau de incapacidade e comorbidades concomitantemente, demonstrando uma relação de sobreposição entre elas. No entanto, 32% dos idosos frágeis não apresentavam comorbidades e apenas 27% dos frágeis apontaram dificuldade em pelo menos uma atividade básica de vida diária (FRIED *et al.*, 2001). Tais relações fornecem explicação para a frequente co-ocorrência destas condições e sugere a importância clínica de diferenciá-las para o planejamento da intervenção adequada.

Outro conceito, de emprego cada vez mais frequente, e que também devem ser diferenciados de fragilidade é a sarcopenia. Caracterizada pela redução da massa muscular proveniente do envelhecimento, associada à redução da força e/ou função (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010), a sarcopenia é considerada um fator preponderante no ciclo da fragilidade. Frisoli *et al.* demonstraram em 2011 que idosas sarcopênicas apresentavam três vezes mais chances de desenvolver fragilidade (FRISOLI *et al.*, 2011) e Xue *et al.* apontaram que a força muscular seria o fator primário para o desenvolvimento dessa síndrome (XUE *et al.*, 2008). Entretanto, a sarcopenia pode estar presente sem os outros sinais da síndrome de fragilidade, sendo, quando coexistente, apenas um dos componentes de um processo muito mais complexo (BANDEEN-ROCHE *et al.*, 2006).

No processo de envelhecimento, a redução de massa e força muscular é mais acentuada nos MMII, podendo comprometer a biomecânica da marcha, com conseqüente redução do comprimento da passada e da VMH (VOLPATO *et al.*, 2012). Além disso, existe uma relação não linear entre força muscular dos MMII e VMH, onde pequenos aumentos na força muscular podem aumentar substancialmente a VMH de idosos frágeis, enquanto grandes aumentos de força aumentam muito pouco a VMH de idosos saudáveis (BUCHNER *et al.*, 1996).

1.5 Dupla Tarefa

A capacidade de desenvolver uma marcha independente, segura e rápida é fundamental para o bom desempenho funcional dos seres humanos (SNIJDERS *et al.*, 2007). Demandando muitas vezes a execução simultânea de tarefas cognitivas associadas à marcha, como por exemplo, recordar uma lista de compras ou estabelecer uma conversa (SHERIDAN & HAUSDORFF, 2007), a locomoção exige habilidade adaptativa para cumprir demandas individuais e ambientais. Embora a marcha pareça uma atividade motora automática, evidências demonstram que o ato de caminhar exige atenção às características do ambiente que é consideravelmente variável e à recuperação de perturbações posturais para evitar quedas (SHERIDAN & HAUSDORFF, 2007; SNIJDERS *et al.*, 2007). Dessa forma, andar consiste em uma ação complexa que exige também a participação dos sistemas sensorial e cognitivo (AL-YAHYA *et al.*, 2011; MONTERO-ODASSO, MUIR, SPEECHLEY, 2012). Com o avançar da idade, a adição de atividades associadas à marcha dificulta a sua realização, transformando-a em uma tarefa ainda mais elaborada que demanda atenção, planejamento e memória (THEILL *et al.*, 2011; HOLTZER *et al.*, 2012).

A demanda cognitiva para o controle da marcha pode ser explorada utilizando-se a metodologia da dupla tarefa (DT), na qual as mudanças na performance uma ou ambas as tarefas realizadas simultaneamente são interpretadas como interferência porque competem por recursos de atenção, indicando a extensão de sua demanda cognitiva (AL-YAHYA *et al.*, 2011). No ano de 1997, Lundin-Olsson *et al.* publicaram um artigo denominado “*stops walking when talking*”, demonstrando que a incapacidade de manter uma

conversa enquanto se caminha poderia ser um preditor de quedas, introduzindo uma nova metodologia de avaliação, baseado na DT (LUNDIN-OLSSON *et al.*, 1997). O princípio deste teste é comparar a performance da marcha associada à realização de outra tarefa que demanda atenção (LAMOTH *et al.*, 2011; HOLTZER *et al.*, 2012).

Pesquisas utilizando exames de imagem cerebral identificaram ativação do córtex pré-frontal durante a realização da marcha real, imaginária e simulada. Como esta região do cérebro é também responsável pela memória, atenção e função executiva, sugere-se que o efeito da DT cognitiva durante a marcha se dá por competição de redes neurais (LOW *et al.*, 2009; HOLTZER *et al.*, 2012). Nesta dinâmica, a região dorsolateral do córtex pré-frontal exerce papel importante no controle da atenção e as condições da DT envolvem a ativação seletiva e a inibição de diferentes unidades no interior desta região. Avaliações com ressonância magnética funcional demonstraram recrutamento desta região, que é interpretada como evidência de uma correlação neural da função executiva (LOW *et al.*, 2009; DE BRUIN & SCHMIDT, 2010).

Recentes evidências de estudos epidemiológicos, genéticos e de imagem mostram que marcha e cognição estão relacionadas (AL-YAHYA *et al.*, 2011; HOLTZER *et al.*, 2012). Modificações nos padrões de marcha estão associadas com quedas, demência e incapacidade, ao passo que a redução da VMH pode ter seu início até 12 anos antes da apresentação clínica de comprometimentos cognitivos (AL-YAHYA *et al.*, 2011). Além disso, alterações de atenção, memória e função executiva estão associadas com lentidão da marcha e ajudam a prever perda de mobilidade, quedas e progressão do declínio cognitivo (HOLTZER *et al.*, 2012). Uma revisão sistemática utilizando 27 estudos longitudinais prospectivos concluiu que o declínio cognitivo está associado à limitação funcional, da mesma forma que a redução da VMH coexiste ou precede o início do declínio cognitivo detectável clinicamente (MONTERO-ODASSO, MUIR, SPEECHLEY, 2012). Além disso, existem evidências robustas para sugerir uma forte relação entre o nível cognitivo mensurado pelo teste Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e a VMH, e esta relação se torna mais evidente quando a tarefa é mais desafiadora ou quando o padrão de marcha já é comprometido (BEAUCHET *et al.*, 2005; AL-YAHYA *et al.*, 2011; HOLTZER *et al.*, 2012). De acordo com Holtzer *et al.*, escores mais

altos em testes que avaliam a memória e a função executiva permitem prever VMH mais rápida e menor variabilidade do comprimento da passada (HOLTZER *et al.*, 2012).

A partir destes resultados, é possível detectar a relevância clínica da DT, visto que a maioria das atividades de vida diária exige a execução simultânea de duas ou mais tarefas, tornando-a representativa das situações reais do dia a dia. A capacidade de gerenciar duas tarefas simultaneamente tem se tornado cada vez mais importante à medida que tecnologias que demandam atenção tais como telefone celular, aparelhos de música e sistemas de navegação passaram a fazer parte do comportamento cotidiano (NEIDER *et al.*, 2011). A metodologia DT consiste em um teste simples, não invasivo e não requer equipamentos específicos para sua aplicação na prática clínica (MONTERO-ODASSO, MUIR, SPEECHLEY, 2012). Além disso, a análise de marcha sob DT parece mostrar comprometimentos subclínicos que poderiam provocar quedas, uma vez que parte delas ocorre durante a realização de atividades nas quais a atenção deve ser dividida entre o controle postural e a realização de outras tarefas (BEAUCHET *et al.*, 2008; ZIJLSTRA *et al.*, 2008). Ademais, a relação entre interferência da DT e risco de quedas pode ser vista mesmo nos idosos sem histórico de quedas (PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011).

Recentemente, o uso da DT para avaliar a relação entre marcha e cognição tem sido um tópico crescente para pesquisa. No entanto, a falta de padronização para seu uso, no que se refere ao tipo de tarefa e instruções de administração, dificulta a generalização dos resultados (AL-YAHYA *et al.*, 2011; HOLTZER *et al.*, 2012). Uma série de tarefas cognitivas de variada complexidade vem sendo utilizada para avaliar a capacidade funcional de idosos. Por exemplo, as tarefas de tempo de reação envolvem a mensuração do tempo decorrido entre o estímulo sensorial e a resposta; as tarefas de discriminação e tomada de decisão requerem atenção seletiva para um estímulo específico; as tarefas de memória de trabalho exigem retenção de informação; tarefas de rastreamentos mentais demandam retenção de informações durante a execução de um processo mental e tarefas de fluência verbal exigem a geração espontânea de palavras (AL-YAHYA *et al.*, 2011). Esta última modalidade tem sido utilizada para avaliar as funções executivas, e podem ser operacionalizadas de diversas maneiras como recitar letras do

alfabeto de forma alternada; repetir sentenças; falar os dias da semana em ordem inversa; listar nomes de animais; formar palavras e sentenças após ouvir um avaliador soletrando-as; entre outros (CONDRON & HILL, 2002; ANAND *et al.*, 2003; PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011). Entretanto, essas tarefas não representam as demandas naturais do dia a dia.

O ato de caminhar e falar simultaneamente consiste em uma tarefa bastante ecológica, além de ser necessária às atividades diárias (NEIDER *et al.*, 2011; PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011). Gerar uma narrativa espontânea é uma tarefa cognitiva altamente complexa que envolve a coordenação de múltiplos processos, pois para responder a uma pergunta, o indivíduo deve adquirir informação conceitual apropriada da memória, identificar as palavras para codificar os significados, determinar a forma gramatical necessária e, finalmente, traduzi-las em comandos motores para mover as articulações da fala. Ou seja, a geração de narrativa espontânea parece exigir mais atenção e produzir maior impacto na marcha de indivíduos jovens e, sobretudo, na marcha de idosos, quando comparado com outras tarefas cognitivas (BLOZIS & TRAXLER, 2007).

Plummer-D'Amato *et al.* compararam os efeitos da DT e da tarefa única (TU) na marcha de jovens e idosos. A TU consistiu em simplesmente andar com VMH durante 60 segundos e a DT foi operacionalizada pela ação de andar e falar simultaneamente, durante o mesmo intervalo de tempo. Ao se comparar TU e DT, o grupo de jovens apresentou redução de 9% na VMH durante a realização da DT, ao passo que essa redução foi de 20% no grupo de idosos. Com relação à variabilidade da VMH, a situação DT aumentou 1,3% nos jovens e 2,9% nos idosos, mostrando que a realização de uma tarefa cognitiva desafiadora associada ao ato de andar, altera os parâmetros da marcha, tanto de jovens quanto de idosos, com modificações mais evidentes em indivíduos mais envelhecidos (PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011).

Alterações de marcha associadas à idade têm sido interpretadas como um padrão de locomoção mais cauteloso, adotado para aumentar a estabilidade e reduzir o risco de quedas. Porém, um padrão mais consciente pode exigir maior controle cognitivo e resultar em uma deambulação que demanda mais atenção, tornando a marcha dos idosos mais sensível à DT (OLIVIER *et al.*, 2010). As principais modificações nos parâmetros espaço

temporais da marcha incluem redução da VMH, da cadência, do comprimento da passada e aumento do tempo da passada e da variabilidade (AL-YAHYA *et al.*, 2011; HOLTZER *et al.*, 2012). Particularmente em idosos frágeis e em pessoas com Alzheimer, a performance de uma tarefa cognitiva associada à deambulação está relacionado com mudanças na estabilidade da marcha e com o risco aumentado de quedas (BEAUCHET *et al.*, 2008).

Esta mudança da performance em uma das tarefas é denominada custo da DT e sua magnitude demonstra a dificuldade do córtex em compartilhar recursos de atenção (MONTERO-ODASSO, MUIR, SPEECHLEY, 2012). Embora adultos demonstrem pior performance durante a realização da DT, idosos apresentam custos ainda maiores. As alterações observadas nos idosos são mais pronunciadas quando as tarefas realizadas simultaneamente estão dentro de uma mesma modalidade de estímulo ou diante de uma elevada demanda de processos de controle de atenção, como por exemplo, planejamento de comportamento. Os recursos de atenção diminuem com a idade, dificultando sua distribuição entre tarefas concorrentes e, conseqüentemente, tornando o custo da DT desproporcional (NEIDER *et al.*, 2011).

Neider *et al.*, solicitaram que 18 idosos e o mesmo número de jovens simulassem a travessia de uma rua em um ambiente de realidade virtual e, para tanto, deveriam analisar os padrões do tráfego e tomar decisões a respeito de quando atravessar. Esta tarefa foi realizada em três situações distintas: sem distrações, ouvindo música e conversando ao telefone celular. Os idosos apresentaram pior performance na realização da tarefa quando comparados aos jovens, requerendo mais tempo de espera para iniciar a travessia. Esta diferença foi agravada durante a conversa ao celular, sugerindo deficiências nos processos de planejamento cognitivo. Os pesquisadores concluíram que o custo da multitarefa pode ser perigoso para os idosos durante a realização das atividades diárias, como por exemplo, atravessar a rua (NEIDER *et al.*, 2011).

Neste ponto, é possível identificar alguns fatores que influenciam o custo da DT. Um deles é a prioridade dada a uma ou ambas as tarefas, baseado no pressuposto de que as fontes de atenção estão limitadas (LAMOTH *et al.*, 2011). Li *et al.* demonstraram que durante a realização da DT sem orientação de prioridade das mesmas, idosos privilegiam a marcha enquanto jovens

ênfatisam a tarefa secundária (LI *et al.*, 2001). No estudo de Yogev-Seligmann *et al.*, tanto jovens quanto idosos aumentaram significativamente a VMH quando solicitados a priorizar a marcha e reduziram a mesma quando solicitados a priorizar a tarefa cognitiva. Entretanto, a magnitude do efeito foi menor nos idosos, demonstrando sua capacidade reduzida em priorizar e alocar de forma flexível a atenção em diferentes tarefas (YOGEV-SELIGMANN *et al.*, 2010).

Outro fator que pode afetar o custo da DT é a idade. Uma recente revisão sistemática identificou forte relação entre idade, cognição e marcha, de forma que para cada ano de aumento da idade, a diferença na VMH entre DT e TU foi de 0,001 m/s, com a velocidade diminuindo com a idade (AL-YAHYA *et al.*, 2011). Os declínios da função executiva relacionados com a idade podem contribuir para o aumento da interferência da DT em idosos, reduzindo a capacidade de inibição de informações irrelevantes e a seleção de estímulos relevantes para a tarefa, com conseqüente comprometimento do processamento de informações (HAHN *et al.*, 2011; PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011).

A VMH também pode influenciar a magnitude da interferência da DT na marcha, com maiores alterações nos indivíduos com VMH igual ou menor que 1,0m/s (LAMOTH *et al.*, 2011) e menores modificações naqueles com VMH igual ou maior que 1,2m/s (HOLLMAN *et al.*, 2007). No estudo de Plummer-D'amato *et al.*, idosos com VMH superior a 1,0m/s experimentaram um custo da DT semelhante ao dos jovens, indicando que idosos que andam de forma mais rápida estão de certa maneira protegidos da interferência da DT, ao passo que idosos lentos estariam mais susceptíveis à interferência cognitivo-motora, resultando em limitações funcionais (PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011).

Finalmente, o custo da DT pode ser minimizado durante a realização de duas tarefas rítmicas, como por exemplo, andar e simultaneamente bater palmas ou contar. A redução do tempo da passada e aumento da VMH podem ser interpretados como efeito magnético, que é um termo usado para descrever a tendência de osciladores biológicos a atrair um ao outro. No estudo de Beauchet *et al.*, idosos predispostos a quedas melhoraram a performance da marcha quando associada ao ato de contar de forma rítmica (BEAUCHET *et al.*, 2007).

1.6 Justificativa

Com o rápido envelhecimento populacional e a grande necessidade de se entender e tratar os fenômenos desencadeados pela idade, estudos na área do envelhecimento são de extrema importância. Torna-se necessário compreender os aspectos relacionados à saúde dessa população e, em especial para a área da fisioterapia, os aspectos funcionais dos idosos. A definição e a mensuração da funcionalidade surgem como tema de crescente interesse, principalmente a partir do momento em que as pessoas começaram a viver mais tempo, quando aumentaram as doenças crônicas e suas consequências (VENTURA & BUCHALLA, 2008). É consenso que quanto mais precocemente as limitações funcionais forem detectadas, maiores são as chances de revertê-las ou minimizar suas consequências. Dentre os diversos aspectos da mobilidade, a marcha é de extrema relevância na independência dos indivíduos (OMS, 2003). Apesar da incontestável informação prognóstica que a VMH oferece (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2005; PERERA *et al.*, 2006; HARDY *et al.*, 2007; XUE *et al.*, 2008; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009; FRITZ & LUSARDI, 2009; STUDENSKI, 2009; CESARI, 2011; STUDENSKI *et al.*, 2011), o mecanismo pelo qual os idosos passam a apresentar uma marcha mais lenta não está totalmente reconhecido, com compreensão limitada de seus fatores determinantes. Assim, o entendimento mais aprofundado da VMH e suas relações com desfechos de saúde, incluindo a síndrome da fragilidade e doenças crônicas, poderá colaborar para a elaboração de estratégias adequadas de avaliação, prevenção e reabilitação dos idosos, propiciando informações úteis para tomadas de decisão mais eficientes e permitindo que seus resultados possam ser replicáveis na prática clínica de qualquer profissional que lide com idosos.

O presente estudo foi desenvolvido com o intuito de identificar os fatores determinantes da VMH nos três níveis de fragilidade, bem como compreender suas relações com desfechos adversos de saúde em idosos brasileiros. Além disso, ao se considerar a validade ecológica da DT (NEIDER *et al.*, 2011; PLUMMER-D'AMATO *et al.*, 2011), este estudo também buscou compreender a forma com que ela afeta a velocidade da marcha nos diferentes níveis de fragilidade. Para atender aos três focos de interesse desta tese, foram

desenvolvidos três estudos distintos, cujos objetivos e metodologias serão descritos de forma separada.

2 ESTUDO A: Fatores determinantes da Velocidade da Marcha na Síndrome da Fragilidade - um estudo de base populacional

2.1 Objetivos do estudo

2.1.1 Objetivo geral

- Identificar os fatores determinantes da VMH na síndrome da fragilidade.

2.1.2 Objetivos específicos

- Categorizar e comparar a amostra considerando os três níveis de fragilidade.
- Identificar a influência dos aspectos clínicos, demográficos, funcionais, emocionais e mentais na VMH, tendo como base os três níveis de fragilidade.

2.2 Métodos

2.2.1 Desenho do estudo

Foi conduzido um estudo observacional de corte transversal que consiste em um subprojeto para a exploração dos dados obtidos pela Rede de Estudos sobre Fragilidade em Idosos Brasileiros (Rede FIBRA). A Rede FIBRA é um estudo epidemiológico de base populacional, multicêntrico e multidisciplinar que investiga a prevalência da síndrome biológica da fragilidade em diferentes regiões do Brasil, com variados índices de desenvolvimento humano.

2.2.2 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) das quatro Universidades coordenadoras do estudo da Rede FIBRA, sendo elas a Universidade Federal de Minas Gerais; Universidade Estadual de Campinas; Universidade de São Paulo e Universidade do Estado do Rio de Janeiro. O parecer do COEP-UFMG de nº ETIC 187/07 encontra-se no Anexo A e todos os

participantes do estudo receberam e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido TCLE (Apêndice A).

2.2.3 População do Estudo

A amostra da Rede FIBRA incluída neste estudo foi composta por 5.501 idosos de todo o Brasil e, em cada cidade na qual foram realizadas as coletas de dados, foi montado um banco de dados próprio, sendo elas: Barueri (São Paulo) – 368 idosos; Belém (Pará) – 501 idosos; Belo Horizonte (Minas Gerais) – 572 idosos; Campinas (São Paulo) – 648 idosos; Cuiabá (Mato Grosso) – 382 idosos; Ermelindo Matarazzo (Distrito de São Paulo - capital) – 296 idosos; Fortaleza (Ceará) – 440 idosos; Ivotí (Rio Grande do Sul) – 150 idosos; Juiz de Fora (Minas Gerais) – 404 idosos; Parnaíba (Piauí) – 225 idosos; Poços de Caldas (Minas Gerais) – 302 idosos; Recife (Pernambuco) – 493 idosos; Ribeirão Preto (São Paulo) – 354 idosos; Santa Cruz (Rio Grande do Norte) – 366 idosos.

O número de participantes em cada cidade foi definido por cálculo amostral para garantia da representatividade populacional local e a coleta foi realizada em diversos setores censitários. Dentro de cada região do município, foram sorteadas ruas e, nelas, todas as residências foram visitadas em busca dos idosos. O número de participantes entrevistados em cada setor variou de acordo com a concentração de idosos daquela área, determinada pelo Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2000.

A amostra aleatória foi composta por idosos acima de 65 anos, residentes na comunidade das cidades onde ocorreram as coletas, capazes de deambular com ou sem uso de dispositivos auxiliares e que concordassem em participar da pesquisa. Foram excluídos os idosos que apresentaram sequelas graves de acidente vascular encefálico, doenças neurológicas que impedissem a realização dos testes, participantes que usavam cadeira de rodas ou estavam acamados, indivíduos em estágio de doença terminal e idosos com escores inferiores a 17 pontos no Mini Exame do Estado Mental (MEEM). O teste MEEM foi utilizado segundo Brucki *et al.*, e o ponto de corte foi definido pela Rede FIBRA. (BRUCKI *et al.*, 2003).

2.2.4 Instrumentos e variáveis

A fragilidade foi operacionalizada por meio da aplicação do fenótipo de fragilidade composto por cinco domínios propostos por Fried *et al.*, considerando os seguintes critérios (FRIED *et al.*, 2001):

I. A perda de peso não intencional foi avaliada por meio das seguintes perguntas: “No último ano, o senhor(a) perdeu peso involuntariamente?” e “Se sim, quantos quilos aproximadamente?” Os idosos que apresentaram resposta afirmativa para perda igual ou superior a 4,5Kg ou 5% do peso corporal, pontuaram positivamente neste item para fragilidade.

II. O critério de exaustão foi avaliado por meio das perguntas sete e 20 da escala de depressão *Center for Epidemiological Studies (CES-D)* (BATISTONI *et al.*, 2007). Esta escala consiste em um instrumento de rastreio de sintomas depressivos, validado para idosos brasileiros, composto por 20 itens relacionados ao humor, sintomas somáticos, interações com os outros e funcionamento motor. As respostas tomam como base a semana anterior à avaliação e consistem em quatro opções: nunca ou raramente, poucas vezes, na maioria das vezes e sempre. Este critério foi preenchido nos casos de respostas “na maioria das vezes” ou “sempre” em pelo menos uma das perguntas.

III. O nível de atividade física foi investigado pela versão curta do questionário *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire*, elaborado por Taylor *et al.* em 1978 (TAYLOR *et al.*, 1978) e traduzido e adaptado para a população brasileira por Lustosa *et al.* em 2011 (LUSTOSA *et al.*, 2011). Este instrumento mensura o gasto energético em quilocalorias (Kcal) a partir do dispêndio de energia nas duas últimas semanas, ajustado de acordo com o sexo. O gasto energético (Kcal/semana) é calculado utilizando-se a equação padronizada [gasto calórico = 0,0175 X tempo (minutos) de atividade realizada na semana X número de MET (equivalente metabólico) da atividade X massa corporal (Kg)]. Os pontos de corte foram estabelecidos pelo percentil 20 da amostra do presente estudo, ajustados por sexo. Idosos abaixo do ponto de corte pontuaram neste critério do fenótipo de fragilidade.

IV. A força muscular foi avaliada por meio do teste de força de preensão palmar (FPP), utilizando-se o dinamômetro do tipo JAMAR® (FIGUEIREDO *et*

al., 2007) modelo NC701/42-North Coast (*Sammons Preston, Illinois*, Estados Unidos). Foram obtidas três medidas da mão dominante, com intervalo de um minuto entre cada mensuração e foi considerado o valor médio das mesmas, apresentado em quilograma-força (Kgf). Foram adotados os pontos de corte determinados pelo percentil 20 da amostra do presente estudo, ajustados pelo sexo e índice de massa corporal (IMC). Indivíduos com valores inferiores ao ponto de corte pontuaram positivamente neste critério. O procedimento do teste seguiu as recomendações da *American Society of Hand Therapists*, realizado com o indivíduo sentado em uma cadeira sem apoio de braços, ombro aduzido, cotovelo fletido a 90°, antebraço em posição neutra, punho entre 0 e 30° de extensão e pés apoiados no chão. (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

V. O tempo da marcha foi mensurado em segundos, utilizando-se o cronômetro *Professional Quartz Timer* da marca KADIO69 (Kadio, China). Ele foi determinado pelo tempo gasto para percorrer em velocidade confortável a distância de 4,6m de um total de 8,6m, desconsiderando-se os 2m iniciais e finais, caracterizados pelas fases de aceleração e desaceleração respectivamente (CESARI *et al.*, 2005). Para a realização do teste os idosos utilizaram seu calçado habitual e foram orientados a deambular após um comando verbal dado pelo examinador. Foram realizadas três medidas e considerado o valor médio das mensurações. Os pontos de corte adotados foram determinados pelo percentil 80 da amostra, ajustados por sexo e estatura e indivíduos acima do valor de corte preencheram este critério (FRIED *et al.*, 2001).

De acordo com a pontuação nos cinco componentes, os idosos foram considerados frágeis quando preencheram três ou mais critérios; pré-frágeis na presença de um ou dois critérios e não frágeis na ausência dos critérios. A fragilidade foi então a variável de estratificação da amostra, com formação de três grupos: frágil, pré-frágil e não frágil.

A variável dependente do estudo foi a VMH medida em metros por segundo (m/s) e determinada a partir do componente V do fenótipo de fragilidade. A VMH foi obtida dividindo-se a distância percorrida (4,6m) pelo tempo gasto para percorrê-la. Esta medida foi usada como variável categórica, utilizando-se o ponto de corte de 0,8m/s, indicado como o valor de corte mais sensível e usado para identificar a influência dos desfechos adversos de saúde (STUDENSKI *et*

al., 2003; OSTIR *et al.*, 2007; ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009; CESARI *et al.*, 2009; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

As variáveis independentes utilizadas foram avaliadas por inquérito multidimensional padronizado pela Rede FIBRA (Apêndice B) e agrupadas nos blocos investigativos - variáveis clínico-demográficas, capacidade funcional e saúde mental - descritos abaixo:

I. Variáveis clínico-demográficas: A idade foi medida em ano; o sexo foi categorizado em masculino e feminino; queda foi operacionalizada pela pergunta “O(a) senhor(a) sofreu quedas nos últimos doze meses?”. Nos casos afirmativos foi realizada a pergunta referente ao número de quedas. Além disso, foram feitas medidas da massa corporal dos participantes utilizando-se uma balança digital calibrada (G TECH – modelo BALGL 3C/GLASS CONTROL); a estatura foi mensurada por meio de fita métrica com precisão de 0,5cm e o cálculo do IMC foi determinado dividindo-se a massa corporal (Kg) pelo quadrado da estatura (m²). A FPP foi obtida a partir do componente IV do fenótipo de fragilidade.

II. Variáveis funcionais: O desempenho funcional foi avaliado considerando-se a realização das atividades básicas, instrumentais e avançadas de vida diária. As atividades avançadas de vida diária (AAVD) foram avaliadas por meio do questionário estruturado contendo 12 questões relacionadas à participação social, prática religiosa, realização de atividades educacionais, lazer, viagens, atividades laborais e funções políticas e/ou de gestão. Para cada pergunta há três opções de resposta: nunca fez, parou de fazer e ainda faz (REUBEN *et al.*, 1990). As atividades instrumentais de vida diária (AIVD) foram avaliadas pela escala de *Lawton*, composta por sete domínios relativos à capacidade de usar o telefone, usar transporte, fazer compras, preparar alimentos, realizar tarefas domésticas, tomar medicamentos e manejar dinheiro (LAWTON & BRODY, 1969). Cada domínio apresenta três itens que recebem uma das seguintes pontuações: (1) dependente, (2) necessita de assistência e (3) independente. O escore total varia de 7 a 21 e quanto menor o valor obtido pelo indivíduo, maior o seu grau de comprometimento para levar uma vida comunitária independente (LAWTON & BRODY, 1969). As atividades básicas de vida diária (ABVD) foram verificadas pela aplicação da versão brasileira da Escala de Katz que consiste em um

instrumento que avalia a independência em seis atividades essenciais: sobrevivência, alimentação, eliminação, higiene e autocuidado pessoal. A sua versão brasileira adota classificação baseada na pontuação de zero a seis na qual zero corresponde à independência em todas as funções avaliadas e o seis à total dependência nas seis atividades verificadas (LINO *et al.*, 2008).

III. Variáveis psicoafetivas: A autoeficácia relacionada às quedas nos idosos foi mensurada pela versão brasileira do questionário *Falls Efficacy Scale-International* (FES-I Brasil) (CAMARGOS *et al.*, 2010) validada com estruturas semântica, linguística e psicométrica adequadas para avaliar a preocupação em cair em idosos comunitários brasileiros. A versão adaptada apresenta questões sobre a preocupação com a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades incluindo ABVD, AIVD e AAVD. A pontuação na escala FES-I apresenta quatro possibilidades de resposta com respectivos escores de um a quatro pontos. O escore total é calculado pela soma dos valores obtidos em cada item e pode variar de 16 a 64 pontos, na qual o menor valor corresponde à ausência de preocupação em cair e o maior valor à preocupação extrema em relação às quedas. Os sintomas depressivos foram avaliados utilizando-se a versão curta da Escala Geriátrica de Depressão (EGD-15) que avalia o estado sócio afetivo do idoso, com domínios que compreendem humor, sintomas somáticos, interações com outros indivíduos e funcionamento motor (ALMEIDA & ALMEIDA, 1999). A versão curta contém 15 itens, metade das questões do instrumento original, demandando menor tempo de aplicação. A EGD-15 foi validada para a população brasileira com ponto de corte de 5/6 (não caso / caso) apresentando sensibilidade de 85,4% e especificidade de 73,9% para rastreio de episódio depressivo maior segundo a classificação internacional de doenças (CID-10). A avaliação da cognição foi feita por meio do teste MEEM, validado e adaptado para a língua portuguesa e, no presente estudo, usado como um teste global da função cognitiva (BRUCKI *et al.*, 2003). O MEEM consiste em uma importante ferramenta para uso clínico e em pesquisas, e vem sendo utilizado como instrumento de rastreio cognitivo (ALMEIDA, 1998). O instrumento avalia questões relacionadas à orientação temporal e espacial, memória imediata, atenção e cálculo, memória de evocação e aspectos de linguagem. Foi observada uma forte influência do nível educacional na

performance do teste, sendo propostos pontos de corte específicos de acordo com a escolaridade (BRUCKI *et al.*, 2003).

2.2.5 Procedimentos

Para atender a alguns dos objetivos deste estudo foram realizadas análises do banco nacional da Rede Fibra, composto por informações coletadas em todas as cidades participantes. Após a composição do banco de dados total formado por 6762 indivíduos, observou-se que os dados referentes a algumas cidades apresentaram inconsistências acerca das variáveis componentes do fenótipo de fragilidade, além de algumas perdas de informações sobre a VMH. Como estas variáveis eram fundamentais para o desenvolvimento do estudo, tais indivíduos foram excluídos da análise final. Assim, a amostra para análise foi composta por 5501 idosos de todo o Brasil, com dados completos para a VMH e para a fragilidade. Os participantes foram alocados em três grupos, de acordo com o fenótipo de fragilidade: não frágil (GNF), pré-frágil (GPF) e frágil (GF). Em cada grupo, os idosos com VMH inferior a 0,8m/s foram classificados como lentos e aqueles com VMH igual ou superior a 0,8m/s, classificados como rápidos.

2.2.6 Análise Estatística

Foram realizadas análises descritivas da amostra, com valores de média e desvio padrão para as variáveis numéricas e percentuais para as variáveis categóricas. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov* e todas as variáveis foram consideradas com distribuição normal, justificando a utilização da estatística paramétrica. Diferenças entre os valores das variáveis nos três grupos foram avaliadas pelos testes ANOVA com pós-teste de *Tukey*, nos casos de variáveis numéricas e Qui-quadrado nos casos de variáveis categóricas. Em seguida foi utilizado o teste de correlação de Pearson em cada grupo, a fim de identificar possíveis correlações entre a VMH e as variáveis independentes utilizadas no estudo. As variáveis com valor p superior a 0,10 e aquelas altamente correlacionadas entre si ($r \geq 0,8$) não entraram no modelo de regressão. Na análise multivariada foram traçados modelos de

regressão logística binária com critério *forward* para cada um dos grupos, tendo como variável dependente a VMH categorizada em menor que 0,8m/s e igual ou maior que 0,8m/s e, como variáveis independentes, a idade, sexo, relato de quedas nos últimos doze meses, IMC, FPP, AAVD, AIVD, ABVD, escores dos testes FES-I Brasil, EGD e MEEM. Como as variáveis “relato de quedas no último ano” e “número de quedas” apresentaram alta correlação, optou-se por excluir a variável número de quedas, para não comprometer a força dos modelos de regressão. Estas análises objetivaram estimar os efeitos de cada variável independente nas chances dos idosos se apresentarem como lentos ($VMH < 0,8m/s$), quando comparados com idosos rápidos ($VMH \geq 0,8m/s$). As chances de cada variável independente se relacionar com a VMH foram analisadas pelas *odds ratio* (OR). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS 17.0 e foi considerado nível de significância $\alpha = 0,05$.

3 ESTUDO B: Velocidade da Marcha e desfechos de saúde em idosos brasileiros: dados da Rede FIBRA

3.1 Objetivos do estudo

3.1.1 Objetivo geral

- Identificar desfechos adversos de saúde associados com a VMH de idosos brasileiros.

3.1.2 Objetivos específicos

- Categorizar e comparar a amostra considerando-se idosos rápidos e idosos lentos em uma amostra representativa da população idosa comunitária do Brasil.

- Identificar e comparar a prevalência de desfechos adversos de saúde em idosos rápidos e lentos.

3.2. Métodos

O estudo B também é do tipo observacional de corte transversal, realizado com a mesma amostra e instrumentos utilizados no estudo A. Para a sua realização, a amostra foi alocada em dois grupos: grupo lento (GL), composto por idosos com VMH inferior a 0,8m/s e grupo rápido (GR), formado por idosos com VMH igual ou superior a 0,8m/s. O projeto do estudo B foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer nº ETIC 187/07 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento livre e Esclarecido.

A variável dependente utilizada foi a VMH, determinada de forma idêntica ao estudo A. As variáveis independentes foram avaliadas pelo inquérito multidimensional padronizado pela Rede FIBRA (Apêndice B), sendo elas idade, sexo, condições de saúde física, hospitalização no último ano, polifarmácia, fragilidade e função cognitiva. A condição de saúde física foi determinada pelo autorrelato de presença ou ausência de diagnóstico médico

de doença(s) crônica(s) nos últimos doze meses (doenças cardíacas como angina, infarto do miocárdio ou ataque cardíaco; doenças respiratórias como bronquite ou enfisema; doenças reumáticas como artrite ou reumatismo; acidente vascular encefálico; hipertensão arterial sistêmica; diabetes mellitus; câncer; osteoporose e depressão). A variável hospitalização no último ano foi operacionalizada pelo relato de presença ou ausência de internação hospitalar por pelo menos uma noite no último ano. A polifarmácia, definida como o uso de quatro ou mais medicamentos regulares durante os últimos três meses (PERON *et al.*, 2011), foi avaliada pela pergunta “Quantos medicamentos o(a) senhor(a) tem usado de forma regular nos últimos três meses, receitados por um médico ou por conta própria?” e operacionalizada como presença (utilização de quatro ou mais medicamentos) ou ausência (utilização de menos que quatro medicamentos) da mesma. O número de critérios de fragilidade foi operacionalizado de acordo com o número de itens do fenótipo de fragilidade proposto por Fried *et al.* preenchidos positivamente (FRIED *et al.*, 2001) e a função cognitiva foi analisada pelo MEEM (BRUCKI *et al.*, 2003), utilizado como teste de rastreio da função cognitiva, e analisada como variável quantitativa discreta.

3.2.1 Análise estatística

A descrição da amostra foi dada por medidas de média e desvio padrão para as variáveis contínuas e de porcentagem para as variáveis categóricas. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* determinou a distribuição não normal dos dados, justificando o uso de testes não paramétricos. Na análise univariada foi utilizado o teste *Kruskall-Wallis* para as variáveis contínuas e teste Qui-quadrado para as variáveis categóricas, a fim de determinar diferenças entre GL e GR, no que se refere às variáveis incluídas no estudo. Foi utilizado o teste de correlação de *Spearman* em cada grupo, para identificar possíveis correlações entre VMH e as variáveis independentes utilizadas no estudo e, aquelas com valor *p* inferior a 0,10 não entraram no modelo de regressão. Na análise multivariada foi traçado um modelo de regressão logística tendo como variáveis independentes a presença de doenças cardíacas, respiratórias e reumáticas; AVE; hipertensão arterial sistêmica; diabetes mellitus; câncer; osteoporose; depressão;

hospitalização nos últimos 12 meses; polifarmácia; fragilidade e escore do MEEM. Como variável dependente, a VMH foi categorizada em menor que 0,8m/s e igual ou maior que 0,8m/s. A criação do modelo teve por objetivo estimar os efeitos de cada variável independente nas chances dos idosos se apresentarem como idosos lentos ($VMH < 0,8m/s$), quando comparado com idosos rápidos ($VMH \geq 0,8m/s$). As chances de cada variável independente se relacionar com a VMH foram analisadas pelas *odds ratio* (OR). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS 17.0 e foi considerado nível de significância $\alpha = 0,05$.

4 ESTUDO C: Influence of dual task and frailty on gait parameters of older community-swelling individuals

4.1 Objetivos do estudo

4.1.1 Objetivo geral

- Investigar o efeito da DT e da fragilidade nos parâmetros espaço temporais da marcha de idosos.

4.1.2 Objetivos específicos

- Analisar e comparar os parâmetros espaço temporais da marcha entre os níveis de fragilidade nas situações de TU e DT.

- Investigar possíveis associações entre a VMH nas situações de TU e DT com FPP, escores do MEEM e número de medicamentos, nos três níveis de fragilidade.

4.2 Métodos

4.2.1 Desenho do estudo e amostra

Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG pelo parecer de nº CAAE-0700.0.203.000-11 (Anexo B). Participaram deste estudo indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos, moradores da comunidade, capazes de deambular sem utilização de dispositivos auxiliares durante o período de um minuto, disponíveis para participar da pesquisa e que assinaram o TCLE (Apêndice C). Foram excluídos os idosos submetidos a procedimento cirúrgico ortopédico nos MMII ou coluna vertebral no último ano; aqueles que relataram dor nos MMII no dia da avaliação; indivíduos sob tratamento fisioterapêutico nos três meses anteriores à coleta de dados; idosos portadores de distúrbios de equilíbrio grave, doenças neurológicas, cardiovasculares e/ou músculo esqueléticas descompensadas que impossibilitem a execução dos testes e aqueles que apresentaram alterações cognitivas, indicadas por meio do teste

MEEM (BERTOLUCCI *et al.*, 1994). A amostra foi selecionados por conveniência nos projetos de extensão do Centro Universitário de Belo Horizonte UNI BH e foi feito cálculo amostral a partir dos dados obtidos no estudo piloto desenvolvido previamente, adotando-se um intervalo de confiança de 95%, um nível de significância de 0,05 e um poder de 90% (TRIOLA, 2005).

4.2.2 Instrumentos

Os pesquisadores desenvolveram um questionário clínico e demográfico, aplicado em forma de entrevista por um avaliador treinado, para caracterização da amostra (Apêndice D). Ele consistiu de dados pessoais do participante (nome, idade, sexo, profissão/ ocupação, escolaridade, estado civil, renda e arranjo familiar) e dados clínicos (IMC, número de medicamentos em uso, doenças associadas, medo de cair, autorrelato de quedas nos últimos seis meses, número de quedas, necessidade de utilização do serviço de saúde e ocorrência de fratura).

A presença de fragilidade foi verificada por testes para identificação dos cinco componentes do fenótipo de fragilidade (FRIED *et al.*, 2001) com metodologia semelhante à utilizada no estudo A. Para a determinação do item nível de atividade física, foi utilizado o questionário *Active Australia Survey* (AAS) (HEESCH *et al.*, 2011), que é um instrumento usado em pesquisas populacionais para determinar o nível de atividade física dos indivíduos. O AAS oferece informações sobre a frequência, intensidade, duração e tipo de atividade física desenvolvida, permitindo determinar o gasto calórico semanal dos participantes. Pesquisadores de diferentes continentes têm utilizado o AAS, por se tratar de um instrumento válido, confiável e de rápida aplicação (YORSTON *et al.*, 2012). Para avaliar as funções cognitivas, foi aplicado o teste MEEM. Foram utilizados os pontos de corte sugeridos por Bertolucci, a fim de selecionar idosos com menores pontuações no questionário (BERTOLUCCI *et al.*, 1994). Os parâmetros da marcha foram analisados pelo sistema *GAITRite®* (MAP/CIR INK, Haverton, PA, USA), que consiste em um tapete eletrônico emborrachado capaz de registrar a impressão plantar, possibilitando o cálculo dos dados espaciais e temporais da marcha (YODAS *et al.*, 2006). O tapete contém 18.824 sensores de pressão embutidos, suas dimensões são 90

cm de largura por 566 cm de comprimento e 0,6 cm de espessura. O sistema possui um software para análise dos dados e documentação de nove parâmetros temporais e seis espaciais. A validade e a confiabilidade de suas medidas foram comprovadas por um grande número de estudos (MCDONOUGH *et al.*, 2001; MENZ *et al.*, 2004; WEBSTER *et al.*, 2005; YODAS *et al.*, 2006; DUSING & THORPE, 2007). Dessa maneira, foram utilizados os dados da VMH, CAD, CC e TC para o presente estudo.

4.2.3 Procedimentos

Os participantes foram recrutados por meio de contato pessoal ou telefônico para certificação de sua inclusão na pesquisa e marcação do horário de avaliação. Os voluntários foram orientados a comparecer ao local da pesquisa com o calçado de costume. Inicialmente os idosos responderam ao questionário e em seguida foram submetidos aos testes de identificação dos componentes do fenótipo de fragilidade (FRIED *et al.*, 2001), permitindo a categorização da amostra nos grupos não frágil (GNF), pré-frágil (GPF) e frágil (GF). Posteriormente, foram avaliados os parâmetros espaço temporais da marcha no tapete *GAITRite*®, instruindo os participantes a andar em duas situações distintas: para avaliação da TU, os participantes foram solicitados a andar sobre o tapete durante um minuto, com velocidade de marcha confortável. Após cinco minutos de descanso, eles foram orientados a andar sobre o tapete por mais um minuto, gerando uma narrativa espontânea em resposta à pergunta “Qual foi o melhor momento de sua vida e por quê?” (AL-YAHYA *et al.*, 2011), caracterizando-se a DT. Caso a resposta do participante finalizasse antes do período de um minuto, o pesquisador fazia uma nova pergunta relacionada ao tema abordado, a fim de garantir que o idoso permanecesse falando ao longo de todo o tempo da avaliação da marcha.

4.2.4 Análise Estatística

Para a caracterização da amostra foram utilizadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas e de frequência para as variáveis categóricas. O teste *Kolmogorov-Smirnov* determinou a distribuição

normal dos dados, justificando o uso de testes paramétricos. Para avaliar diferenças entre grupos em relação à idade, IMC, FPP, MEEM, número de doenças e número de medicamentos em uso, foi utilizado o teste ANOVA com pós-teste de *Tuckey*. Nas comparações dos parâmetros da marcha (VMH, CAD, CC e TC) nos três níveis de fragilidade e entre as situações TU e DT, foi utilizado o teste ANOVA medidas repetidas 3x2 (três níveis de fragilidade e duas tarefas), com *post hoc* pelo teste de *Tuckey*. As correlações entre VMH, FPP, MEEM e número de medicamentos foram investigadas pelo teste de correlação de *Pearson*. Considerou-se o nível de significância $\alpha=0,05$ em todos os testes. Os dados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico *Statistical Package of the Social Sciences*, versão 17.00.

5 ARTIGO 1

FATORES DETERMINANTES DA VELOCIDADE DA MARCHA NA SÍNDROME DA FRAGILIDADE: UM ESTUDO DE BASE POPULACIONAL

Rita de Cássia Guedes¹, Rosângela Corrêa Dias², Anita Liberalesso Neri³, Eduardo Ferrioli⁴, Roberto Alves Lourenço⁵, João Marcos Domingues Dias²

¹Professora Assistente. Centro Universitário de Belo Horizonte UNI BH, doutoranda em Ciências da reabilitação – Universidade Federal de Minas Gerais.

²Professores associados. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais.

³Professora Titular, Universidade Estadual de Campinas.

⁴Professor Titular, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto.

⁵Professor Adjunto, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Endereço para correspondência: Prof^ª. Rita de Cássia Guedes

Rua das Cores, 700, p.1 ap.202, Vale dos Cristais, CEP 34.000.000, Nova Lima (MG), Brasil. Telefone(31)-3378-7723

E-mail: ritadecassiaguedes@yahoo.com.br

Apoio financeiro: CNPq, FAPEMIG e CAPES

Palavras-chave: idoso, velocidade da marcha, fragilidade, desfechos de saúde, saúde do idoso.

Keywords: aged, gait speed, frailty, health outcomes, aged health.

RESUMO:

Objetivos: categorizar e comparar grupos de idosos não frágeis, pré-frágeis e frágeis e analisar possíveis associações entre velocidade da marcha habitual (VMH) e fatores clínicos, funcionais e mentais. **Métodos:** amostra probabilística de 5501 idosos comunitários foi avaliada pela Rede FIBRA (estudo observacional transversal, multicêntrico e interdisciplinar, representativo da população brasileira). VMH, fenótipo de fragilidade, idade, sexo, quedas, índice de massa corporal, força muscular, atividades avançadas, instrumentais e básicas de vida diária, medo de cair, sintomas depressivos e cognição foram avaliados. A amostra foi alocada em três grupos: idosos não frágeis (GNF), pré-frágeis (GPF) e frágeis (GF). Análises de regressão logística investigaram associações entre VMH e demais variáveis utilizadas no estudo. **Resultados:** desempenho nas atividades de vida diária (GNF: OR=1,36, IC95%=1,22-1,52; GPF: OR=1,13, IC95%=1,03-1,23; GF: OR=0,32, IC95%=0,14-0,75); força muscular (GNF: OR=1,29, IC95%=1,20-1,39; GPF: OR=1,37, IC95%=1,32-1,42; GF: OR=1,48, IC95%=1,24-1,54) e senso de autoeficácia (GNF: OR=0,81, IC95%=0,77-0,86; GPF: OR=0,75, IC95%=0,73-0,78; GF: OR=0,58, IC95%=0,68-0,91) estiveram intimamente associados com a VMH nos três níveis de fragilidade. O GF apresentou forte associação com escores do MEEM (OR=1,66, IC95%=1,30-2,09), EGD (OR=0,71, IC95%=0,52-0,96) e relato de quedas (OR=2,31, IC95%=2,01-2,99). **Conclusão:** A forte associação entre VMH, fragilidade e desfechos adversos de saúde reforça sua primazia como indicador da saúde funcional do idoso. Considerando o potencial de reversibilidade da capacidade funcional, força muscular, senso de autoeficácia, cognição, sintomas depressivos e quedas por meio de intervenções terapêuticas, estes fatores devem ser observados com atenção na avaliação e o tratamento deve ser focado na melhora da VMH e na redução de desfechos adversos em idosos.

INTRODUÇÃO:

A velocidade da marcha habitual (VMH) é capaz de prever múltiplos desfechos de saúde na população idosa por refletir a interação de vários sistemas orgânicos^{1,2}. Com o envelhecimento, a disponibilidade de energia corporal diminui e as necessidades energéticas para uma vida independente aumentam, comprometendo o equilíbrio homeostático do organismo³. A redução da VMH é reconhecida como um comportamento adaptativo que indica o funcionamento inadequado dos sistemas corporais, sugerindo que cada indivíduo seleciona a VMH que melhor se adapta às suas reservas funcionais⁴. Assim, ela pode ser utilizada para quantificar o estado geral de saúde, como um indicador de vitalidade em idosos¹.

A VMH pode ser utilizada como instrumento de um único item, por ser um excelente preditor do estado de saúde futuro, tão sensível quanto medidas compostas de capacidade^{1,5,6}. Vários estudos comprovaram sua capacidade em prever declínio funcional, hospitalização, alta hospitalar, necessidade de cuidador, mortalidade, novas quedas, medo de cair, declínio cognitivo, tempo de reabilitação, além de refletir mudanças físicas e psicológicas em idosos, se relacionar com a qualidade de vida e ser um fator relevante na reabilitação. Além disso, a redução da VMH revelou-se associada com maior incidência de fraturas e institucionalização e se mostrou melhor preditora de quedas do que o próprio histórico de quedas^{1,2,5-7}. Ainda, idosos com lentidão da marcha demonstraram 2,5 vezes mais chances de apresentar desfechos adversos de saúde quando comparado com idosos rápidos⁶. Atualmente, considera-se 0,05m/s como o menor valor para se identificar a mudança mínima clinicamente relevante⁸ e que o aumento da VMH de pelo menos 0,1m/s é capaz de prever bem estar e reduzir em 12% o risco de morte⁹. O ponto de corte de 0,8m/s parece ser o valor mais sensível e usado para desfechos de saúde^{5,7,10,11}.

A Síndrome da Fragilidade (SF), de forma semelhante à VMH, também é capaz de prever desfechos adversos de saúde. O idoso frágil possui mais chances de desenvolver incapacidade, ser hospitalizado ou institucionalizado, sofrer quedas recorrentes e morrer^{12,13}. Dentre as condições associadas à fragilidade, destaca-se a dependência funcional, fraqueza muscular generalizada, medo de cair, depressão e comprometimento cognitivo¹⁴. Além disso, ser do sexo feminino, apresentar comorbidades e incapacidades e o próprio envelhecimento contribuem para a instalação da SF¹⁵.

A fragilidade resulta de deficiências multissistêmicas que geram alterações diferenciadas do processo normal de envelhecimento. Fried *et al.* definem fragilidade como queda da reserva e resistência aos estressores do organismo, levando à redução da capacidade de retorno à homeostase¹⁶. Os componentes físicos de fragilidade são destacados nesse conceito, interagem em forma de ciclo e se apoiam no tripé sarcopenia, desregulação neuroendócrina e alterações imunológicas¹³. O fenótipo da fragilidade, proposta operacional de Fried *et al.*, é capaz de traduzir as manifestações do ciclo da fragilidade e é composto pelos itens perda de peso, exaustão, baixo nível de atividade física, fraqueza muscular e lentidão da marcha, e classifica o idoso como frágil, pré-frágil e não frágil, de acordo com o número de itens positivos¹⁶.

Apesar das incontestáveis informações prognósticas que a VMH e a fragilidade oferecem, o mecanismo pelo qual os idosos passam a apresentar uma marcha mais lenta^{1,2,5,8} não está totalmente reconhecido, com compreensão limitada de seus fatores determinantes. O entendimento mais aprofundado dos fatores associados à VMH nos três níveis de fragilidade poderá colaborar para a elaboração de estratégias adequadas de avaliação, prevenção e reabilitação dos idosos. Sendo assim, os objetivos deste estudo foram categorizar e comparar grupos de idosos não frágeis, pré-frágeis e frágeis e

analisar as possíveis associações entre VMH e fatores clínicos, demográficos, funcionais e mentais.

MÉTODOS:

A Rede FIBRA (Rede de Estudos sobre Fragilidade de Idosos Brasileiros) caracteriza-se por um estudo observacional de caráter transversal de base populacional, multicêntrico e multidisciplinar, realizado em diversas cidades brasileiras com diferentes Índices de Desenvolvimento Humano. Em cada cidade, a amostra foi determinada com base em cálculo amostral para garantia da representatividade populacional local. Foram sorteadas ruas em cada setor e nelas foram visitadas todas as casas em busca de indivíduos com 65 anos ou mais, residentes na comunidade e que concordassem em participar da entrevista. A avaliação foi feita uma única vez e aplicada por entrevistadores previamente treinados. Foram excluídos indivíduos portadores de doenças ou sequelas que impedissem a realização dos testes; usuários de cadeira de rodas; idosos acamados ou em estágio terminal e portadores de déficits graves de visão e audição. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer ETIC nº 187/07 e todos os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A fragilidade foi operacionalizada segundo o fenótipo proposto por Fried *et al.*¹⁶ considerando os seguintes critérios: perda de peso não intencional avaliada pelo autorrelato de redução igual ou superior a 4,5kg ou 5% do peso corporal; exaustão investigada pelas questões sete e 20 da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies*¹⁷; nível de atividade física mensurada pelo *Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire*¹⁸; força muscular por meio da força de preensão palmar (FPP) aferida com dinamômetro manual Jamar® e tempo de marcha determinada pelo tempo gasto para percorrer 4,6m, acrescidos de 2m iniciais e finais, correspondentes às fases de aceleração e desaceleração da marcha. Foram realizadas três

medidas e considerado o valor médio das mensurações. Os valores da FPP e tempo da marcha foram ajustados pelo percentil 20 e 80 da amostra, respectivamente. De acordo com a pontuação nos cinco componentes, os idosos foram considerados frágeis quando preencheram três ou mais critérios; pré-frágeis na presença de um ou dois critérios e não frágeis na ausência dos mesmos.

A variável dependente do estudo foi a VMH (m/s), determinada a partir do componente tempo de marcha do fenótipo de fragilidade e calculada dividindo-se a distância percorrida (4,6m) pelo tempo gasto para percorrê-la (s). A VMH foi usada como variável categórica, utilizando-se o ponto de corte de 0,8m/s, que é considerado o valor mais sensível e usado para desfechos de saúde^{7,10,12}. As variáveis independentes foram avaliadas por inquérito multidimensional padronizado pela Rede FIBRA e agrupadas em três blocos investigativos: **Variáveis demográficas e clínicas**: idade, sexo, relato e número de quedas no último ano, índice de massa corporal (IMC) e FPP, sendo esta última variável obtida a partir do componente força muscular do fenótipo de fragilidade. **Variáveis funcionais**: o desempenho funcional foi avaliado pela escala de Atividades Avançadas de Vida Diária (AAVD), que investiga a realização de 12 atividades categorizadas em “nunca fiz”, “parei de fazer” e “ainda faço”¹⁹. Considerou-se no estudo a soma das atividades que os idosos deixaram de realizar. As atividades instrumentais de vida diária (AIVD)²⁰ foram avaliadas pela escala *Lawton* e as atividades básicas de vida diária (ABVD) pela escala Katz-Brasil²¹. **Variáveis psicoafetivas**: O senso de autoeficácia para prevenir quedas foi medido pela versão brasileira da *Falls Efficacy Scale Internatinal* (FES-I Brasil) que avalia a preocupação com a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades rotineiras, em uma escala de 16 a 64 pontos²². Os sintomas depressivos foram avaliados pela versão curta da Escala Geriátrica de Depressão (EGD-15), que avalia o estado sócio afetivo do idoso²³. A

avaliação da cognição foi feita pelo teste Mini Exame do Estado Mental (MEEM)²⁴, utilizado no presente estudo como teste global da função cognitiva.

A amostra foi alocada em três grupos de acordo com o fenótipo de fragilidade: grupo não frágil (GNF), grupo pré-frágil (GPF) e grupo frágil (GF). Em cada grupo, idosos com VMH inferior a 0,8m/s ($VMH < 0,8m/s$) foram classificados como lentos e aqueles com VMH igual ou superior a 0,8m/s ($VMH \geq 0,8m/s$), classificados como rápidos.

Análise estatística:

Foram realizadas análises descritivas da amostra, com valores de média e desvio-padrão para variáveis numéricas e percentuais para as categóricas. Todas as variáveis apresentaram distribuição normal, avaliadas pelo teste *Kolmogorov-Smirnov*, justificando o uso da estatística paramétrica. Diferenças entre grupos foram avaliadas pelos testes ANOVA com pós-teste de *Tukey* e Qui-quadrado. Variáveis com valor *p* maior que 0,10 nas análises bivariadas não entraram na análise de regressão. Modelos de regressão logística com critério *forward* foram traçados para cada grupo, tendo como variável dependente a VMH categorizada em $< 0,8m/s$ e $\geq 0,8m/s$ e, como variáveis independentes, idade, sexo, relato de quedas, IMC, FPP, AAVD, AIVD, ABVD, escores dos testes FES-I Brasil, EGD e MEEM. Estas análises objetivaram estimar os efeitos de cada variável independente na chance dos idosos se apresentarem como lentos, quando comparado com idosos rápidos. As chances de cada VI se associarem com a VMH foram analisadas pelas *odds ratio* (OR). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS 17.0 e foi considerado nível de significância $\alpha=0,05$.

RESULTADOS:

Participaram do estudo 5501 idosos comunitários de 17 cidades brasileiras, com média etária de $73,01 \pm 6,17$ anos, dos quais 2034 (37,0%) foram classificados como não

frágeis; 2822 (51,3%) como pré-frágeis e 645 (11,7%) como frágeis. As análises univariadas mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os três grupos, em relação a todas as variáveis independentes ($p < 0,05$), exceto com relação ao IMC ($p > 0,05$). A VMH média da amostra total foi de $1,0 \pm 0,69$ m/s e mostrou-se gradativamente menor de acordo com a instalação da fragilidade ($p < 0,01$). Além disso, a proporção de idosos lentos aumentou nesta mesma direção (GNF=12,39%; GPF=37,56% e GF=88,83%; $p < 0,01$). Ainda, o GF além de andar de forma mais lenta, era composto por mais mulheres, indivíduos mais velhos e com maior proporção de idosos caídores. Quando comparado aos demais grupos, uma maior porcentagem de idosos do GF relatou ter sofrido duas ou mais quedas no último ano e apresentou menor FPP, pior desempenho funcional, menor senso de autoeficácia para evitar quedas, maior número de sintomas depressivos e pior capacidade cognitiva. Estes resultados encontram-se na Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta as variáveis que se associaram à VMH no GNF, demonstrando que idosos não frágeis mais velhos, do sexo feminino, com IMC elevado, menor FPP, apresentando limitação funcional nas AIVD e com menor senso de autoeficácia para evitar quedas demonstraram chances maiores de se apresentar com $VMH < 0,8$ m/s, quando comparado com aqueles que não possuíam essas características.

As variáveis que mais se relacionaram à VMH do GPF estão apresentadas na Tabela 3. Os resultados indicaram que idosos do sexo feminino, com menor FPP, piores escores no questionário de AIVD, maior preocupação em cair e pior capacidade cognitiva global demonstraram altas razões de chances de pertencer ao grupo de idosos lentos, quando comparado com idosos que não demonstraram tais características.

O modelo de regressão logística identificou que idosos frágeis com menor FPP, relato de queda no último ano, limitação nas ABVD, maior preocupação em cair, maior número de sintomas depressivos e piores escores no MEEM possuíam altas razões de

chances de apresentar $VMH < 0,8m/s$, em comparação àqueles que não apresentaram estas características (Tabela 4).

DISCUSSÃO:

O presente estudo teve como objetivo principal investigar possíveis associações entre VMH e fatores clínicos, demográficos, funcionais e mentais, tendo como base os três níveis de fragilidade, a partir de uma amostra representativa da população brasileira. A maioria das variáveis independentes demonstraram associações com a VMH, exceto número de quedas e AAVD, que não entraram nos modelos de regressão. Entretanto, os resultados demonstraram relações distintas entre VMH e as VI, nos três níveis de fragilidade.

Os resultados do presente estudo demonstraram influência da idade na VMH do GNF, onde idosos mais jovens apresentaram 16% menos chances de andar com $VMH < 0,8m/s$. Este achado pode ser explicado pelo fato de que idosos mais jovens têm menor probabilidade de apresentar alterações relacionadas à senescência, associadas com menor disponibilidade de energia corporal. A escassez de energia leva à adoção de comportamento adaptativo, com padrão de marcha mais conservador³. Esta associação talvez não tenha sido evidenciada nos demais grupos, por serem compostos por idosos mais suscetíveis a outras alterações mediante qualquer sobrecarga imposta ao organismo. Assim, é possível que fatores negativos tenham se sobressaído nas associações com a VMH, no que se refere ao GPF e GF. Por outro lado, a influência da idade na VMH já foi identificada em estudo anterior, demonstrando que a redução da VMH relacionada à idade é de 12 a 16% após a sexta década de vida, variando de 0,1 a 0,7% ao ano²⁵, o que está de acordo com os resultados deste estudo.

Outra variável que se relacionou à VMH apenas no GNF foi o IMC. Idosos não frágeis com maiores valores de IMC apresentaram 16% mais chances de andar lentamente. O fato desta relação ter sido observada apenas no GNF fortalece a hipótese

de que idosos que não apresentam critérios positivos do fenótipo de fragilidade são menos vulneráveis e, conseqüentemente, apresentam menor relação entre VMH e desfechos adversos de saúde. É sabido que o excesso de tecido adiposo e a menor massa magra estão associados à pior função física em idosos e podem potencializar um ao outro, maximizando seus efeitos negativos na função física destes indivíduos²⁶. Beavers *et al.*, acompanharam 2306 idosos, com mensuração anual da VMH e da composição corporal dos mesmos. Os pesquisadores concluíram que o aumento de gordura intramuscular é um importante preditor de declínio da VMH em idosos²⁷. Apesar do IMC não oferecer informações referentes ao local de deposição da gordura corporal e à quantidade de massa magra, o presente estudo identificou esta associação negativa entre IMC e VMH.

Uma variável que sabidamente influencia a VMH é o sexo, justificada em parte pela diferença de estatura e força muscular comumente encontrada entre homens e mulheres²⁸. Além disso, o fato da pelve feminina ser mais larga influencia os movimentos do quadril no plano frontal, aumentando a inclinação pélvica lateral, a adução e a rotação medial dos quadris e o valgismo dos joelhos. Como consequência, mulheres andam de forma mais lenta, com passos mais curtos, menor amplitude de movimento articular e maior cadência²⁹. Esta influência foi encontrada no GNF e GPF e, apesar da maior prevalência de mulheres no GF, o mesmo não aconteceu nos indivíduos frágeis, reforçando novamente a hipótese de maior influência dos desfechos adversos na marcha de idosos frágeis.

A FPP foi uma das variáveis que apresentou associação com a VMH nos três grupos. Esta medida se associa com a força muscular global e baixos valores representam risco aumentado de limitação funcional e lentidão da marcha³⁰. Com o envelhecimento do sistema musculoesquelético observa-se redução de massa muscular secundária à diminuição do número de motoneurônios, ao menor nível de atividade

física e ao declínio da ingestão proteica, somada às alterações hormonais e inflamatórias, caracterizando a sarcopenia³¹. No processo de envelhecimento, há perda de aproximadamente 30% de massa muscular entre os 20 e 80 anos e este declínio é mais acentuado nos membros inferiores (MMII), comprometendo a biomecânica da marcha, com conseqüente redução do comprimento da passada e da VMH³². Além disto, existe uma relação não linear entre força muscular de MMII e VMH, onde pequenos aumentos na força muscular podem aumentar substancialmente a VMH de idosos frágeis, enquanto grandes aumentos de força aumentam muito pouco a VMH de idosos saudáveis³³. Os achados do presente estudo corroboram com estes resultados, uma vez que a FPP mostrou-se relacionada com a VMH nos três níveis de fragilidade, mas com razões de chances maiores nos idosos frágeis (OR=1,48), quando comparados aos idosos pré-frágeis (OR=1,37) e não frágeis (OR=1,29).

A associação entre VMH e quedas tem sido identificada em estudos na área do envelhecimento. As quedas são consideradas indicadores de declínio funcional e marcadores de fragilidade, enquanto a lentidão da marcha é capaz de predizer quedas, evidenciando uma relação bidirecional entre estas variáveis^{34,35}. Quash *et al.*, identificaram a existência de uma relação não linear entre a VMH e quedas, onde idosos que andam lentamente ou de forma mais rápida estão sob maior risco de sofrer queda. Esta relação foi explicada pelo fato de que idosos lentos são menos ativos, geralmente mais doentes e mais propensos a caírem dentro de casa, enquanto idosos rápidos são mais ativos e propensos a caírem fora de casa, por estarem mais expostos a riscos ambientais e comportamentais³⁵. No presente estudo, apesar do relato de queda no último ano ter aumentado 2,31 vezes as chances dos idosos frágeis andarem lentamente, esta associação não foi encontrada no GNF e GPF e, nem mesmo nos idosos que andam rapidamente. Uma provável justificativa para esta associação ter sido verificada apenas

no GF pode ser o fato do mesmo apresentar maior proporção de idosos caidores recorrentes e poucos deles possuírem VMH superior a 0,8m/s.

As alterações inerentes ao envelhecimento podem comprometer o desempenho do idoso nas atividades de vida diária, principalmente naquelas relacionadas à mobilidade. Katz introduziu o conceito de desempenho funcional em termos de ABVD e demonstrou a existência de uma estrutura hierárquica entre tarefas específicas. Isto é, idosos com declínio funcional progressivo perdem a habilidade de realizar tarefas na ordem inversa na qual adquiriram na infância. Lawton & Brody expandiram a compreensão do desempenho funcional definindo atividades mais complexas como AIVD e que, por necessitarem do bom funcionamento cognitivo, são perdidas antes das ABVD³⁶. As associações encontradas no presente estudo evidenciam esta perda hierárquica das habilidades funcionais, uma vez que idosos do GNF e GPF com limitações nas AIVD apresentaram respectivamente 1,36 e 1,13 vezes mais chances de andar lentamente, enquanto idosos frágeis com pior desempenho nas ABVD possuíam 32% mais chances de serem lentos na marcha.

Os achados deste estudo identificaram forte e crescente associação entre medo de cair e lentidão da marcha nos três níveis de fragilidade. Idosos do GNF com baixo senso de autoeficácia apresentaram chances 19% maiores de andar lentamente, enquanto o GPF aumentou esta chance para 25% e o GF para 42%. O medo de cair foi estimado por meio do senso de autoeficácia que por ser um mecanismo cognitivo, modula padrões de comportamento³⁷. Ele está associado a mudanças na marcha como aumento da variabilidade, base de suporte e tempo de duplo apoio, e redução do comprimento da passada e da VMH. Sugere-se que idosos com baixo senso de autoeficácia desenvolvem um padrão de controle motor hesitante, mudando de um modo automático e rápido para um mais consciente e lento, comprometendo assim, os ajustes posturais antecipatórios³⁸. A forte associação identificada no GF entre lentidão da marcha, relato de queda, medo

de cair e limitação nas ABVD, destaca o ciclo vicioso de quedas, medo de cair e limitação funcional.

Tanto a lentidão da marcha como os sintomas depressivos são altamente prevalentes na velhice e estão associados com desfechos adversos de saúde, incluindo a fragilidade³⁹. O modelo de regressão realizado no presente estudo confirmou a associação entre lentidão da marcha e sintomas depressivos no GF. Idosos com maior número de sintomas depressivos apresentaram 29% mais chances de andar com VMH inferior a 0,8m/s e este foi o grupo com maior escore médio obtido na EGD. Existem evidências que o acúmulo de sintomas depressivos nos idosos seja um fator de risco para a limitação funcional e que a incapacidade física é capaz de prever sintomas depressivos, indicando que depressão e declínio funcional se reforçam mutuamente. Especificamente em relação à VMH, sabe-se que idosos com lentidão da marcha possuem mais chances de apresentar depressão e que idosos com relato de sintomas depressivos possuem grande propensão para desencadear redução futura da VMH. Esta forte associação bidirecional parece ser complexa e multifatorial, envolvendo processos clínicos, de estilo de vida, cognitivos e psicossociais⁴⁰.

Existe uma relação entre VMH e cognição na velhice, atribuída a redes neurais do córtex pré-frontal, responsável pelas funções executivas e essenciais para a marcha normal⁴¹. Neste estudo, a associação entre lentidão da marcha e piores escores do MEEM foi identificada no GPF e GF e talvez não tenha sido observada no GNF pelo fato de grande parte dos seus integrantes apresentarem pontuação máxima no teste cognitivo, de forma que o efeito teto não tenha permitido a captura da mesma. Enquanto idosos do GPF com pior capacidade cognitiva apresentaram 1,3 vezes mais chances de andar com $VMH < 0,8m/s$, os integrantes do GF com piores escores no MEEM demonstraram 1,66 vezes mais chances de serem lentos na marcha. Embora a marcha pareça uma atividade motora automática, evidências sugerem que o ato de caminhar

exige atenção às características do ambiente e recuperação de perturbações posturais para evitar quedas⁴². Enquanto alterações cognitivas precoces são capazes de predizer redução da VMH, a lentidão da marcha pode coexistir ou preceder o início do declínio cognitivo, surgindo até 12 anos antes da apresentação clínica das alterações cognitivas⁴³.

A principal limitação deste estudo é o fato dos idosos com escores do MEEM inferiores a 17 pontos terem sido excluídos do estudo, dificultando a identificação da força da relação entre VMH e cognição em idosos com déficits cognitivos. Entretanto, deve ser destacado que a força do estudo consiste no seu desenho de base populacional. O uso de uma amostra nacional torna os resultados mais generalizáveis a uma população de idosos da comunidade.

CONCLUSÃO:

A VMH média da população idosa brasileira foi diferente nos três níveis de fragilidade, com idosos não frágeis andando habitualmente de forma mais rápida, idosos frágeis de modo mais lento e idosos pré-frágeis com velocidades intermediárias. A forte associação entre VMH, fragilidade e desfechos adversos de saúde reforça sua primazia como indicador da saúde funcional do idoso. O desempenho nas atividades de vida diária, a força muscular e o senso de autoeficácia estiveram intimamente relacionados com a VMH nos três níveis de fragilidade. Considerando o potencial de reversibilidade de algumas destas variáveis por meio de intervenções terapêuticas, deve-se observá-las com atenção na avaliação e no tratamento focado na melhora funcional e na redução de desfechos adversos de saúde em idosos. Especialmente nos idosos frágeis, a abordagem deve também considerar aspectos cognitivos, sintomas depressivos e relato de quedas.

REFERÊNCIAS:

1. Fritz S, Lusardi M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(2):46-49.
2. Studenski S. Bradypedia: is gait speed ready for clinical use? *The journal of nutrition, health & aging.* Dec 2009;13(10):878-880.
3. Vermeulen J, Spreeuwenberg MD, Daniels R, Neyens JC, Van Rossum E, De Witte LP. Does a falling level of activity predict disability development in community-dwelling elderly people? *Clinical rehabilitation.* Jun 2013;27(6):546-554.
4. Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age and ageing.* Jan 2011;40(1):14-23.
5. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *The journal of nutrition, health & aging.* Dec 2009;13(10):881-889.
6. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences.* Oct 2005;60(10):1304-1309.
7. Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. *Journal of the American Geriatrics Society.* Mar 2003;51(3):314-322.
8. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society.* May 2006;54(5):743-749.
9. Studenski S, Perera S, Patel K, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA : the journal of the American Medical Association.* Jan 5 2011;305(1):50-58.
10. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing.* Jul 2010;39(4):412-423.
11. Cesari M. Role of gait speed in the assessment of older patients. *JAMA : the journal of the American Medical Association.* Jan 5 2011;305(1):93-94.
12. Abellan van Kan G, Rolland Y, Bergman H, Morley JE, Kritchevsky SB, Vellas B. The I.A.N.A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice. *The journal of nutrition, health & aging.* Jan 2008;12(1):29-37.
13. Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R, Zhou J, Fried LP. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences.* Sep 2008;63(9):984-990.

14. Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. *Gerontology*. 2009;55(5):539-549.
15. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Mar 2004;59(3):255-263.
16. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Mar 2001;56(3):M146-156.
17. Batistoni SS, Neri AL, Cupertino AP. [Validity of the Center for Epidemiological Studies Depression Scale among Brazilian elderly]. *Revista de saude publica*. Aug 2007;41(4):598-605.
18. Lustosa, L.P.; Pereira, D.S.; Dias, R.C.; Britto, R.R.; Parentoni, A.N.; Pereira, L.S.M. Tradução e adaptação transcultural do *Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire* em idosos. *Geriatrics & Gerontologia*. 2011;5(2):57-65.
19. Reuben DB, Laliberte L, Hiris J, Mor V. A hierarchical exercise scale to measure function at the Advanced Activities of Daily Living (AADL) level. *Journal of the American Geriatrics Society*. Aug 1990;38(8):855-861.
20. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. Autumn 1969;9(3):179-186.
21. Lino VT, Pereira SR, Camacho LA, Ribeiro Filho ST, Buksman S. [Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index)]. *Cadernos de saude publica*. Jan 2008;24(1):103-112.
22. Camargos FF, Dias RC, Dias JM, Freire MT. Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International Among Elderly Brazilians (FES-I-BRAZIL). *Rev Bras Fisioter*. May-Jun 2010;14(3):237-243.
23. Almeida OP, Almeida SA. [Reliability of the Brazilian version of the ++abbreviated form of Geriatric Depression Scale (GDS) short form]. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. Jun 1999;57(2B):421-426.
24. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. [Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil]. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. Sep 2003;61(3B):777-781.
25. Bohannon RW. Population representative gait speed and its determinants. *J Geriatr Phys Ther*. 2008;31(2):49-52.
26. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American journal of clinical nutrition*. Jun 2009;89(6):1895-1900.

27. Beavers KM, Beavers DP, Houston DK, et al. Associations between body composition and gait-speed decline: results from the Health, Aging, and Body Composition study. *The American journal of clinical nutrition*. Mar 2013;97(3):552-560.
28. Chiu MC, Wu HC, Chang LY. Gait speed and gender effects on center of pressure progression during normal walking. *Gait & posture*. Jan 2013;37(1):43-48.
29. Cho SH, Park JM, Kwon OY. Gender differences in three dimensional gait analysis data from 98 healthy Korean adults. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. Feb 2004;19(2):145-152.
30. Bohannon RW. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? *Perceptual and motor skills*. Apr 2012;114(2):514-518.
31. von Haehling S, Morley JE, Anker SD. From muscle wasting to sarcopenia and myopenia: update 2012. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. Dec 2012;3(4):213-217.
32. Volpato S, Bianchi L, Lauretani F, et al. Role of muscle mass and muscle quality in the association between diabetes and gait speed. *Diabetes care*. Aug 2012;35(8):1672-1679.
33. Buchner DM, Larson EB, Wagner EH, Koepsell TD, de Lateur BJ. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age and ageing*. Sep 1996;25(5):386-391.
34. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, et al. Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. *Age and ageing*. Jul 2011;40(4):481-487.
35. Quach L, Galica AM, Jones RN, et al. The nonlinear relationship between gait speed and falls: the Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. Jun 2011;59(6):1069-1073.
36. Njegovan V, Hing MM, Mitchell SL, Molnar FJ. The hierarchy of functional loss associated with cognitive decline in older persons. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Oct 2001;56(10):M638-643.
37. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*. Mar 1977;84(2):191-215.
38. Wijlhuizen GJ, Chorus AM, Hopman-Rock M. Fragility, fear of falling, physical activity and falls among older persons: some theoretical considerations to interpret mediation. *Preventive medicine*. Jun 2008;46(6):612-614.
39. Sanders JB, Bremmer MA, Deeg DJ, Beekman AT. Do depressive symptoms and gait speed impairment predict each other's incidence? A 16-year prospective study in the community. *Journal of the American Geriatrics Society*. Sep 2012;60(9):1673-1680.

40. Demakakos P, Cooper R, Hamer M, de Oliveira C, Hardy R, Breeze E. The bidirectional association between depressive symptoms and gait speed: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *PLoS one*. 2013;8(7):e68632.
41. Sheridan PL, Hausdorff JM. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2007;24(2):125-137.
42. Holtzer R, Wang C, Verghese J. The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. *Motor control*. Jan 2012;16(1):64-80.
43. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. Jan 2011;35(3):715-728.

Tabela 1: Média, desvio padrão e frequência de distribuição das variáveis independentes, comparando idosos não frágeis, pré-frágeis e frágeis e valor-*p*.

Características	Amostra Total (N=5501)	Não Frágil (N=2034) 37,0%	Pré-Frágil (N=2822) 51,3%	Frágil (645) 11,7%	valor- <i>p</i>
Idade (anos)	73,01±6,17	72,10±5,83	73,36±6,17	76,71±7,18	<0,01
Sexo					
Masculino, n (%)	1862 (33,80%)	750 (36,90%)	937 (33,20%)	177 (27,40%)	<0,01
Feminino, n (%)	3639 (66,20%)	1284 (63,10%)	1885 (66,80%)	468 (72,60%)	<0,01
Queda no ano anterior, n (%)	1667 (30,30%)	498 (24,10%)	828 (29,36%)	341 (55,44%)	<0,01
Número de quedas (média±DP)	1,30±0,9	0,30±1,12	1,33±0,98	2,54±1,51	0,009
IMC (Kg/m ²) (média±DP)	26,87±5,29	26,80±4,71	27,00±5,02	26,82±6,14	0,07
FPP (Kgf) (média±DP)	22,90±8,37	29,72±8,33	24,37±9,30	14,63±7,48	<0,01
AAVD (média±DP)	3,25±3,87	2,73±1,81	3,04±2,05	3,99±2,47	<0,01
AIVD (média±DP)	19,14±2,31	20,70±1,29	19,59±2,09	17,14±3,56	<0,01
ABVD (média±DP)	0,20±0,67	0,10±0,32	0,13±0,35	0,37±0,90	<0,01
FES-I - Brasil (média±DP)	28,41±7,32	23,54±8,41	26,88±9,98	34,81±11,58	<0,01
EGD (média±DP)	7,65±1,94	7,20±1,70	7,61±2,01	8,15±2,12	<0,01
MEEM (média±DP)	25,64±2,98	26,87±2,49	25,55±3,21	22,10±2,97	<0,01
VMH categorizada					
Lenta (<0,8 m/s)	1885 (34,26%)	252 (12,39%)	1060 (37,56%)	573 (88,83%)	<0,01
Rápida (≥0,8 m/s)	3616 (65,74)	1782 (87,61%)	1762 (62,44%)	72 (11,17%)	<0,01
VMH (m/s) (média±DP)	1,0±0,69	1,06 ±0,22	0,87±0,25	0,53±0,22	<0,01

IMC: índice de massa corporal; FPP: força de prensão palmar; AAVD: atividades avançadas de vida diária; AIVD: atividades instrumentais de vida diária; ABVD: atividades básicas de vida diária; FES-I – Brasil: *Falls Efficacy Scale-International*; EGD: Escala Geriátrica de Depressão; MEEM: Mini-Exame do Estado mental; VMH: velocidade da marcha habitual.

Tabela 2: Razão de chances, intervalo de confiança e significância estatística dos fatores associados à VMH inferior a 0,8 m/s, na amostra de idosos Não Frágeis da Rede Fibra.

VARIÁVEIS	Erro Padrão	WALD	OR	(IC 95%)	Valor-p
Idade	0,029	34,61	0,84	(0,79 – 0,89)	<0,001*
Sexo feminino	0,662	8,87	1,58	(1,36 – 1,96)	0,003*
IMC	0,035	23,40	0,84	(0,79 – 0,90)	<0,001*
FPP	0,040	42,53	1,29	(1,20 – 1,39)	<0,001*
AIVD	0,056	30,76	1,36	(1,22 – 1,52)	<0,001*
FES-I Brasil	0,028	54,31	0,81	(0,77 – 0,86)	<0,001*

IMC: índice de massa corporal; FPP: força de preensão palmar; AIVD: atividades instrumentais de vida diária; FES-I-Brasil: *Falls Efficacy Scale-International*. * diferença significativa.

Tabela 3: Razão de chances, intervalo de confiança e significância estatística dos fatores associados à VMH inferior a 0,8 m/s, na amostra de idosos Pré-Frágeis da Rede Fibra.

VARIÁVEIS	Erro Padrão	WALD	OR	(IC 95%)	Valor- <i>p</i>
Sexo feminino	0,205	16,04	1,44	(1,30 – 1,65)	<0,001*
FPP	0,019	262,99	1,37	(1,32 – 1,42)	<0,001*
AIVD	0,046	6,47	1,13	(1,03 – 1,23)	0,011*
FES-I Brasil	0,018	242,91	0,75	(0,73 – 0,78)	<0,001*
MEEM	0,029	82,98	1,30	(1,23 – 1,37)	<0,001*

FPP: força de prensão palmar; AIVD: atividades instrumentais de vida diária; FES-I-Brasil: *Falls Efficacy Scale-International*; MEEM: Mini Exame do Estado mental. * diferença significativa.

Tabela 4: Razão de chances, intervalo de confiança e significância estatística dos fatores associados à VMH inferior a 0,8 m/s, na amostra de idosos Frágeis da Rede Fibra.

VARIÁVEIS	Erro Padrão	WALD	OR	(IC 95%)	Valor- <i>p</i>
FPP	0,056	34,46	1,48	(1,24 – 1,54)	<0,001*
Queda	1,309	4,95	2,31	(2,01 – 2,99)	0,026*
ABVD	0,425	6,91	0,32	(0,14 – 0,75)	0,009*
FES-I Brasil	0,075	10,18	0,58	(0,68 – 0,91)	0,001*
EGD	0,156	4,70	0,71	(0,52 – 0,96)	0,03*
MEEM	0,121	17,58	1,66	(1,30 – 2,09)	<0,001*

FPP: força de prensão palmar; ABVD: atividades básicas de vida diária; FES-I-Brasil: *Falls Efficacy Scale-International*; EGD: Escala Geriátrica de Depressão; MEEM: Mini Exame do Estado mental.

* diferença significativa.

6 ARTIGO 2

VELOCIDADE DA MARCHA E DESFECHOS DE SAÚDE EM IDOSOS BRASILEIROS: DADOS DA REDE FIBRA

Rita de Cássia Guedes¹, Rosângela Corrêa Dias², Anita Liberalesso Neri³, Eduardo Ferrioli⁴, Roberto Alves Lourenço⁵, João Marcos Domingues Dias²

¹Professora Assistente. Centro Universitário de Belo Horizonte UNI BH, doutoranda em Ciências da reabilitação – Universidade Federal de Minas Gerais.

²Professores associados. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais.

³Professora Titular, Universidade Estadual de Campinas.

⁴Professor Titular, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto.

⁵Professor Adjunto, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Endereço para correspondência: Prof^{ra}. Rita de Cássia Guedes

Rua das Cores, 700, p.1 ap.202, Vale dos Cristais, CEP 34.000.000, Nova Lima (MG), Brasil.

Telefone (31)-3378-7723

E-mail: ritadecassiaguedes@yahoo.com.br

Palavras-chave: idoso, velocidade da marcha, desfechos de saúde, doenças crônicas.

Keywords: aged, gait speed, health outcomes, chronic diseases.

Apoio financeiro: CNPq, FAPEMIG e CAPES

RESUMO:

A velocidade da marcha habitual (VMH) é capaz de prever desfechos adversos de saúde, mas a compreensão de seus fatores determinantes é limitada. O objetivo foi identificar desfechos adversos relacionados ao declínio da VMH em idosos comunitários brasileiros. Presença de doenças crônicas, relato de hospitalização no último ano, polifarmácia, fragilidade, cognição e VMH foram avaliadas. Utilizou-se análise de regressão logística para estimar os efeitos de cada variável independente nas chances dos idosos apresentarem VMH inferior a 0,8m/s, quando comparado com idosos rápidos ($\alpha=0,05$). Idosos portadores de doenças cardíacas, respiratórias, reumáticas, AVE e/ou depressão; hospitalizados no último ano; usando quatro ou mais medicamentos regularmente; com maior número de critérios de fragilidade e pior capacidade cognitiva demonstraram altas razões de chances de serem lentos na marcha. Considerando a VMH como um marcador do estado geral de saúde, essas condições não devem ser negligenciadas na avaliação e tratamento da população idosa.

INTRODUÇÃO:

A função física diminui com a idade e a limitação funcional prediz maiores taxas de incapacidade, institucionalização e morte. Assim, a manutenção da capacidade funcional dos idosos é extremamente importante no prolongamento da vida independente¹. Além disto, com o envelhecimento populacional, a identificação de preditores modificáveis de declínio funcional é de grande interesse para a saúde pública².

As doenças crônicas mais prevalentes na velhice são hipertensão arterial sistêmica (HAS), osteoartrite (OA) e diabetes mellitus. Estima-se que 70% dos idosos brasileiros possuam pelo menos uma doença crônica, sendo elas consideradas a principal causa de incapacidade³. A população idosa é grande usuária de serviços de saúde, especialmente as hospitalizações, que também influenciam de forma negativa na capacidade funcional⁴. Ainda, a literatura atual aponta para uma forte relação entre as capacidades cognitiva e funcional⁵.

A marcha consiste em uma atividade dinâmica fundamental para a realização das atividades de vida diária e necessária para a independência dos indivíduos. A lentidão generalizada dos movimentos que surge com o avançar da idade é considerada um fenômeno biológico universal e parece refletir o funcionamento integrado de vários sistemas orgânicos⁶. Quando estes sistemas apresentam comprometimento em seu funcionamento, a marcha se torna lenta, sugerindo que cada indivíduo seleciona a velocidade mais compatível às suas reservas funcionais. Assim, a lentidão da marcha surge como consequência do processo fisiológico do envelhecimento, muitas vezes associado a condições clínicas ou subclínicas⁷.

A velocidade de marcha habitual (VMH) é capaz de prever declínio funcional, hospitalização, alta hospitalar, necessidade de cuidador, mortalidade; com redução de 12% no risco de morte a cada 0,1m/s de aumento na VMH⁸. Da mesma forma, ela se

mostrou associada com maior incidência de fraturas, institucionalização, mudanças na qualidade de vida e no comportamento da marcha dentro e fora de casa^{9,10}. Ainda, idosos com lentidão da marcha demonstraram 2,5 vezes mais chances de apresentar desfechos adversos de saúde quando comparado com idosos rápidos¹¹. Por ser um importante indicador de saúde e funcionalidade e ser facilmente avaliada e interpretada, a VMH tem sido considerada como “sexto sinal vital”⁷.

A Academia Internacional de Nutrição e Envelhecimento identificou diversos pontos de corte para a VMH, variando entre 0,15m/s e 1,3m/s, relacionados a inúmeros riscos de desfechos adversos⁹. O Consenso Europeu de Sarcopenia propôs um algoritmo para rastrear a sarcopenia, considerando-se idosos com maior risco aqueles que apresentam VMH com valores inferiores a 0,8m/s¹². Ainda, Studenski *et al.* demonstraram, em 2011, que as pessoas com VMH de 0,8m/s apresentavam a média de expectativa de vida na população total envolvida no estudo, de forma que idosos com VMH mais rápida, apresentavam maior expectativa de vida e a VMH mais lenta estava associada com menor expectativa de vida⁸.

Apesar da incontestável informação prognóstica que a VMH oferece, o mecanismo pelo qual os idosos reduzem a VMH não está totalmente determinado, com compreensão limitada de seus fatores determinantes. Assim, o objetivo do presente estudo foi determinar os desfechos adversos de saúde mais relacionados ao declínio da VMH em idosos comunitários brasileiros.

MÉTODOS:

Trata-se de um estudo transversal de base populacional, integrado à Rede FIBRA (Rede de Estudos de Fragilidade em Idosos Brasileiros). Esta rede multicêntrica e multidisciplinar avaliou idosos residentes em 17 cidades das cinco regiões brasileiras, selecionados por meio de um processo de aleatorização em regiões censitárias. A

pesquisa baseou-se em uma amostra probabilística de idosos comunitários, estratificada segundo a densidade populacional de idosos, com base nos dados do censo 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, parecer nº ETIC 187/07 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados foram coletados no domicílio dos participantes, em entrevistas previamente agendadas e por pesquisadores treinados.

Participaram do estudo indivíduos de ambos os sexos, com mais de 65 anos, residentes na comunidade e que concordassem em participar da pesquisa. Os critérios de exclusão foram apresentar sequelas graves de Acidente Vascular Encefálico (AVE) e/ou doenças neurológicas que impedissem a realização dos testes, usar cadeira de rodas ou estar acamado e apresentar déficit cognitivo indicado pela pontuação inferior a 17 no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)¹³. Para atender aos objetivos deste estudo foram realizadas análises do banco nacional da Rede FIBRA, contendo informações coletadas em todas as cidades participantes. Após a composição do banco total com 6762 indivíduos, observou-se que dados referentes a algumas cidades apresentaram inconsistências acerca das variáveis componentes do fenótipo de fragilidade, além de algumas perdas de informações sobre a VMH. Como tais variáveis eram fundamentais para responder aos objetivos do estudo, estes indivíduos foram excluídos da análise final, totalizando 5501 idosos de todo o Brasil.

A variável dependente do estudo foi a VMH (m/s), operacionalizada dividindo-se a distância percorrida (4,6m) pelo tempo gasto para percorrê-la, utilizando-se cronômetro *Professional Quartz Timer* (Kadio modelo KD1069). O estudo incorporou a distância de 2m de aceleração e 2m para desaceleração da marcha. Os participantes usaram seu sapato habitual e o teste foi realizado em uma área plana no domicílio do participante. Foram feitas três medidas e utilizada a média das mesmas para as análises.

A VMH foi usada como variável categórica, utilizando-se o ponto de corte de 0,8m/s, indicado como o valor mais sensível para identificar a influência dos desfechos adversos de saúde^{8,9,12,14}. A amostra foi então categorizada em grupo de idosos lentos (GL), composto por indivíduos com VMH inferior a 0,8m/s e grupo de idosos rápidos (GR), formado por participantes com VMH igual ou superior a 0,8 m/s.

As variáveis independentes do estudo foram avaliadas por inquérito multidimensional padronizado pela Rede FIBRA. Para o presente trabalho foram selecionadas as seguintes variáveis: presença de doenças crônicas diagnosticadas por um médico (doenças cardíacas, respiratórias e reumáticas; acidente vascular encefálico – AVE; HAS; diabetes mellitus; câncer, osteoporose e depressão); auto relato de hospitalização nos últimos 12 meses; polifarmácia (definida como o uso de quatro ou mais medicamentos regulares durante os últimos três meses); número de critérios de fragilidade, sendo eles perda de peso não intencional, exaustão, baixo nível de atividade física, lentidão da marcha e fraqueza muscular (operacionalizada pelo fenótipo descrito por Fried *et al.*¹⁵ e com pontos de corte dos itens do fenótipo determinados pela amostra do estudo) e escore do teste Mini Exame do Estado Mental – MEEM¹³ (utilizado com teste de rastreio da função cognitiva e operacionalizado como variável discreta).

Análise Estatística:

A descrição da amostra foi dada por medidas de média e desvio padrão para as variáveis contínuas e de porcentagem para as variáveis categóricas. O teste *Kolmogorov-Smirnov* determinou a distribuição não normal dos dados, justificando o uso de testes não paramétricos. Diferenças entre grupos foram avaliadas pelos testes *Kruskall-Wallis* e Qui-quadrado. Variáveis com valor *p* maior que 0,10 nas análises bivariadas não foram incluídas nas análises multivariadas. Foi traçado modelo de regressão logística binária, tendo como variável dependente a VMH categorizada em menor que 0,8m/s e igual ou maior que 0,8m/s e, como variáveis independentes, aquelas descritas na seção de

métodos. Esta análise teve como objetivo estimar os efeitos de cada variável independente nas chances dos idosos se apresentarem como lentos ($VMH < 0,8m/s$), quando comparado com idosos rápidos ($VMH \geq 0,8m/s$). As chances de cada variável independente se associar com a VMH foram analisadas pela *odds ratio* (OR). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS 17.0 e foi considerado nível de significância $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS:

Foram incluídos nesta análise 5501 idosos ($73,01 \pm 6,17$ anos), sendo a maioria mulheres (66,2%). A média \pm DP da VMH foi $1,00 \pm 0,69$ m/s e a porcentagem dos participantes com VMH inferior a $0,8m/s$ foi 34,26%. Idosos lentos apresentaram maior prevalência de doenças crônicas, com a exceção do câncer, que não apresentou diferença entre os grupos e diabetes mellitus, que se mostrou mais prevalente do GR. As análises univariadas mostraram diferenças estatisticamente significantes entre idosos lentos (GL) e rápidos (GR), em relação a todas as variáveis independentes ($p < 0,05$). As demais características da amostra encontram-se na Tabela 1.

O modelo que melhor explicou a VMH incluiu as variáveis doenças cardíacas, respiratórias e reumáticas; AVE; depressão; internação hospitalar no último ano; polifarmácia; número de critérios de fragilidade e escore do MEEM. Assim, a partir da análise de regressão logística observou-se que idosos que relataram ter recebido diagnóstico médico de doenças cardíacas, doenças respiratórias, doenças reumáticas, AVE e/ou depressão; aqueles que relataram ter sido hospitalizado nos últimos doze meses; idosos que faziam uso regular de quatro ou mais medicamentos nos últimos três meses; participantes que apresentaram maior número de critérios de fragilidade e aqueles com menores escores no MEEM demonstraram chances maiores de apresentar-

se com VMH inferior a 0,8m/s, quando comparado com aqueles que não possuíam essas características (Tabela 2).

DISCUSSÃO:

Este estudo brasileiro de base populacional teve como objetivo determinar os desfechos adversos de saúde mais relacionados ao declínio da VMH em idosos brasileiros. Os resultados demonstraram uma relação entre a VMH e as condições adversas de saúde, sendo elas doenças cardíacas, respiratórias e reumáticas; AVE; depressão; hospitalização no último ano; polifarmácia; maior número de critérios de fragilidade e menores escores no MEEM. Além disto, observou-se que idosos que andaram em velocidade menor que 0,8m/s são diferentes dos outros participantes que deambularam em maior velocidade, em todas as variáveis analisadas.

De forma geral, o processo do envelhecimento é marcado pelo surgimento de diversas doenças e estudos demonstram crescimento de condições crônico-degenerativas na população idosa, agravando a capacidade funcional destes indivíduos^{3,16}. Em especial, o presente estudo demonstrou que os indivíduos com histórico de hospitalização ou aqueles com menor função cognitiva apresentam em torno de 1,5 vezes mais chances de serem lento na marcha. Além disto, identificou-se que na presença de algumas condições clínicas, a chance de andar com VMH inferior a 0,8m/s é duas vezes maior, e ainda mais elevada na presença de doenças respiratórias e da síndrome de fragilidade.

Neste estudo, idosos que apresentaram doenças cardíacas como angina, infarto do miocárdio ou insuficiência cardíaca, apresentaram 2,06 vezes mais chances de andar lentamente. Uma das justificativas para a forte associação entre VMH e doenças cardíacas pode ser o fato de que as doenças crônicas de forma geral levam à redução de massa muscular como consequência de processos fisiopatológicos que aumentam o

catabolismo celular¹⁷. Além disso, as doenças cardíacas normalmente são acompanhadas por comorbidades, tais como anemia, doença renal crônica, diabetes mellitus ou caquexia. Todas estas enfermidades se associam à perda de massa muscular, capacidade reduzida de realizar exercícios e incapacidade funcional. Estas consequências podem, por sua vez, corroborar com a redução da VMH¹⁸.

Da mesma forma, sintomas respiratórios e mobilidade reduzida são altamente prevalentes na velhice e estão associados com importantes desfechos adversos¹⁹. Os resultados obtidos no presente estudo permitiram detectar forte associação entre VMH e doenças pulmonares, uma vez que idosos com bronquite e/ou enfisema apresentaram 3,25 vezes mais chances de andar lentamente. Estes achados estão de acordo com o estudo de Ilgin *et al.* que compararam a VMH, a função pulmonar e a qualidade de vida em 511 idosos com DPOC e 113 idosos saudáveis. Os autores identificaram redução da VMH com o aumento da gravidade da DPOC e uma forte correlação negativa entre VMH, idade e severidade da dispneia²⁰.

As doenças reumáticas também estão associadas ao declínio funcional e à lentidão da marcha em idosos²¹. Esta associação foi detectada no presente estudo, uma vez que idosos que relataram ser portadores de doenças reumáticas apresentaram 2,16 vezes mais chances de andar com VMH inferior a 0,8m/s. As manifestações clínicas das doenças reumáticas, em especial na OA, são dor articular, rigidez, limitações de amplitude de movimento, fraqueza muscular e alterações proprioceptivas. A redução da VMH pode ser interpretada como consequência da fraqueza muscular nos membros inferiores (MMII) e das alterações proprioceptivas que comprometem o equilíbrio, além de consistir em uma estratégia para reduzir forças compressivas nas articulações dos membros inferiores²².

Dentre os desfechos de saúde analisados no presente estudo, o AVE também se associou à redução da VMH. Idosos que relataram ter sofrido AVE, apresentaram 2,01

vezes mais chances de serem lentos na marcha. Esta relação pode ser explicada pelo fato desta enfermidade comprometer as funções normais do sistema nervoso central. As alterações dos estímulos aferentes e eferentes resultam em postura anormal, reflexos aumentados, comprometimento dos movimentos voluntários e fraqueza muscular²³. A fraqueza dos músculos extensores de joelho, flexores do quadril e flexores plantares estão fortemente relacionados com a redução da VMH, tornando-a um importante preditor da habilidade da marcha em indivíduos com AVE²⁴.

Sintomas depressivos e lentidão da marcha são altamente prevalentes na velhice e estão relacionados com desfechos adversos de saúde²⁵. Os dados do presente estudo permitiram identificar que idosos com maior número de sintomas depressivos demonstraram 2,51 vezes mais chances de caminhar lentamente. O estudo de Demakakos *et al.* confirmam estes achados ao avaliar 4581 idosos da comunidade e identificar uma relação bidirecional entre VMH e sintomas depressivos. Pessoas com lentidão da marcha demonstraram mais chances de apresentar depressão, enquanto indivíduos com sintomas depressivos andavam lentamente e com pior capacidade física, quando comparados a idosos sem sintomas depressivos²⁶. Estudos transversais e longitudinais mostram que depressão e lentidão da marcha acontecem com grande frequência e simultaneamente na velhice. Além disto, estão associados a uma variedade de fatores de risco como doenças, incapacidades, declínio cognitivo e fatores ambientais e psicossociais. Existem evidências de que o acúmulo de sintomas depressivos em idosos seja um fator de risco para o pior capacidade física, tornando a depressão relevante no processo de incapacidade. Em paralelo, evidências também mostram que a deficiência física é capaz de predizer sintomas depressivos e depressão^{25,27,28}.

A hospitalização representa um evento estressante e de grande risco para a piora da saúde dos idosos. No presente estudo, idosos que relataram ter sido hospitalizado nos últimos 12 meses apresentaram 1,51 vezes mais chances de andar de forma lenta. É

sabido que após a alta hospitalar, os pacientes frequentemente experimentam consequências negativas a curto e longo prazo, como declínio funcional, incapacidades, nova internação, institucionalização e morte²⁹. Estudos recentes mostram que idosos reduzem a capacidade funcional durante o período de hospitalização e não conseguem recuperá-las após a alta hospitalar^{4,30,31}. Os achados do presente estudo estão de acordo com resultados realizados previamente. Sager *et al.* avaliaram o desempenho funcional de idosos hospitalizados por motivo de doença aguda, na data da alta hospitalar e após três meses. Estimou-se que 19% dos idosos apresentaram limitações nas atividades básicas de vida diária e 40% nas atividades instrumentais de vida diária, quando comparados com o seu estado de incapacidade antes da hospitalização³². Volpato *et al.* realizaram um estudo longitudinal com 87 idosos hospitalizados com diagnóstico de insuficiência cardíaca congestiva, DPOC, pneumonia ou AVE. O desempenho funcional dos participantes foi avaliada na data da internação, no dia da alta hospitalar e após o período de um mês. Posteriormente, eles foram acompanhados trimestralmente por entrevistas telefônicas para determinar declínio funcional e novas hospitalizações. Os autores concluíram que a avaliação funcional dos MMII, no qual se inclui a VMH, é capaz de identificar idosos com maior risco de desfechos adversos após a alta hospitalar²⁹. Ostir *et al.* identificaram forte relação negativa entre a VMH e período de internação e uma capacidade mais robusta da VMH predizer risco e tempo de internação, quando comparada à avaliação das atividades de vida diária⁴.

Este foi o primeiro estudo a identificar forte associação entre polifarmácia e VMH, identificando que os idosos que faziam uso regular de quatro ou mais medicamentos apresentaram 2,14 mais chances de caminhar com VMH inferior a 0,8m/s. Sugere-se que medicamentos específicos e sua interação podem aumentar o risco de comprometimento funcional, afetando negativamente domínios como agilidade, visão e força muscular³³. Peron *et al.* realizaram uma revisão sistemática que investigou

a relação entre uso de medicação e capacidade funcional. Nos 19 artigos envolvidos no estudo, o uso de medicamentos, especialmente os benzodiazepínicos, anticolinérgicos, antidepressivos e anti-hipertensivos, esteve associado com pior estado funcional³⁴. A polifarmácia e a prescrição inadequada são questões frequentes em pacientes idosos e intensificam com o aumento da idade. A prescrição inapropriada está associada não só ao comprometimento do estado funcional, mas também com o maior risco de eventos adversos, tais como confusão, quedas, bem como o aumento dos custos com cuidados de saúde, hospitalização, déficit cognitivo e mortalidade³³.

A fragilidade é caracterizada como a expressão mais problemática do envelhecimento populacional e configura-se em uma condição de saúde que tem merecido destaque devido a sua frequência e ao impacto negativo na saúde dos idosos³⁵. Uma das definições mais aceitas é a de uma síndrome de declínio espiral de energia, embasada em um tripé de alterações relacionadas ao envelhecimento, composto pela sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica, desencadeando um ciclo vicioso de redução de energia e aumento da susceptibilidade a agressores¹⁵. O presente estudo identificou forte associação entre a VMH e o número de critérios positivos do fenótipo de fragilidade, onde idosos com maior pontuação apresentaram 79% mais chances de andar lentamente.

Como a lentidão da marcha é um dos critérios que compõem o fenótipo de fragilidade, espera-se que grande parte dos idosos frágeis também possuam VMH inferior a 0,8m/s. Entretanto, esta não é a única explicação para a forte relação entre VMH e fragilidade. Além de ambas se mostrarem associadas ao desenvolvimento de incapacidades, dependências, institucionalização, morte, quedas e doenças crônicas³⁵, os cinco critérios do fenótipo de fragilidade também apresentam íntima relação com a VMH.

A sarcopenia, um dos critérios do fenótipo de fragilidade, caracteriza-se pela redução de força e massa muscular relacionada ao envelhecimento¹². A fraqueza muscular por sua vez, pode comprometer a biomecânica da marcha, com consequente redução da VMH. Além disso, força e qualidade muscular dos MMII são fortes determinantes da performance da marcha e poderoso preditor do risco de limitação da mobilidade³⁶. Buchner *et al.* identificaram uma relação não linear entre força muscular de membros inferiores e VMH. Essa dinâmica explicou como pequenos aumentos na força muscular podem ter efeitos substanciais no aumento da VMH de idosos frágeis, enquanto grandes aumentos de força aumentam muito pouco a VMH de idosos saudáveis³⁷.

A relação entre VMH, perda de peso, exaustão e nível de atividade física pode ser explicada pelo fato de que com o envelhecimento fisiológico e patológico, a disponibilidade de energia corporal diminui e as necessidades energéticas para uma vida independente aumentam. Ao longo do tempo, esses processos combinados levam à escassez de energia disponível, inclusive para o equilíbrio homeostático do organismo. Assim, os idosos podem desenvolver comportamentos adaptativos como a redução da VMH e do nível de atividade física. O desequilíbrio energético pode se manifestar como perda de peso não intencional e redução do limiar de fadiga, fazendo com que os idosos se cansem facilmente e desenvolvam hábitos sedentários³⁷. À medida que o consumo máximo de oxigênio diminui com a idade, a intensidade relativa da VMH aumenta. Por exemplo, este valor para um jovem saudável andar em uma VMH de 2,0 m/s é de aproximadamente 40%, enquanto para um idoso descondicionado pode ser de 90% da capacidade aeróbica. Este aumento da intensidade da VMH pode resultar na diminuição do nível de atividade física e na lentidão da marcha⁶.

A cognição da amostra pesquisada também se mostrou associada à VMH no presente estudo, uma vez que idosos com escores mais baixos no teste MEEM

apresentaram 1,57 vezes mais chances de andar de forma lenta. Recentes evidências de estudos epidemiológicos, genéticos e de imagem sugerem que o córtex pré-frontal atende à marcha e às funções executivas e por isto modificações nesta região estão relacionadas com déficits cognitivos e distúrbios da marcha^{5,38,39}. Alterações nos padrões de marcha, incluindo a redução da VMH, estão associadas a déficits cognitivos e as primeiras alterações em processos cognitivos como atenção, função executiva e memória de trabalho estão associadas à lentidão da marcha³⁹. Uma revisão sistemática utilizando 27 estudos longitudinais prospectivos concluiu que o declínio cognitivo está associado à limitação funcional, da mesma forma que a redução da VMH coexiste ou precede o início do declínio cognitivo detectável clinicamente. Além disso, a desaceleração da marcha pode ter seu início até 12 anos antes da apresentação clínica das mudanças cognitivas⁵.

A principal limitação deste estudo é o fato dos idosos com escores do MEEM inferiores a 17 pontos terem sido excluídos, dificultando a identificação da força da relação entre VMH e cognição em idosos com déficits cognitivos. Além disso, o controle da diabetes, o tempo de diagnóstico, a presença de neuropatia diabética podem ter influenciado os resultados. Entretanto, sua força está no fato de ser um estudo multicêntrico realizado sob um rigoroso planejamento amostral, assegurando-se a amostra probabilística e, portanto, a representatividade dos idosos brasileiros das cinco regiões do país.

CONCLUSÃO:

Os resultados do presente estudo mostraram uma forte associação da VMH com doenças cardíacas, respiratórias e reumáticas, AVE, depressão, internação hospitalar no último ano, polifarmácia, número de critérios de fragilidade e declínio da capacidade cognitiva, demonstrando que tais fatores são importantes limitadores da VMH.

Considerando a VMH como um marcador do estado geral de saúde, os resultados destacaram o fato de que essas condições não devem ser negligenciadas na avaliação e no tratamento da população idosa.

REFERÊNCIAS:

1. Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age and ageing*. Jan 2011;40(1):14-23.
2. Veras R. [Population aging and health information from the National Household Sample Survey: contemporary demands and challenges. Introduction]. *Cadernos de saude publica*. Oct 2007;23(10):2463-2466.
3. Lima-Costa MF, Barreto SM, Giatti L. [Health status, physical functioning, health services utilization, and expenditures on medicines among Brazilian elderly: a descriptive study using data from the National Household Survey]. *Cadernos de saude publica*. May-Jun 2003;19(3):735-743.
4. Ostir GV, Berges I, Kuo YF, Goodwin JS, Ottenbacher KJ, Guralnik JM. Assessing gait speed in acutely ill older patients admitted to an acute care for elders hospital unit. *Archives of internal medicine*. Feb 27 2012;172(4):353-358.
5. Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *Journal of the American Geriatrics Society*. Nov 2012;60(11):2127-2136.
6. Fiser WM, Hays NP, Rogers SC, et al. Energetics of walking in elderly people: factors related to gait speed. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Dec 2010;65(12):1332-1337.
7. Studenski S. Bradypedia: is gait speed ready for clinical use? *The journal of nutrition, health & aging*. Dec 2009;13(10):878-880.
8. Studenski S, Perera S, Patel K, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. Jan 5 2011;305(1):50-58.
9. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *The journal of nutrition, health & aging*. Dec 2009;13(10):881-889.
10. Fritz S, Lusardi M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". *J Geriatr Phys Ther*. 2009;32(2):46-49.
11. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Oct 2005;60(10):1304-1309.

12. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. Jul 2010;39(4):412-423.
13. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. [Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil]. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. Sep 2003;61(3B):777-781.
14. Cesari M. Role of gait speed in the assessment of older patients. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. Jan 5 2011;305(1):93-94.
15. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Mar 2001;56(3):M146-156.
16. Weiss CO. Frailty and chronic diseases in older adults. *Clinics in geriatric medicine*. Feb 2011;27(1):39-52.
17. Fearon K, Evans WJ, Anker SD. Myopenia-a new universal term for muscle wasting. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. Mar 2011;2(1):1-3.
18. Fulster S, Tacke M, Sandek A, et al. Muscle wasting in patients with chronic heart failure: results from the studies investigating co-morbidities aggravating heart failure (SICA-HF). *European heart journal*. Feb 2013;34(7):512-519.
19. Gill TM, Gahbauer EA, Murphy TE, Han L, Allore HG. Risk factors and precipitants of long-term disability in community mobility: a cohort study of older persons. *Annals of internal medicine*. Jan 17 2012;156(2):131-140.
20. Ilgin D, Ozalevli S, Kilinc O, Sevinc C, Cimrin AH, Ucan ES. Gait speed as a functional capacity indicator in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Annals of thoracic medicine*. Jul 2011;6(3):141-146.
21. White DK, Niu J, Zhang Y. Is symptomatic knee osteoarthritis a risk factor for a trajectory of fast decline in gait speed? Results from a longitudinal cohort study. *Arthritis care & research*. Feb 2013;65(2):187-194.
22. White DK, Felson DT, Niu J, et al. Reasons for functional decline despite reductions in knee pain: the Multicenter Osteoarthritis Study. *Physical therapy*. Dec 2011;91(12):1849-1856.
23. Mehta S, Pereira S, Viana R, et al. Resistance training for gait speed and total distance walked during the chronic stage of stroke: a meta-analysis. *Topics in stroke rehabilitation*. Nov-Dec 2012;19(6):471-478.
24. Yang YR, Wang RY, Lin KH, Chu MY, Chan RC. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional

- performance in individuals with stroke. *Clinical rehabilitation*. Oct 2006;20(10):860-870.
25. Bromberger JT, di Scalea TL. Longitudinal associations between depression and functioning in midlife women. *Maturitas*. Nov 20 2009;64(3):145-159.
 26. Demakakos P, Cooper R, Hamer M, de Oliveira C, Hardy R, Breeze E. The bidirectional association between depressive symptoms and gait speed: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *PloS one*. 2013;8(7):e68632.
 27. Dalle Carbonare L, Maggi S, Noale M, et al. Physical disability and depressive symptomatology in an elderly population: a complex relationship. The Italian Longitudinal Study on Aging (ILSA). *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*. Feb 2009;17(2):144-154.
 28. Sanders JB, Bremmer MA, Deeg DJ, Beekman AT. Do depressive symptoms and gait speed impairment predict each other's incidence? A 16-year prospective study in the community. *Journal of the American Geriatrics Society*. Sep 2012;60(9):1673-1680.
 29. Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F, et al. Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Jan 2011;66(1):89-96.
 30. Barthuly AM, Bohannon RW, Gorack W. Gait speed is a responsive measure of physical performance for patients undergoing short-term rehabilitation. *Gait & posture*. May 2012;36(1):61-64.
 31. Gill TM, Allore HG, Gahbauer EA, Murphy TE. Change in disability after hospitalization or restricted activity in older persons. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. Nov 3 2010;304(17):1919-1928.
 32. Sager MA, Franke T, Inouye SK, et al. Functional outcomes of acute medical illness and hospitalization in older persons. *Archives of internal medicine*. Mar 25 1996;156(6):645-652.
 33. Morandi A, Bellelli G, Vasilevskis EE, et al. Predictors of rehospitalization among elderly patients admitted to a rehabilitation hospital: the role of polypharmacy, functional status, and length of stay. *Journal of the American Medical Directors Association*. Oct 2013;14(10):761-767.
 34. Peron EP, Gray SL, Hanlon JT. Medication use and functional status decline in older adults: a narrative review. *The American journal of geriatric pharmacotherapy*. Dec 2011;9(6):378-391.

35. Abellan van Kan G, Rolland Y, Bergman H, Morley JE, Kritchevsky SB, Vellas B. The I.A.N.A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice. *The journal of nutrition, health & aging*. Jan 2008;12(1):29-37.
36. Volpato S, Bianchi L, Lauretani F, et al. Role of muscle mass and muscle quality in the association between diabetes and gait speed. *Diabetes care*. Aug 2012;35(8):1672-1679.
37. Buchner DM, Larson EB, Wagner EH, Koepsell TD, de Lateur BJ. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age and ageing*. Sep 1996;25(5):386-391.
38. Holtzer R, Wang C, Verghese J. The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. *Motor control*. Jan 2012;16(1):64-80.
39. Christensen K, Thinggaard M, Oksuzyan A, et al. Physical and cognitive functioning of people older than 90 years: a comparison of two Danish cohorts born 10 years apart. *Lancet*. Nov 2 2013;382(9903):1507-1513.

Tabela 1: Média, desvio padrão e frequência de distribuição das variáveis independentes, comparando idosos lentos (VM < 0,8m/s) e rápidos (VM ≥ 0,8 m/s) e valor-*p*.

Características	Amostra Total (N=5501)	Idosos Lentos (N=1885)	Idosos Rápidos (N=3616)	valor-<i>p</i>
Idade (anos)	73,01 (±6,17)	75,11±6,77	72,18±5,65	<0,01
Sexo				
Masculino, (%) n	33,81% (1862)	25,30% (476)	38,30% (1386)	<0,01
Feminino, (%) n	66,20% (3639)	74,70% (1409)	61,70% (2230)	<0,01
D. cardíacas, (%) n	18,30% (1005)	31,30% (590)	11,50% (415)	<0,01
D. respiratórias, (%) n	7,90% (435)	20,40% (385)	1,40% (50)	<0,01
D. reumáticas, (%) n	31,60 % (1738)	45,20% (852)	24,50% (886)	<0,01
AVE, (%) n	5,70% (313)	14,60% (275)	1,10% (38)	<0,01
HAS, (%) n	57,70% (3173)	59,80% (1127)	56,60% (2046)	0,02
Diabetes Mellitus,(%) n	19,60% (1079)	18,40% (665)	22,00% (414)	<0,01
Câncer, (%) n	4,70% (260)	4,20% (79)	5,00% (181)	0.09
Osteoporose, (%) n	21,50% (1183)	24,30% (457)	20,10% (726)	<0,01
Depressão, (%) n	16,50% (908)	18,70% (352)	15,40% (556)	0,02
Hospitalização no último ano, (%) n	16,20% (893)	23,20% (437)	12,60% (456)	<0,01
Polifarmácia, (%) n	31,24% (1719)	45,20% (852)	24,00% (867)	<0,01
Fragilidade				
Não frágil, (%) n	37,00% (2034)	11,70% (220)	50,20% (1814)	<0,01
Pré-frágil, (%) n	51,30% (2822)	57,90% (1092)	47,80% (1730)	<0,01
Frágil, (%) n	11,70% (645)	30,40% (573)	2,00% (72)	<0,01
MEEM (média ± DP)	25,64 ±3,24	22,80±2,65	27,13±2,44	<0,01
VMH (m/s) (média ± DP)	1,0±0,69	0,59±0,15	1,06±0,19	<0,01

D. cardíaca: doenças cardíacas; D. respiratórias: doenças respiratórias; D. reumáticas: doenças reumáticas; AVE: acidente vascular encefálico; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; VMH: velocidade da marcha habitual.

Tabela 2: Razão de chance, intervalo de confiança e significância estatística dos fatores associados à VMH inferior a 0,8 m/s, na amostra de idosos da Rede Fibra.

VARIÁVEIS	Erro Padrão	WALD	OR	(IC 95%)	Valor-p
Doenças cardíacas	0,118	32,43	2,06	(1,67 - 2,54)	<0,001*
Doenças respiratórias	0,264	30,81	3,25	(2,02 - 5,29)	0,003*
Doenças reumáticas	0,215	30,27	2,16	(1,79 - 2,52)	<0,001*
AVE	0,193	66,28	2,01	(1,12 - 3,60)	<0,001*
Depressão	0,128	18,61	2,51	(2,10 - 3,14)	<0,001*
Hospitalização	0,120	6,86	1,51	(1,21 - 1,85)	<0,001*
Polifarmácia	0,099	66,13	2,14	(1,80 - 2,54)	<0,001*
Fragilidade	0,05	790,68	0,21	(0,19 - 0,23)	<0,001*
MEEM	0,017	641,45	1,57	(1,52 - 1,62)	<0,001*

AVE: acidente vascular encefálico; Fragilidade: número de critérios de fragilidade; MEEM: Mini Exame do Estado Mental. IC95%: intervalo de confiança de 95% de confiança; OR: *odds ratio*. * diferença significativa.

7 ARTIGO 3

INFLUENCE OF DUAL TASK AND FRAILTY ON GAIT PARAMETERS OF
OLDER COMMUNITY-DWELLING INDIVIDUALS

RITA DE CÁSSIA GUEDES¹, ROSÂNGELA CORREA DIAS¹, LEANI DE SOUZA
MÁXIMO PEREIRA¹, SÍLVIA LANZIOTTI AZEVEDO DA SILVA², LYGIA
PACCINI LUSTOSA¹, JOÃO MARCOS DOMINGUES DIAS¹

¹ Graduate Program on Rehabilitation Sciences - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brazil.

² Physical Therapy Department – Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) – Alfenas (MG), Brazil.

Correspondence to: Rita de Cássia Guedes: Rua das Cores, 700, p.1 ap.202, Vale dos Cristais, CEP 34.000.000, Nova Lima (MG), Brazil, e-mail: ritadecassiaguedes@yahoo.com.br. Phone: 55-31-3378-7723

Key words: aged, frail elderly, dual task, gait parameters, gait speed

ABSTRACT

Background: Gait parameters are important indicators of the functional capacity. The cognitive requirement for gait control might be explored with the dual task methodology (DT). Frailty Syndrome is closely related to the gait speed (GS) and is also capable of predicting adverse outcomes. **Purpose:** to investigate the effect of DT and frailty on the spatial-temporal parameters of gait in older people and identify which variables relate to GS. **Methods:** The presence of frailty was verified by the phenotype of frailty criteria, according to Fried et al. Cognitive function was evaluated through the Mini-Mental State Exam (MMSE) and gait parameters analyzed through the GAITRite® system in the situations of single task and DT. The tests Kolmogorov-Smirnov, ANOVA and Pearson Correlation were administered. **Results:** The participants were distributed in the groups frail (FG), pre-frail (PFG) and non-frail (NFG). During the DT, the three groups showed decrease on GS, cadence and stride length and increase on the stride time ($p < 0,001$). The reduction on the GS of the FG during DT showed positive correlation with MMSE scores ($r = 730$; $p = 0,001$) and with the grip strength, ($r = 681$; $p = 0,001$). **Conclusion:** Gait parameters are more affected by the DT, especially in those frail older subjects. The reduction on GS in FG is associated to lower grip strength and worse scores in MMSE. The GS was able to discriminate the older adults in the three levels of frailty, being an important measure of the functional capacity in this population.

INTRODUCTION

Walking is a complex functional activity influenced by several factors such as the subject's health status, motor control, musculoskeletal condition, sensory and perceptual function, level of habitual activity, as well as the environmental characteristics of the subject¹. Gait parameters are important indicators of functional capacity^{2,3}, with especial emphasis to gait speed (GS), as it is considered a reliable, valid, sensitive, and specific measure, besides being simple, quick, and easily administered, both in outpatient and domiciliary environments⁵. GS can be used as an indicator of physiological reserve and it is able to predict falls, frailty, institutionalization and death among elderly individuals⁴⁻⁷. Its predictive capacity is due to the integration of multiple domains such as the natural ageing process, physical capacity, and the subject's nutritional and emotional status^{2,8}. According to Studenski, GS can be considered the sixth vital sign, because it reflects occult pathologic problems and predicts important future events². The capacity to develop an independent, safe, and fast gait is crucial for good functional performance of human beings⁹.

Locomotion requires the ability to accomplish individual and environmental demands in many situations for simultaneous performance of cognitive tasks in association with gait, for example, to remember a shopping list, or to establish a conversation¹⁰. Thus, gait is a task that requires attention¹¹⁻¹³. The cognitive requirement for gait control can be explored with the dual task (DT) methodology, in which the changes in the performance of single or multiple simultaneous tasks indicate the extension of its cognitive requirements¹⁴. The hypothesis is that the two tasks interfere with each other and compete for attention resources^{14,15}. DT is clinically relevant because most of the daily life activities require the simultaneous performance of two or more tasks, which makes this methodology representative in actual daily situations. Moreover, it constitutes a simple, non-invasive method that does not require specific

equipment for its use in the clinical practice¹⁶. For example, a spontaneous narrative is a complex cognitive task: to answer a question, a person must retrieve information from memory, identify the words to encode these meanings, compute the proper grammatical forms, and translate them into motor commands to articulate words¹⁴. Gait alterations associated with the aging process have been interpreted as a more caution gait pattern, adopted to increase the stability and reduce the risk of falls. However, a more conscientious pattern may require higher cognitive control and results in the need for higher attention to locomotion, making the elderly gait more sensitive to DT¹⁷. The risk of falls increases as the number of predisposing factors grows¹⁸. Among these factors frailty is the most relevant¹⁹.

Frailty Syndrome (FS) is closely related to GS and is also capable of predicting adverse outcomes such as the disability, hospitalization, institutionalization, falls and death²⁰⁻²². In spite of the current lack of a consensus on its definition, it has been stated that it is a clinical syndrome of multifactorial nature, characterized by a state of physiological vulnerability resulting from the reduction of the reserves of energy and of the ability to maintain or restore homeostasis to cope with stressors²³. Fried *et al.* (2001) proposed five criteria to identify FS, namely the unintentional loss of weight in the previous year, muscle weakness, gait slowness, low levels of physical activity and the sensation of exhaustion²⁴. Recent studies suggest that GS has a narrow correlation with FS and with future adverse events, therefore constituting a practical and reproducible method of diagnosis that is able to identify the frail elderly^{25,26}.

It is known that both frailty and DT lead to changes in gait. However, it is necessary to identify whether DT affects differently spatial-temporal parameters of gait in older people in the different levels of frailty. The hypothesis of this study is that DT influences prominently the gait of frail elderly subjects. A better understanding of the interaction between DT, frailty and gait could benefit researchers and professionals to

plan appropriate intervention studies and help clinicians in the decision-making process. In particular, this study has the purpose to investigate the effect of DT and frailty on the spatial-temporal parameters of gait in older people as well as to identify which variables relate to GS in the different levels of frailty (cognitive function, handgrip strength, and number of diseases).

METHODS

Sample

Eighty-one participants from both sexes, selected by convenience participated in the study. There were excluded the subjects submitted to surgical procedure in the lower limbs or in the vertebral column in the last year; those that reported pain the lower limbs in the day of the assessment or incapable of walking without a gait aid for one minute and those with a severe balance impairment, uncompensated neurological, cardiac or vascular, conditions, and/or musculoskeletal diseases that could impair the execution of the tests, or with a clinical scenario suggestive of cognitive alteration, ascertained by the Mini-Mental State Exam (MMSE)²⁷. The participants signed an informed consent, agreeing to participate. This study was approved by the Ethics Committee of Research of the Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brazil (protocol nº CAAE-0700.0.203.000-11).

Instruments

The presence of frailty was verified by the five items of the phenotype of frailty criteria, according to Fried et al.²⁴ – unintentional weight loss in the last year ($\geq 4,5$ kg or 10% of body weight); self-reported exhaustion (assessed by the concordance “always” or “most of the time” in one of the affirmatives – ‘I felt that I had to put more effort to do the habitual tasks’ and “I was not able to develop my things”), diminished

hand grip strength (measured by hand grip dynamometer - JAMAR), with cutoff points determined by the calculation of the percentile 20 of the sample, adjusted by sex and body mass index); gait slowness (determined by the time spent, in seconds, to cover the distance of 4.6 m with comfortable speed, also with cutoff points defined at the percentile 20 of the sample, adjusted per sex and height) and low level of physical activity (determined using the Active Australia²⁸ questionnaire, with cutoff points determined by the percentile 20 of the sample for men and women). This questionnaire is used in population surveys to determine the weekly caloric expenditure and contains information about frequency, intensity, duration, and type of the performed physical activity. It is a reliable instrument, applied quickly and valid for use in community-dwelling elderly²⁹. Elderly adults that scored positive in three or more out of the five items were considered frail; those with one or two positive items, pre-frail; and those with all negatives were considered non-frail.

To screen for possible cognitive deficits, MMSE was administered. This instrument is comprised of seven categories, each of them planned with the purpose to assess temporal and spatial orientation, naming and subsequent recalling of three words, attention and calculation, language and visual constructive praxis. The MMSE score ranges from zero to 30 points, and the following cutoff points were considered according to the level of scholarship: 13 for illiterate, 18 for one to seven years of schooling and 26 for those with eight or more years of schooling²⁷.

The gait parameters were analyzed through the GAITRite® system (MAP/CIR INK, Haverton, PA, USA), that consists in an electronic rubbery rug capable of registering the plantar impression, allowing the calculation of the spatial and temporal gait data²⁵. The rug contains 18.824 embedded pressure sensors, 90 centimeters wide per 566 cm length and 0.6 cm thick. The system has software for data analysis and documentation of nine temporal and six spatial parameters. For the present study, there

were used the data from GS, cadence (CAD), stride length (SL) and stride time (STi). A great number of studies prove the validity and reliability of its measures in relation to the existent techniques, including studies in old adults³⁰⁻³².

Procedures

Initially, the participants answered to a questionnaire with demographic and clinical data create for this research, aiming to characterize the participants and classify them as frail, pre-frail and non-frail, after that, the MMSE was administered to screen for possible cognitive deficit. The gait analysis on the GAITRite® system was done in two moments. Initially, the participants were asked to walk in silence for a minute on the rug, characterizing the single task (ST) and after an interval of five minutes, they were asked to walk for one more minute on the rug while they answered to the question “What was the best moment of your life and why?”, characterizing the DT. If the participant’s answer was completed before one minute, the researcher asked a new question regarding the addressed theme in order to ensure that the subject kept talking throughout the duration of the evaluation.

Statistical analysis

The description of the sample was done using mean and standard deviation for continuous variables. The Kolmogorov-Smirnov test determined the normal distribution of data, justifying the use of parametric tests. To evaluate differences between non-frail, pre-frail and frail older people in relation to age, body mass index, handgrip strength, MMSE, number of diseases and number of medicines, we used ANOVA with Tukey post-test. In comparisons of gait parameters (GS, CAD, SL and STi) in ST and DT situations, ANOVA with repeated measures 3x2 test (three levels of frailty x two tasks) was used. Correlations between VM, age, BMI, handgrip strength, MMSE, number of

diseases and medications were investigated by Pearson's test. The level of significance was set at 5% for all the tests. The study power was set at a minimum of 80% to detect differences between the variables.

RESULTS:

The participants included in the study were distributed in the groups frail (FG), pre-frail (PFG) and non-frail (NFG). The clinical and demographic data are shown on table 1 which depicts that the FG is composed of participants with a higher number of diseases who used a higher number of medications regularly, in addition to presenting lower handgrip strength and lower scores in the MMSE.

The Figures 1, 2 and 3 showed the effect of the DT in the three groups, leading to statistically significant reductions in relation to the GS (m/s), CAD (steps/min) and SL (cm), respectively. ANOVA repeated measures showed effects of group ($F_{2,52}=226.57$, $p=0.000$) and task ($F_{1,26}=447.59$, $p=0.000$), but not of interaction on GS ($F_{2,52}=3.03$, $p=0.057$). Regarding cadence, this test showed a group effect ($F_{2,52}=9.65$, $p=0.001$), task effect ($F_{1,26}=40.84$, $p=0.000$), but not interaction effect ($F_{2,52}=0.60$, $p=0.512$). Concerning SL, this statistical test also showed a group effect ($F_{2,52}=73.53$, $p=0.000$), task effect ($F_{1,26}=117.82$, $p=0.000$), but not interaction effect ($F_{2,52}=0.046$, $p=0.955$).

In the situation DT, the GS reduced 20% in the FG, 13.2% in the PFG and 10% in the NFG as compared with ST. The CAD, reduced 8.6% in the FG, 6.4% in the PFG and 5.5% in the NFG. The SL reduced 8% in the FG, 6.1% in the PFG and 5.3% in the NFG. In relation to the STi (s), there was an increase of 15.2% in the FG, 6.4% in the PFG and 5% in the NFG when confronted with ST.

Table 2 shows that in the situations ST and DT, the GS and the SL were different in the three groups, (FG < PFG < NFG). It can also be observed that both in the ST and

DT situations, the FG differed of the other groups, with regards to the analyzed spatial-temporal gait parameters.

The reduction on GS on the FG during the execution of the DT showed positive correlation with the scores obtained in the MMSE ($r = 730$; $p = 0.001$) and with the hand grip strength, ($r = 681$; $p = 0.001$). Furthermore, 55.5% ($n=15$) of the FG and 33.3% ($n=9$) of the PFG participants were ascertain positive for this item of the phenotype of frailty.

DISCUSSION:

The aim of this study was to investigate the effect of DT and frailty on the spatial-temporal parameters of elderly individuals. The results obtained in the present study showed that the impact of the spontaneous narrative in the spatial-temporal gait parameters was evident. All the participants, independent of the level of frailty, walked significantly slowly, with reduction in the SL and CAD and increase on the STi. The frail participants were those that showed the most intense alterations.

Although the gait seems to be an automatic motor activity, evidences suggest that the act of walking requires attention to the environment characteristics and the recovery of postural disturbances to avoid falls^{11,12,13}. The attention allocation in concurrent activities represents executive processes that are sensitive to the aging process, which makes the gait of the individuals be more cautioned and more influenced by the DT³³. The findings of the present study are in accordance with the results obtained in a recent systematic review that highlighted the reduction on the GS, CAD and SL and the increase in the STi as the most important alterations of the gait found in the situation DT in older adults¹⁴. While approximately 55% of falls are related to abnormal gait³⁴ and considering that performing two simultaneous tasks is necessary for independence in

activities of daily living, it becomes necessary to incorporate the TD methodology in the rehabilitation of the older persons in general, but especially of frail elderly individuals.

The choice for using the DT methodology was based in the fact that walking and talking simultaneously consists in a very ecological and necessary task to the daily living activities and seems to require more attention and to produce a higher interference in the motor task^{16,35}. Considering that theoretical framework, Al Ayala *et al.* (2011) used the question “what are the best vacations of your life, and why?”¹⁴. In the present study the same methodology was used, but in order to culturally adapt the meaning of the question asked, an expert committee was set to discuss how the question might be modified to adjust to the Brazilian older adult population.

It has been suggested that the size of the interference of the DT on gait is influenced by the self-selected GS, with more alterations in subjects with $GS \leq 1.0$ m/s^{36,37} and less modifications in those with $GS \geq 1.2$ m/s³⁸. The present study also identified greater alterations on the FG (reductions on GS - 20%, CAD - 8.6%, SL - 8% and increase on the STi - 15.2%) and less modifications in the NFG (reductions of the GS - 10%, CAD - 5.5%, SL - 5.3% and increase on STi - 5%). These findings confirm the idea that frail older people walk more slowly and suffer greater influence of TD compared with non-frail older individuals.

If we consider that GS lower than 0.6 m/s are related to dependence in the basic and instrumental activities of daily living and gait limited to the home environment¹, we can infer that the FG has important functional limitation to perform a motor task associated to spontaneous speaking, since this group showed $GS = 0.60$ m/s in the DT situation. On the other hand, it is well known that the GS necessary to cross a street light safely must be equal or superior to 1.2 m/s^{16,35,38}. Not only the FG, but also the PFG and NFG had values below this in the DT situation. Considering that walking and talking simultaneously consists in an extremely functional and common action in daily living

activities, probably all the sample participants have difficulties crossing a street, being in a higher risk of accidents or impairing the outdoor independence.

Epidemiological studies and clinical trials show that gait and cognition are inter-related. Gait changes are associated to falls, demency and disability^{11,12} and the gait speed reduction may initiate up to 12 years before the clinical presentation of the cognitive impairment¹². Moreover, attention, memory and executive function alterations are related to gait slowness and help to predict loss of mobility, falls and progression of the cognitive decline¹¹. There is robust evidence to suggest a strong correlation between cognitive level measured by the MMSE and the GS, and this relationship becomes more evident when the task is more challenging or when the gait pattern is already impaired^{11,12,39-41}. In the current study, this association was identified only in the FG, reinforcing the hypothesis that lower scores in the MMSE can reduce the allocation sources for attention, compromising the gait.

Considering that the GS is a product of the CAD with the SL³⁷, one can notice that frail, pre-frail and non-frail older adults use the same gait adaptation strategies in the DT situation; thus, they reduce the CAD and the SL, with a consequent reduction on GS. The FG was the one that showed a more accentuated reduction on GS during the DT and this reduction showed strong positive correlation with the handgrip strength. It is recognized that this measure is able to represent the global strength of the subject and that lower values are related to sarcopenia⁴². Perhaps, the lower muscle strength of the FG had important participation on GS reduction, impairing the impulsion of the gait, with a consequent reduction of the SL.

During the last years, the GS has been reported as an efficient measure to identify older adults under a higher risk of adverse events, as it is an easy, simple and low cost measurement, it can be used both in clinical environments and in researches⁴³. In the present study, the GS was able to differentiate the three groups, both in the ST

and in the DT situations. The participants from the FG showed lower GS and more chronic diseases, were in use of a greater number of medications, had lower handgrip strength, and showed worst cognitive capacity. Similarly to Silva (2013), more than half of the GF and a third of the PFG participants scored positively on the GS item of the frailty phenotype⁴⁴. These findings allow us to deduce that the GS plays an important role in the Frailty Syndrome classification and, additionally, might be capable to inform about the general health status of the older individuals, being thus an important vital sign measure for functional capacity in this population.

Even though a statistically significant negative correlation between GS and MMSE scores was found, due to the established exclusion criteria of the FIBRA study it was unfeasible to analyze this correlation for individuals with cognitive deficits ascertain by MMSE scores. Thus, future research must address this issue.

CONCLUSION:

The results have shown that the gait of frail older adults is more affected by the dual task, showing a greater reduction on the speed, cadence and stride length and increase on the stride time, when compared with pre-frail and non-frail older adults. The reduction on the gait speed on frail elderly is associated to lower hand grip strength and to worse scores in MMSE. Moreover, the gait velocity was able to discriminate the older subjects, stratifying them in the three levels of the frailty syndrome, being, therefore, an important measure of functional capacity in this population. Considering the importance of DT in daily living activities of elder individuals, this methodology should be part of a comprehensive functional assessment and physical therapy approach for the elder individuals, especially for those who are frail, with lower MMSE scores, and handgrip impairment.

REFERENCES:

1. Fritz S, Lusardi M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(2):46-49.
2. Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. *Journal of the American Geriatrics Society.* Mar 2003;51(3):314-322.
3. Quach L, Galica AM, Jones RN, et al. The nonlinear relationship between gait speed and falls: the Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *Journal of the American Geriatrics Society.* Jun 2011;59(6):1069-1073.
4. Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, Wang C. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences.* Aug 2009;64(8):896-901.
5. Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, et al. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences.* Oct 2005;60(10):1304-1309.
6. Bohannon RW. Population representative gait speed and its determinants. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31(2):49-52.
7. Hardy SE, Perera S, Roumani YF, Chandler JM, Studenski SA. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society.* Nov 2007;55(11):1727-1734.
8. Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L, et al. Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women. *Journal of the American Geriatrics Society.* Jan 2001;49(1):21-27.
9. Snijders AH, van de Warrenburg BP, Giladi N, Bloem BR. Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. *Lancet neurology.* Jan 2007;6(1):63-74.
10. Sheridan PL, Hausdorff JM. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders.* 2007;24(2):125-137.
11. Holtzer R, Wang C, Verghese J. The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. *Motor control.* Jan 2012;16(1):64-80.
12. Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability,

dual tasking, and risk of falls. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. Feb 2012;93(2):293-299.

13. Hall CD, Echt KV, Wolf SL, Rogers WA. Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. *Physical therapy*. Jul 2011;91(7):1039-1050.
14. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. Jan 2011;35(3):715-728.
15. Lamoth CJ, van Deudekom FJ, van Campen JP, Appels BA, de Vries OJ, Pijnappels M. Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2011;8:2.
16. Neider MB, Gaspar JG, McCarley JS, Crowell JA, Kaczmarek H, Kramer AF. Walking and talking: dual-task effects on street crossing behavior in older adults. *Psychology and aging*. Jun 2011;26(2):260-268.
17. Olivier I, Cuisinier R, Vaugoyeau M, Nougier V, Assaiante C. Age-related differences in cognitive and postural dual-task performance. *Gait & posture*. Oct 2010;32(4):494-499.
18. Dionyssiotis Y. Analyzing the problem of falls among older people. *International journal of general medicine*. 2012;5:805-813.
19. Vieira RA, Guerra RO, Giacomini KC, et al. [Prevalence of frailty and associated factors in community-dwelling elderly in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: data from the FIBRA study]. *Cadernos de saude publica*. Aug 2013;29(8):1631-1643.
20. Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, et al. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. Jun 2006;54(6):991-1001.
21. Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. *Gerontology*. 2009;55(5):539-549.
22. Ahmed N, Mandel R, Fain MJ. Frailty: an emerging geriatric syndrome. *The American journal of medicine*. Sep 2007;120(9):748-753.
23. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Mar 2004;59(3):255-263.

24. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. Mar 2001;56(3):M146-156.
25. Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people--results from the Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. Oct 2005;53(10):1675-1680.
26. Montero-Odasso M, Schapira M, Duque G, Soriano ER, Kaplan R, Camera LA. Gait disorders are associated with non-cardiovascular falls in elderly people: a preliminary study. *BMC geriatrics*. 2005;5:15.
27. Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. Mar 1994;52(1):1-7.
28. Heesch KC, Hill RL, van Uffelen JG, Brown WJ. Are Active Australia physical activity questions valid for older adults? *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. May 2011;14(3):233-237.
29. Yorston LC, Kolt GS, Rosenkranz RR. Physical activity and physical function in older adults: the 45 and up study. *Journal of the American Geriatrics Society*. Apr 2012;60(4):719-725.
30. Youdas JW, Hollman JH, Aalbers MJ, Ahrenholz HN, Aten RA, Cremers JJ. Agreement between the GAITRite walkway system and a stopwatch-footfall count method for measurement of temporal and spatial gait parameters. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. Dec 2006;87(12):1648-1652.
31. Webster KE, Wittwer JE, Feller JA. Validity of the GAITRite walkway system for the measurement of averaged and individual step parameters of gait. *Gait & posture*. Dec 2005;22(4):317-321.
32. Menz HB, Latt MD, Tiedemann A, Mun San Kwan M, Lord SR. Reliability of the GAITRite walkway system for the quantification of temporo-spatial parameters of gait in young and older people. *Gait & posture*. Aug 2004;20(1):20-25.
33. Beauchet O, Annweiler C, Allali G, Berrut G, Herrmann FR, Dubost V. Recurrent falls and dual task-related decrease in walking speed: is there a relationship? *Journal of the American Geriatrics Society*. Jul 2008;56(7):1265-1269.
34. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and ageing*. Sep 2006;35 Suppl 2:ii37-ii41.

35. Plummer-D'Amato P, Altmann LJ, Reilly K. Dual-task effects of spontaneous speech and executive function on gait in aging: exaggerated effects in slow walkers. *Gait & posture*. Feb 2011;33(2):233-237.
36. Verghese J, Kuslansky G, Holtzer R, et al. Walking while talking: effect of task prioritization in the elderly. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. Jan 2007;88(1):50-53.
37. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke; a journal of cerebral circulation*. Jun 1995;26(6):982-989.
38. Hollman JH, Kovash FM, Kubik JJ, Linbo RA. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait & posture*. Jun 2007;26(1):113-119.
39. Hahn M, Wild-Wall N, Falkenstein M. Age-related differences in performance and stimulus processing in dual task situation. *Brain research*. Sep 26 2011;1414:66-76.
40. Beauchet O, Dubost V, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: the type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology*. Jan-Feb 2005;51(1):48-52.
41. Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, Fabre C. Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clinical rehabilitation*. Mar 2006;20(3):269-276.
42. Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK. Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study. *Journal of the American Medical Directors Association*. Jul 2013;14(7):528 e521-527.
43. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *The journal of nutrition, health & aging*. Dec 2009;13(10):881-889.
44. Silva SLA. Avaliação da participação dos itens do fenótipo de fragilidade na transição entre os níveis de fragilidade e sua influência nas quedas e incapacidade em idosos comunitários: análises dos dados da Rede FIBRA. Belo Horizonte. Thesis [Doutorate in Rehabilitation Sciences] – Universidade Federal de Minas Gerais; 2013.

Table 1. Demographic and clinical characteristics of the participants (n=81)

Variables	Frail Group (n=27)	Pre-Frail Group (n=27)	Non-frail Group (n=27)
Age (years)	75.48 ± 7.08 *	70.11 ± 7,30	69.6 ± 5,45
Gender (female / male)	21 / 6	22 / 5	20 / 7
BMI (Kg/m ²)	27.64 ± 7.11	27.02 ± 5.57	26.34 ± 4.56
Height (m)	1.56 ± 0.30	1.56 ± 0.96	1.58 ± 0.88
Handgrip strength (Kgf)	20.53 ± 5.25 *	25.83 ± 6.68	27.25 ± 7.38
MMSE (score)	22.44 ± 4.73 *	27.12 ± 2.71	27.41 ± 1.4
Diseases (number)	6.82 ± 1.35 *	2.5 ± 1.46	2.4 ± 1.25
Medicine (number)	8.41 ± 4.17 *	3.48 ± 2,34	2.96 ± 2,02

BMI = body mass index. Kgf = kilogram force. MMSE = Mini-Mental State Exam. The values were described as mean and standard deviation, except for gender. * $p \leq 0.05$ for between-group comparison (one way ANOVA, post hoc Tukey).

Table 2. Spatiotemporal parameters in the single task and dual task situations tested (n=81)

Variables	Frail Group (FG) (n=27)	Pre-Frail Group (PFG) (n=27)	No- Frail Group (NFG) (n=27)
Gait speed ST (m/s)	0,79 ± 0,13	1,10 ± 0,08*	1,28 ± 0,07 ¥ ¤
Cadence ST (steps / min)	105,36 ± 13,39	112,87 ± 7,10 *	114,90 ± 6,40 ¥
Stride time ST (seg)	1,18 ± 0,14 *¥	1,08 ± 0,74	1,05 ± 0,56
Stride length ST (cm)	96,25 ± 16,07	119,63 ± 10,50*	135,87 ± 9,84 ¥ ¤
Gait speed DT (m/s)	0,62 ± 0,10	0,95 ± 0,08*	1,16 ± 0,06 ¥ ¤
Cadence DT (steps / min)	96,29 ± 11,94	105,70 ± 9,10 *	108,60 ± 13,90 ¥
Stride time DT (seg)	1,36 ± 0,31 *¥	1,15 ± 0,96	1,11 ± 0,05
Stride length DT (cm)	88,51 ± 15,66	112,33 ± 9,38*	128,61 ± 9,49 ¥ ¤

ST = single task; DT = dual task. Values described as mean and standard deviation. *GF x GPF; ¥ GF x GNF; ¤ GPF x GNF for between-group comparison. (ANOVA with Tukey's multiple comparisons).

Figure 1: Mean and standard deviation values for gait speed in both tasks (single and dual) for each group (frail, pre-frail, non-frail).

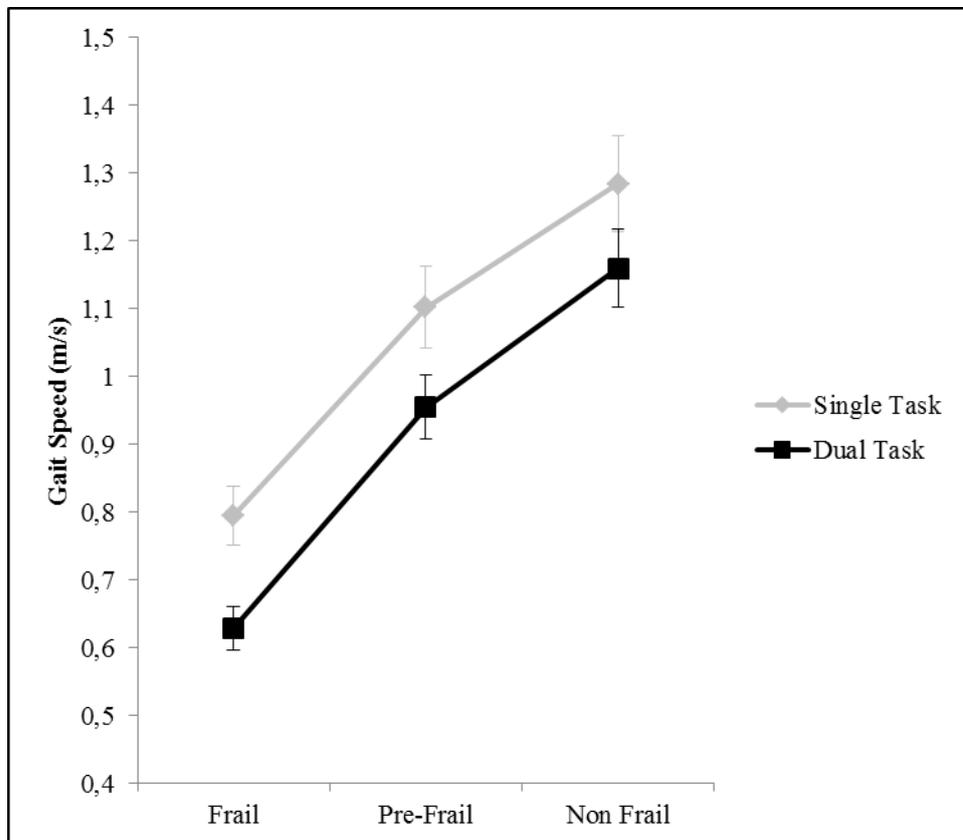


Figure 2: Mean and standard deviation values for cadence in both tasks (single and dual) for each group (frail, pre-frail, non-frail).

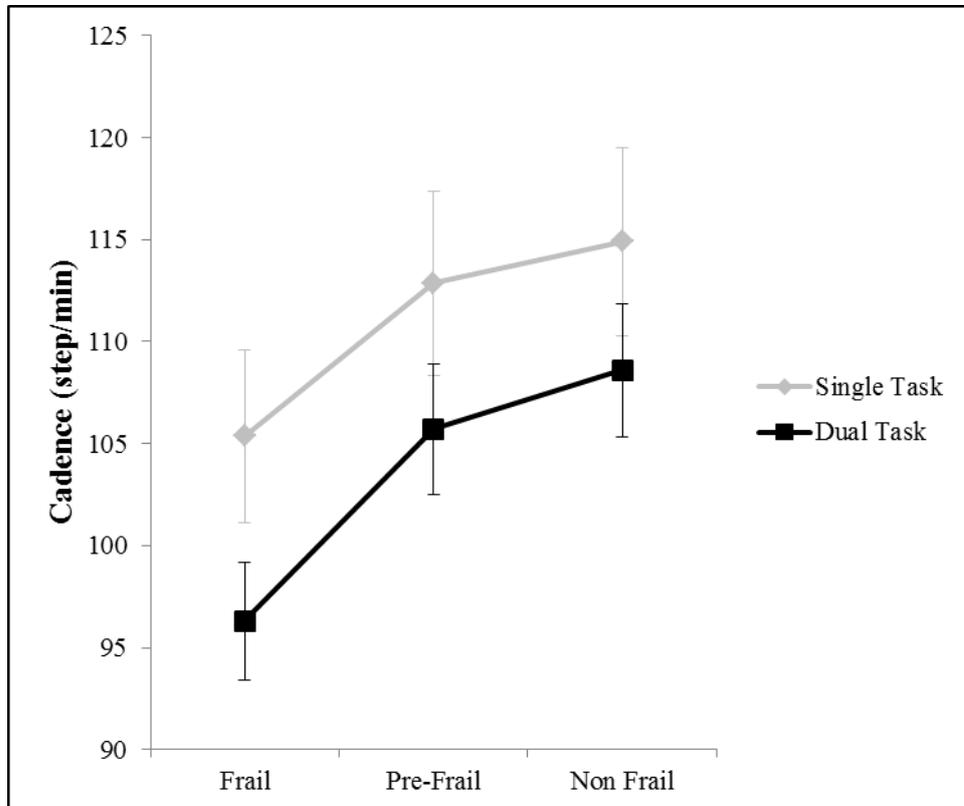
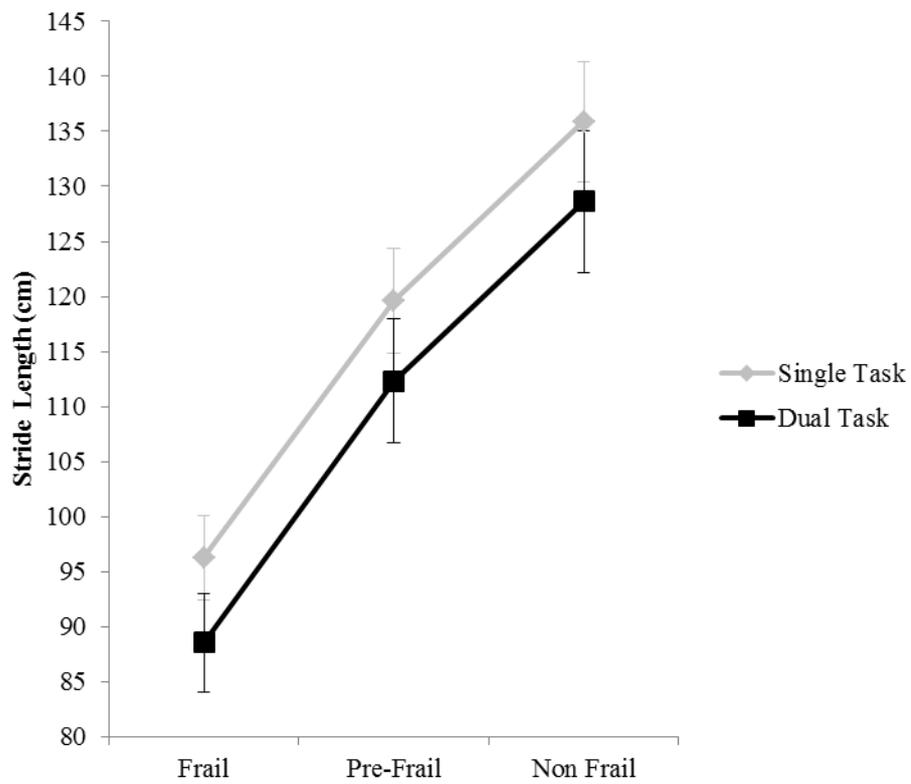


Figure 3: Mean and standard deviation values for stride length in both tasks (single and dual) for each group (frail, pre-frail, non-frail).



8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, em sua fundamentação teórica, incorpora a estrutura conceitual do modelo biopsicossocial da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Nessa perspectiva, o presente estudo inserido no programa, contemplou em seus objetivos a investigação aprofundada da velocidade da marcha habitual (VMH) como marcador funcional da saúde do idoso e suas relações com desfechos de saúde considerados relevantes no processo de envelhecimento populacional, tomando como base o modelo teórico que fundamenta a CIF.

A funcionalidade é concebida como um componente de saúde resultante de uma interação dinâmica entre condições de saúde, fatores sociais, pessoais e ambientais. Neste contexto, o estudo A identificou os fatores que são determinantes da VMH em idosos não frágeis, pré-frágeis e frágeis, destacando-se o desempenho nas atividades de vida diária, força muscular e senso de autoeficácia, que se associaram à VMH nos três níveis de fragilidade. Além disso, cognição, presença de sintomas depressivos e quedas se relacionaram fortemente à VMH dos idosos frágeis. Tais condições devem ser consideradas por se tratarem de fatores modificáveis, passíveis de prevenção e tratamento por meio de intervenções terapêuticas.

Refletindo a mudança da visão baseada na doença para o foco na funcionalidade como componente essencial de saúde, o estudo B investigou não a doença em si, mas o seu impacto em longo prazo na capacidade funcional dos idosos. Seu objetivo foi identificar os desfechos adversos de saúde mais relacionados ao declínio da VMH em idosos comunitários brasileiros, detectando sua forte associação com doenças cardíacas,

respiratórias e reumáticas, acidente vascular encefálico, depressão, internação hospitalar no último ano, polifarmácia, número de critérios de fragilidade e pior capacidade cognitiva.

A realização simultânea da marcha associada a uma tarefa cognitiva é representativa das situações da vida real, tornando a metodologia da dupla tarefa (DT) semelhante às situações do dia a dia. No estudo C, as interações entre VMH, fragilidade e DT foram abordadas de forma mais específica. A marcha de idosos frágeis é mais afetada pela DT, apresentando maiores alterações dos parâmetros da marcha, incluindo a redução da VMH, quando comparados com idosos pré-frágeis e não frágeis. Além disso, de forma semelhante ao primeiro estudo, a VMH foi capaz de discriminar os três níveis de fragilidade e se mostrou útil na determinação da reserva funcional de idosos.

Este foi o primeiro estudo de base populacional no Brasil que investigou de forma aprofundada os fatores determinantes da VMH em uma amostra aleatorizada, composta por idosos residentes em diversas cidades brasileiras, com diferentes características sociais e demográficas. Desse modo, os resultados podem ser generalizados para a população acima de 65 anos residente na comunidade e aplicados na prática clínica e na pesquisa desenvolvidas para este grupo populacional.

Esta tese fornece elementos que permitem propor ações preventivas e terapêuticas para melhoria das condições de envelhecimento dos idosos brasileiros. Seus resultados indicam a utilização da VMH como marcador funcional da saúde do idoso que pode ser usado de forma isolada ou associada à dupla tarefa, consistindo-se em uma medida rápida, de baixo custo e fácil de ser determinada e interpretada. Desta forma, a grande contribuição deste trabalho é a apresentação de informações inéditas acerca das relações entre

VMH, fragilidade e seus fatores associados, estabelecendo novas evidências para os profissionais que se dedicam aos cuidados de saúde da população idosa.

REFERÊNCIAS

ABELLAN VAN KAN, G. *et al.* Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 13, n. 10, p. 881-889, Dec 2009.

ABELLAN VAN KAN, G. *et al.* The I.A.N.A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 12, n. 1, p. 29-37, Jan 2008.

AHMED, N. *et al.* Frailty: an emerging geriatric syndrome. **American journal of medicine**, v. 120, n. 9, p. 748-53, Sep 2007.

ALFARO-ACHA, A. *et al.* Does 8-foot walk time predict cognitive decline in older Mexicans Americans? **Journal of american geriatrics society**, v. 55, n. 2, p. 245-51, Feb 2007.

AL-YAHYA, E. *et al.* Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 35, n. 3, p. 715-728, Jan 2011.

ALMEIDA, O. P. Mini mental state examination and the diagnosis of dementia in Brazil. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 56, n. 3B, p. 605-612, Sep 1998.

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Reliability of the Brazilian version of the abbreviated form of Geriatric Depression Scale (GDS) short form. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 57, n. 2B, p. 421-426, Jun 1999.

ANAND, V. *et al.* Postural stability changes in the elderly with cataract simulation and refractive blur. **Investigative ophthalmology & visual science**, v. 44, n. 11, p. 4670-4675, Nov 2003.

AVILA-FUNES, J. A. *et al.* Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 63, n. 10, p. 1089-1096, Oct 2008.

BANDEEN-ROCHE, K. *et al.* Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 61, n. 3, p. 262-266, Mar 2006.

BANDURA, A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychology review**, v. 84, n. 2, p. 191-215, Mar 1977.

BARTHULY, A. M. *et al.* Gait speed is a responsive measure of physical performance for patients undergoing short-term rehabilitation. **Gait & posture**, v. 36, n. 1, p. 61-64, May 2012.

BATISTONI, S. S. *et al.* Validity of the Center for Epidemiological Studies Depression Scale among Brazilian elderly. **Revista de saude publica**, v. 41, n. 4, p. 598-605, Aug 2007.

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

BEAUCHET, O. *et al.* 'Faster counting while walking' as a predictor of falls in older adults. **Age and ageing**, v. 36, n. 4, p. 418-423, Jul 2007.

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

BEAVERS, K. M. *et al.* Associations between body composition and gait-speed decline: results from the Health, Aging, and Body Composition study. **American journal of clinical nutrition**, v. 97, n. 3, p. 552-60, Mar 2013.

BERGMAN, H. *et al.* Frailty: an emerging research and clinical paradigm- issues and controversies. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 62, n. 7, p. 731-737, Jul 2007.

BERTOLUCCI, P. H. *et al.* The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 1-7, Mar 1994.

BLAUM, C. S. *et al.* The association between obesity and the frailty syndrome in older women: the Women's Health and Aging Studies. **Journal of the american geriatrics society**, v. 53, n. 6, p. 927-934, Jun 2005.

BLOZIS, S. A. TRAXLER, M. J. Analyzing individual differences in sentence processing performance using multilevel models. **Behavior research methods**, v. 39, n. 1, p. 31-38, Feb 2007.

BOHANNON, R. W. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? **Percept motor skills**, v. 114, n. 2, p. 514-8, Apr 2012.

BOHANNON, R. W. Population representative gait speed and its determinants. **Journal of geriatric physical therapy**, v. 31, n. 2, p. 49-52, 2008.

BOHANNON, R. W.; WILLIAMS ANDREWS, A. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. **Physiotherapy**, v. 97, n. 3, p. 182-189, Sep 2011.

BORTZ, W. M. A conceptual framework of frailty: a review. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 57, n. 5, p. M283-288, May 2002.

BOUILLON, K. *et al.* Measures of frailty in population-based studies: an overview. **BMC geriatrics**, v. 13, p. 64, 2013.

BRACH, J. S. *et al.* Identifying early decline of physical function in community-dwelling older women: éformance-based and self-report measures. **Physical therapy**, v. 82, n. 4, p. 320-328, Apr 2002.

Brasil. Lei nº 8.842 de 4 de janeiro de 1994. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8842.htm. Acesso em: 18 fev. 2013.

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

BUCHNER, D. M. *et al.* Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. **Age Ageing**, v. 25, n. 5, p. 386-91, Sep 1996.

CALLISAYA, M. L. *et al.* Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. **Age Ageing**, v. 40, n. 4, p. 481-7, Jul 2011.

CAMARGOS, F. F. *et al.* Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International Among Elderly Brazilians (FES-I-BRAZIL). **Revista brasileira de fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237-243, May-Jun 2010.

CESARI, M. Role of gait speed in the assessment of older patients. **JAMA : the journal of the American Medical Association**, v. 305, n. 1, p. 93-94, Jan 5 2011.

CESARI, M. *et al.* Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, n. 2, p. 251-259, Feb 2009.

CESARI, M. *et al.* Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - results from the Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 10, p. 1675-1680, Oct 2005.

CESARI, M. *et al.* Physical function and self-rated health status as predictors of mortality: results from longitudinal analysis in the iSIRENTE study. **BMC geriatrics**, v. 8, p. 34, 2008.

CHIU, M. C. *et al.* Gait speed and gender effects on center of pressure progression during normal walking. **Gait Posture**, v. 37, n. 1, p. 43-8, Jan 2013.

CHO, S. H. *et al.* Gender differences in three dimensional gait analysis data from 98 healthy Korean adults. **Clinical biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 19, n. 2, p. 145-52, Feb 2004.

CHRISTENSEN, K. *et al.* Physical and cognitive functioning of people older than 90 years: a comparison of two Danish cohorts born 10 years apart. **Lancet**, v. 382, n. 9903, p. 1507-13, Nov 2 2013.

CHUI, K. K.; LUSARDI, M. M. Spatial and temporal parameters of self-selected and fast walking speeds in healthy community-living adults aged 72-98 years. **Journal of geriatrics physical therapy**, v. 33, n. 4, p. 173-183, Oct-Dec 2010.

CLEGG, A. *et al.* Frailty in elderly people. **Lancet**, v. 381, n. 9868, p. 752-762, Mar 2 2013.

COLLARD, R. M. *et al.* Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. **Journal of the american geriatrics society**, v. 60, n. 8, p. 1487-1492, Aug 2012.

CONDRON, J. E. HILL, K. D. Reliability and validity of a dual-task force platform assessment of balance performance: effect of age, balance impairment, and cognitive task. **Journal of the american geriatrics society**, v. 50, n. 1, p. 157-162, Jan 2002.

COOPER, R. *et al.* Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. **Age and ageing**, v. 40, n. 1, p. 14-23, Jan 2011.

CRUZ-JENTOFT, A. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, Jul 2010.

DEMAKAKOS, P. *et al.* The bidirectional association between depressive symptoms and gait speed: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). **PLoS One**, v. 8, n. 7, p. e68632, 2013.

DE BRUIN, E. D. SCHMIDT, A. Walking behaviour of healthy elderly: attention should be paid. **Behavioral and brain functions : BBF**, v. 6, p. 59, 2010.

DEVITA, P. HORTOBAGYI, T. Age causes a redistribution of joint torques and powers during gait. **Journal of applied physiology**, v. 88, n. 5, p. 1804-1811, May 2000.

DIONYSSIOTIS, Y. Analyzing the problem of falls among older people. **Internal journal of genetics in medicine**, v. 5, p. 805-13, 2012.

DUSING, S. C.; THORPE, D. E. A normative sample of temporal and spatial gait parameters in children using the GAITRite electronic walkway. **Gait & posture**, v. 25, n. 1, p. 135-139, Jan 2007.

ENRIGHT, P. L. *et al.* The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. **Chest**, v. 123, n. 2, p. 387-398, Feb 2003.

ENSRUD, K. *et al.* Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: the study of osteoporotic fractures. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 62, n. 7, p. 744-751, Jul 2007.

FARIAS N.; BUCHALLA, C.M. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde: conceitos, usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.8, n.2, p.187-193, 2005.

FERRUCCI, L. *et al.* Subsystems contributing to the decline in ability to walk: bridging the gap between epidemiology and geriatric practice in the InCHIANTI study. **Journal of the american geriatrics society**, v. 48, n. 12, p. 1618-1625, Dec 2000.

FERRUCCI, L. *et al.* Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: a consensus report. **Journal of the american geriatrics society**, v. 52, n. 4, p. 625-634, Apr 2004.

FIGUEIREDO, I. M. *et al.* Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro JÁMAR. **Acta Fisiátrica**, v.14, n.2, p.104-110, 2007.

FISER, W. M. *et al.* Energetics of walking in elderly people: factors related to gait speed. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 65, n. 12, p. 1332-1337, Dec 2010.

FRAGALA, M. *et al.* Gender differences in anthropometric predictors of physical performance in older adults. **Gender medicine**, v. 9, n. 6, p. 445-456, Dec 2012.

FRIED, L. P. *et al.* Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 59, n. 3, p. 255-263, Mar 2004.

FRIED, L. P. *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 3, p. M146-156, Mar 2001.

FRIED, L. P. *et al.* Nonlinear multisystem physiological dysregulation associated with frailty; in older women: implications for etiology and treatment. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 64, n. 10, p. 1049-1057, Oct 2009.

FRISOLI, A. *et al.* Severe osteopenia and osteoporosis, sarcopenia, and frailty status in community-dwelling older women: results from the Women's Health and Aging Study (WHAS) II. **Bone**, v. 48, n. 4, p. 952-957, Apr 1 2011.

FRITZ, S.; LUSARDI, M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". **Journal of geriatrics physical therapy**, v. 32, n. 2, p. 46-49, 2009.

GILL, T. M. *et al.* Assessing risk for the onset of functional dependence among older adults: the role of physical performance. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 43, n. 6, p. 603-609, Jun 1995.

GOLDIE, P. A. *et al.* Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 77, n. 10, p. 1074-1082, Oct 1996.

GUIMARAES, R. M.; ISAACS, B. Characteristics of the gait in old people who fall. **International rehabilitation medicine**, v. 2, n. 4, p. 177-180, 1980.

GURALNIK, J. M. *et al.* Physical performance measures in aging research. **Journal of gerontology**, v. 44, n. 5, p. M141-146, Sep 1989.

GURALNIK, J. M. *et al.* Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 55, n. 4, p. M221-231, Apr 2000.

HADJISTAVROPOULOS, T. *et al.* Reconceptualizing the role of fear of falling and balance confidence in fall risk. **Journal of aging and health**, v. 23, n. 1, p. 3-23, Feb 2011.

HAHN, M. *et al.* Age-related differences in performance and stimulus processing in dual task situation. **Brain research**, v. 1414, p. 66-76, Sep 26 2011.

HALL, C. D. *et al.* Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. **Physical therapy**, v. 91, n. 7, p. 1039-50, Jul 2011.

HARADA, N. *et al.* Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. **Physical therapy**, v. 75, n. 6, p. 462-469, Jun 1995.

HARDY, S. *et al.* Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 11, p. 1727-1734, Nov 2007.

HEESCH, K. *et al.* Are Active Australia physical activity questions valid for older adults? **Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia**, v. 14, n. 3, p. 233-237, May 2011.

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

HOLTZER, R. *et al.* The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. **Motor control**, v. 16, n. 1, p. 64-80, Jan 2012.

INZITARI, M. *et al.* Gait speed predicts decline in attention and psychomotor speed in older adults: the health aging and body composition study. **Neuroepidemiology**, v. 29, n. 3-4, p. 156-162, 2007.

KANG, H. G.; DINGWELL, J. B. Separating the effects of age and walking speed on gait variability. **Gait & posture**, v. 27, n. 4, p. 572-577, May 2008.

KIRKWOOD, R.N. *et al.* Biomecânica da marcha em idosos caidores e não caidores: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.14, n.4, p.103-110, 2006.

LAMOTH, C. J. *et al.* Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 8, p. 2, 2011.

LANG, P. O. *et al.* Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. **Gerontology**, v. 55, n. 5, p. 539-549, 2009.

LANG, I. A. *et al.* Obesity, physical function, and mortality in older adults. **Journal of american geriatrics society**, v. 56, n. 8, p. 1474-8, Aug 2008.

LAUFER, Y. Effect of age on characteristics of forward and backward gait at preferred and accelerated walking speed. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 60, n. 5, p. 627-632, May 2005.

LAVSKY-SHULAN, M. *et al.* Prevalence and functional correlates of low back pain in the elderly: the Iowa 65+ Rural Health Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 33, n. 1, p. 23-28, Jan 1985.

LAWTON, M. P.; BRODY, E. M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **The Gerontologist**, v. 9, n. 3, p. 179-186, Autumn 1969.

LEE, W. J. *et al.* Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study. **J Am Med Dir Assoc**, v. 14, n. 7, p. 528 e1-7, Jul 2013.

LI, K. Z. *et al.* Walking while memorizing: age-related differences in compensatory behavior. **Psychological science**, v. 12, n. 3, p. 230-237, May 2001.

LINO, V. T. *et al.* Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index). **Cadernos de saude publica**, v. 24, n. 1, p. 103-112, Jan 2008.

LOW, K. A. *et al.* Share or compete? Load-dependent recruitment of prefrontal cortex during dual-task performance. **Psychophysiology**, v. 46, n. 5, p. 1069-1079, Sep 2009.

LUNDIN-OLSSON, L. *et al.* "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. **Lancet**, v. 349, n. 9052, p. 617, Mar 1 1997.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Tradução e adaptação transcultural do *Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire* em idosos. **Geriatrics & Gerontologia**, v.5, n.2, p. 57-65, 2011.

MAKI, B. E. Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. **Journal of the american geriatrics society**, v. 45, n. 3, p. 313-320, Mar 1997.

MARKLE-REID, M.; BROWNE, G. Conceptualizations of frailty in relation to older adults. **Journal of advanced nursing**, v. 44, n. 1, p. 58-68, Oct 2003.

MCDONOUGH, A. L. *et al.* The validity and reliability of the GAITRite system's measurements: A preliminary evaluation. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 82, n. 3, p. 419-425, Mar 2001.

MCGIBBON, C. A. Toward a better understanding of gait changes with age and disablement: neuromuscular adaptation. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 31, n. 2, p. 102-108, Apr 2003.

MENZ, H. B. *et al.* Reliability of the GAITRite walkway system for the quantification of temporo-spatial parameters of gait in young and older people. **Gait & posture**, v. 20, n. 1, p. 20-25, Aug 2004.

MILLS, P. M.; BARRETT, R. S. Swing phase mechanics of healthy young and elderly men. **Human movement science**, v. 20, n. 4-5, p. 427-446, Nov 2001.

MITNITSKI, A. *et al.* Relative fitness and frailty of elderly men and women in developed countries and their relationship with mortality. **Journal of the american geriatrics society**, v. 53, n. 12, p. 2184-2189, Dec 2005.

MONTERO-ODASSO, M.; MUIR, S. W.; SPEECHLEY, M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 93, n. 2, p. 293-299, Feb 2012.

MONTERO-ODASSO, M. *et al.* Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 60, n. 10, p. 1304-1309, Oct 2005.

MONTERO-ODASSO, M. *et al.* Gait disorders are associated with non-cardiovascular falls in elderly people: a preliminary study. **BMC Geriatrics**, v. 5, p. 15, 2005.

MUHLBERG, W.; SIEBER, C. Sarcopenia and frailty in geriatric patients: implications for training and prevention. **Zeitschrift fur gerontologie und geriatric**, v. 37, n. 1, p. 2-8, Feb 2004.

NEIDER, M. B. *et al.* Walking and talking: dual-task effects on street crossing behavior in older adults. **Psychology and aging**, v. 26, n. 2, p. 260-268, Jun 2011.

NEWMAN, A. B. *et al.* Walking performance and cardiovascular response: associations with age and morbidity-the Health, Aging and Body Composition Study. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 58, n. 8, p. 715-720, Aug 2003.

NJEGOVAN, V. *et al.* The hierarchy of functional loss associated with cognitive decline in older persons. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 10, p. M638-43, Oct 2001.

OBBERG, T. *et al.* Basic gait parameters: reference data for normal subjects, 10-79 years of age. **Journal of rehabilitation research and development**, v. 30, n. 2, p. 210-223, 1993.

OLIVIER, I. *et al.* Age-related differences in cognitive and postural dual-task performance. **Gait & posture**, v. 32, n. 4, p. 494-499, Oct 2010.

OSTIR, G. V. *et al.* Measures of lower body function and risk of mortality over 7 years of follow-up. **American journal of epidemiology**, v. 166, n. 5, p. 599-605, Sep 1 2007.

OTTENBACHER, K. J. *et al.* Frailty in older Mexican Americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 9, p. 1524-1531, Sep 2005.

PEEL, N. M. *et al.* Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 68, n. 1, p. 39-46, Jan 2013.

PERERA, S. *et al.* Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **Journal of the american geriatrics society**, v. 54, n. 5, p. 743-749, May 2006.

PERON, E. P. *et al.* Medication use and functional status decline in older adults: a narrative review. **The American journal of geriatric pharmacotherapy**, v. 9, n. 6, p. 378-391, Dec 2011.

PERRY, J. *et al.* Classification of walking handicap in the stroke population. **Stroke; a journal of cerebral circulation**, v. 26, n. 6, p. 982-989, Jun 1995.

PLUMMER-D'AMATO, P. *et al.* Dual-task effects of spontaneous speech and executive function on gait in aging: exaggerated effects in slow walkers. **Gait & posture**, v. 33, n. 2, p. 233-237, Feb 2011.

QUACH, L. *et al.* The nonlinear relationship between gait speed and falls: the Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. **J Am Geriatr Soc**, v. 59, n. 6, p. 1069-73, Jun 2011.

RABADI, M. H.; BLAU, A. Admission ambulation velocity predicts length of stay and discharge disposition following stroke in an acute rehabilitation hospital. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 19, n. 1, p. 20-26, Mar 2005.

RANTANEN, T. *et al.* Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women. **Journal of the american geriatrics society**, v. 49, n. 1, p. 21-7, Jan 2001.

REUBEN, D. B. *et al.* A hierarchical exercise scale to measure function at the Advanced Activities of Daily Living (AADL) level. **Journal of the american geriatrics society**, v. 38, n. 8, p. 855-861, Aug 1990.

RILEY, P. O. *et al.* Effect of age on lower extremity joint moment contributions to gait speed. **Gait & posture**, v. 14, n. 3, p. 264-270, Dec 2001.

ROCKWOOD, K.; MITNITSKI, A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 62, n. 7, p. 722-727, Jul 2007.

RODRIGUEZ-MANAS, L. *et al.* Searching for an operational definition of frailty: a Delphi method based consensus statement: the frailty operative definition-consensus conference project. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 68, n. 1, p. 62-67, Jan 2013.

ROLLAND, Y. *et al.* Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. **American journal of clinical nutrition**, v. 89, n. 6, p. 1895-900, Jun 2009.

RUBENSTEIN, L. Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age Ageing**, v. 35 Suppl 2, p. ii37-ii41, Sep 2006.

RUGGERO, C.R. *et al.* Gait speed correlates in a multiracial population of community-dwelling older adults living in Brazil: a cross-sectional population-based study. **BMC Public Health**, v.13, p.182, 2013.

SALBACH, N. M. *et al.* Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 82, n. 9, p. 1204-1212, Sep 2001.

SAMPAIO, R. F.; LUZ, M. T. Human functioning and disability: exploring the scope of the World Health Organization's international classification. **Cadernos de saúde pública**, v. 25, n. 3, p. 475-483, Mar 2009.

SAMPAIO, R. F. *et al.* Aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) na prática clínica do fisioterapeuta. **Revista brasileira de fisioterapia**, v.9, n.2, p.129-136, 2005.

SANDERS, J. B. *et al.* Do depressive symptoms and gait speed impairment predict each other's incidence? A 16-year prospective study in the community. **Journal of american geriatrics society**, v. 60, n. 9, p. 1673-80, Sep 2012.

SCHMID, A. *et al.* Improvements in speed-based gait classifications are meaningful. **Stroke; a journal of cerebral circulation**, v. 38, n. 7, p. 2096-2100, Jul 2007.

SCHRACK, J. A. *et al.* The energetic pathway to mobility loss: an emerging new framework for longitudinal studies on aging. **Journal of american geriatrics society**, v. 58 Suppl 2, p. S329-336, Oct 2010.

SEIDEL, H.M.; BALL, J.; DAINS, J.; BENEDICT, G.W. **Mosby's Guide to Physical Examination**; 6^a ed., Mosby, 2006.

SHERIDAN, P. L.; HAUSDORFF, J. M. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. **Dementia and geriatric cognitive disorders**, v. 24, n. 2, p. 125-137, 2007.

SILVA, S.L.A. **Avaliação da participação dos itens do fenótipo de fragilidade na transição entre os níveis de fragilidade e sua influência nas quedas e incapacidade em idosos comunitários: análises dos dados da Rede FIBRA**. Belo Horizonte. Tese (Doutorado em Ciência da Reabilitação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

SNIJDERS, A. H.; *et al.* Neurological gait disorders in elderly people: clinical approach and classification. **Lancet neurology**, v. 6, n. 1, p. 63-74, Jan 2007.

SONG, X.; MITNITSKI, A.; ROCKWOOD, K. Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 4, p. 681-687, Apr 2010.

SOURIAL, N. *et al.* A correspondence analysis revealed frailty deficits aggregate and are multidimensional. **Journal of clinical epidemiology**, v. 63, n. 6, p. 647-654, Jun 2010.

STEFFEN, T. M.; HACKER, T. A.; MOLLINGER, L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. **Physical therapy**, v. 82, n. 2, p. 128-137, Feb 2002.

STENHOLM, S. *et al.* The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI study. **Internal journal of obesity (Lond)**, v. 33, n. 6, p. 635-44, Jun 2009.

STUCK, A. E. *et al.* Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. **Lancet**, v. 342, n. 8878, p. 1032-1036, Oct 23 1993.

STUDENSKI, S. Bradypedia: is gait speed ready for clinical use? **The journal of nutrition, health & aging**, v. 13, n. 10, p. 878-880, Dec 2009.

STUDENSKI, S. *et al.* Gait speed and survival in older adults. **JAMA : the journal of the american medical association**, v. 305, n. 1, p. 50-58, Jan 5 2011.

STUDENSKI, S. *et al.* Physical performance measures in the clinical setting. **Journal of the american geriatrics society**, v. 51, n. 3, p. 314-322, Mar 2003.

TAYLOR, H. L. *et al.* A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. **Journal of chronic diseases**, v. 31, n. 12, p. 741-755, 1978.

THEILL, N. *et al.* Simultaneously measuring gait and cognitive performance in cognitively healthy and cognitively impaired older adults: the Basel motor-cognition dual-task paradigm. **Journal of the american geriatrics society**, v. 59, n. 6, p. 1012-1018, Jun 2011.

TOULOTTE, C. *et al.* Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. **Clinical Rehabilitation**, v. 20, n. 3, p. 269-76, Mar 2006.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 9ª. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2005.

VAN IERSEL, M. B. *et al.* Gait velocity and the Timed-Up-and-Go test were sensitive to changes in mobility in frail elderly patients. **Journal of clinical epidemiology**, v. 61, n. 2, p. 186-191, Feb 2008.

VERAS, R. Population aging and health information from the National Household Sample Survey: contemporary demands and challenges. Introduction. **Cadernos de saude publica**, v. 23, n. 10, p. 2463-2466, Oct 2007.

VENTURA, H. B.; BUCHALLA, N. C. M. O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Revista brasileira de epidemiologia**, v.11, n.2, 0.324-335, 2008.

VERGHESE, J. *et al.* Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. **Journal of Gerontology series A: Biological sciences and medical sciences**, v. 64, n. 8, p. 896-901, Aug 2009.

VERGHESE, J.*et al.* Relationship of clinic-based gait speed measurement to limitations in community-based activities in older adults. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 92, n. 5, p. 844-846, May 2011.

VERMEULEN, J. *et al.* Does a falling level of activity predict disability development in community-dwelling elderly people? **Clinical rehabilitation**, v. 27, n. 6, p. 546-554, Jun 2013.

VICCARO, L. J. *et al.* Is timed up and go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? **Journal of the american geriatrics society**, v. 59, n. 5, p. 887-892, May 2011.

VIEIRA, R. A. *et al.* Prevalence of frailty and associated factors in community-dwelling elderly in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: data from the FIBRA study. **Cadernos de Saude Publica**, v. 29, n. 8, p. 1631-43, Aug 2013.

WAITE, K. *et al.* Lack of association between patients' measured burden of disease and risk for hospital readmission. **Journal of clinical epidemiology**, v. 47, n. 11, p. 1229-1236, Nov 1994.

VOLPATO, S. *et al.* Role of muscle mass and muscle quality in the association between diabetes and gait speed. **Diabetes Care**, v. 35, n. 8, p. 1672-9, Aug 2012.

VON HAEHLING, S. *et al.* From muscle wasting to sarcopenia and myopenia: update 2012. **Journal of cachexia sarcopenia and muscle**, v. 3, n. 4, p. 213-7, Dec 2012.

WALSTON, J. *et al.* Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. **Journal of the american geriatrics society**, v. 54, n. 6, p. 991-1001, Jun 2006.

WANG, C. *et al.* Gait speed measure: the effect of different measuring distances and the inclusion and exclusion of acceleration and deceleration. **Perceptual and motor skills**, v. 114, n. 2, p. 469-478, Apr 2012.

WEBSTER, K. E. *et al.* Validity of the GAITRite walkway system for the measurement of averaged and individual step parameters of gait. **Gait & posture**, v. 22, n. 4, p. 317-321, Dec 2005.

WIJLHUIZEN, G. J. *et al.* Fragility, fear of falling, physical activity and falls among older persons: some theoretical considerations to interpret mediation. **Preventive medicine**, v. 46, n. 6, p. 612-4, Jun 2008.

XUE, Q. L.; *et al.* Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 63, n. 9, p. 984-990, Sep 2008.

YOGEV-SELIGMANN, G. *et al.* How does explicit prioritization alter walking during dual-task performance? Effects of age and sex on gait speed and variability. **Physical therapy**, v. 90, n. 2, p. 177-186, Feb 2010.

YORSTON, L. C. *et al.* Physical activity and physical function in older adults: the 45 and up study. **Journal of the american geriatrics society**, v. 60, n. 4, p. 719-725, Apr 2012.

YODAS, J. W. *et al.* Agreement between the GAITRite walkway system and a stopwatch-footfall count method for measurement of temporal and spatial gait parameters. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 87, n. 12, p. 1648-1652, Dec 2006.

ZIJLSTRA, A. *et al.* Do dual tasks have an added value over single tasks for balance assessment in fall prevention programs? A mini-review. **Gerontology**, v. 54, n. 1, p. 40-49, 2008.

Apêndice A: Inquérito dos Estudos A e B



UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
 UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
 UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
 USP – Universidade de São Paulo

ESTUDO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS BRASILEIROS

1. DATA ENTREVISTA: ___/___/___ 2. HORA DE INÍCIO: ___:___ 3. HORA DE TÉRMINO: ___:___
 4. CÓDIGO DO ENTREVISTADOR: _____ 5. PÓLO: _____
 6. CÓDIGO DA CIDADE: _____ 7. SETOR CENSITÁRIO: _____

CONTROLE DE QUALIDADE

DATA				
STATUS				
OBSERVAÇÃO				

STATUS DO QUESTIONÁRIO: (1) questionário completo CÓDIGO DO REVISOR:
 (2) necessário fazer outro contato com o idoso
 (3) esclarecer com o entrevistador
 (4) perdido

8. STATUS FINAL DO QUESTIONÁRIO:

9. CÓDIGO DO PARTICIPANTE:

10. Nome: _____

11. Endereço: _____ 12. Bairro: _____

13. Telefone: _____

14. Data de nascimento: ___/___/___ 15. Idade: _____

16. Gênero: (1) Masc. (2) Fem.

17. Assinatura do TCLE: (1) Sim (2) Não

18. Nome de familiar, amigo ou vizinho para contato: _____

19. Telefone: _____

20. OBS.: _____

I – Estado Mental

Agora vou lhe fazer algumas perguntas que exigem atenção e um pouco da sua memória. Por favor, tente se concentrar para respondê-las.

QUESTÕES	RESPOSTAS	PONTUAÇÃO
21. Que dia é hoje?		(1) Certo (0) Errado 21. <input type="text"/>
22. Em que mês estamos?		(1) Certo (0) Errado 22. <input type="text"/>

23. Em que ano estamos?		(1) Certo (0) Errado	23. <input type="checkbox"/>
24. Em que dia da semana estamos?		(1) Certo (0) Errado	24. <input type="checkbox"/>
25. Que horas são agora aproximadamente? (considere correta a variação de mais ou menos uma hora)		(1) Certo (0) Errado	25. <input type="checkbox"/>
26. Em que local nós estamos? (dormitório, sala, apontando para o chão)		(1) Certo (0) Errado	26. <input type="checkbox"/>
27. Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo para a casa)		(1) Certo (0) Errado	27. <input type="checkbox"/>
28. Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?		(1) Certo (0) Errado	28. <input type="checkbox"/>
29. Em que cidade nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	29. <input type="checkbox"/>
30. Em que estado nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	30. <input type="checkbox"/>
31. Vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir: CARRO – VASO – TIJOLO (Falar as 3 palavras em seqüência. Caso o idoso não consiga, repetir no máximo 3 vezes para aprendizado. Pontue a primeira tentativa)	31.a. CARRO 31.b. VASO 31.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado	31.a. <input type="checkbox"/> 31.b. <input type="checkbox"/> 31.c. <input type="checkbox"/>
32. Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: (se houver erro, corrija e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir)	32.a. 100 – 7 ____ 32.b. 93 – 7 ____ 32.c. 86 – 7 ____ 32.d. 79 – 7 ____ 32.e. 72 – 7 ____	(1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado	32.a. <input type="checkbox"/> 32.b. <input type="checkbox"/> 32.c. <input type="checkbox"/> 32.d. <input type="checkbox"/> 32.e. <input type="checkbox"/>
33. O(a) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco?	33.a. CARRO 33.b. VASO 33.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado	33.a. <input type="checkbox"/> 33.b. <input type="checkbox"/> 33.c. <input type="checkbox"/>
34. Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo (0) Errado	34. <input type="checkbox"/>
35. Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo (0) Errado	35. <input type="checkbox"/>
36. Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ. (Considere somente se a repetição for perfeita)		(1) Certo (0) Errado	36. <input type="checkbox"/>
37. Agora pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão. (Falar todos os comandos de uma vez só)	37.a. Pega a folha com a mão correta 37.b. Dobra corretamente 37.c. Coloca no chão	(1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado <hr/> (1) Certo (0) Errado	37.a. <input type="checkbox"/> 37.b. <input type="checkbox"/> 37.c. <input type="checkbox"/>

38. Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: FECHE OS OLHOS	(1) Certo (0) Errado	38. <input type="text"/>
39. Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande.	(1) Certo (0) Errado	39. <input type="text"/>
40. Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível. Desenhar no verso da folha. (Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados, 10 ângulos, formando uma figura com 4 lados ou com 2 ângulos)	(1) Certo (0) Errado	40. <input type="text"/>
Escore Total:		41. <input type="text"/>

II – Características sócio-demográficas

42. Qual é o seu estado civil?

- (1) Casado (a) ou vive com companheiro (a)
(2) Solteiro (a)
(3) Divorciado (a) / Separado (a)
(4) Viúvo (a)
(97) NS
(98) NA
(99) NR

42.

43. Qual sua cor ou raça?

- (1) Branca
(2) Preta/negra
(3) Mulata/cabocla/parda
(4) Indígena
(5) Amarela/oriental
(97) NS
(98) NA
(99) NR

43.

44. Trabalha atualmente? (se não, vá para questão 45)

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

44.

44.a. O que o(a) senhor(a) faz (perguntar informações precisas sobre o tipo de ocupação)

45. O(a) senhor(a) é aposentado(a)?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

45.

46. O(a) senhor(a) é pensionista?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

46.

47. O(a) senhor(a) é capaz de ler e escrever um bilhete simples? (se a pessoa responder que aprendeu a ler e escrever, mas esqueceu, ou que só é capaz de assinar o próprio nome, marcar NÃO)

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

47.

48. Até que ano da escola o(a) Sr (a) estudou?

- (1) Nunca foi à escola (nunca chegou a concluir a 1ª série primária ou o curso de alfabetização de adultos)
(2) Curso de alfabetização de adultos
(3) Primário (atual nível fundamental, 1ª a 4ª série)
(4) Ginásio (atual nível fundamental, 5ª a 8ª série)
(5) Científico, clássico (atuais curso colegial ou normal, curso de magistério, curso técnico)
(6) Curso superior
(7) Pós-graduação, com obtenção do título de Mestre ou Doutor
(97) NS
(98) NA
(99) NR

48.

49. Total de anos de escolaridade:

49.

50. Quantos filhos o(a) Sr/Sra tem? 50.

51. O(a) Sr/Sra mora só? (Se sim, vá para 52)
 (1) Sim 51.
 (2) Não

51.a. Quem mora com o(a) senhor(a)?
 (1) Sozinho ()sim ()não
 (2) Marido/ mulher/ companheiro (a) ()sim ()não
 (3) Filhos ou enteados ()sim ()não
 (4) Netos ()sim ()não
 (5) Bisnetos ()sim ()não
 (6) Outros parentes ()sim ()não
 (7) Pessoas fora da família
 (amigos, pessoas contratadas,
 acompanhantes, cuidadores e
 empregada doméstica) ()sim ()não

51.a.

52. O(a) Sr/Sra é proprietário(a) de sua residência?
 (1) Sim 52.
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

53. O(a) Sr/Sra é o principal responsável pelo sustento da família? (Se sim, vá para 54)
 (1) Sim 53.
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

53.a. O(a) Sr/Sra ajuda nas despesas da casa?
 (1) Sim 53.a.
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

54. Qual a sua renda mensal, proveniente do seu trabalho, da sua aposentadoria ou pensão? 54.

55. O(a) Sr/Sra tem algum parente, amigo ou vizinho que poderia cuidar de você por alguns dias, caso necessário?
 (1) Sim 55.
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

56. Qual a renda mensal da sua família, ou seja, das pessoas que moram em sua casa, incluindo o(a) senhor(a)? 56.

57. O(a) senhor(a) e sua (seu) companheira(o) consideram que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária?
 (1) Sim 57.
 (2) Não

58. Agora verificaremos sua pressão arterial

BRAÇO DIREITO PAI sentado	58.a. <input type="text"/>	58.b. <input type="text"/>
------------------------------	----------------------------	----------------------------

III – Saúde Física Percebida

Doenças crônicas auto-relatadas diagnosticadas por médico no último ano

No último ano, algum médico já disse que o(a) senhor(a) tem os seguintes problemas de saúde?

PATOLOGIA	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
59. Doença do coração como angina, infarto do miocárdio ou ataque cardíaco?	59. <input type="text"/>			
60. Pressão alta – hipertensão?	60. <input type="text"/>			
61. Derrame/AVC/Isquemia Cerebral	61. <input type="text"/>			
62. Diabetes Mellitus?	62. <input type="text"/>			
63. Tumor maligno/câncer?	63. <input type="text"/>			
64. Artrite ou reumatismo?	64. <input type="text"/>			
65. Doença do pulmão (bronquite e enfisema)?	65. <input type="text"/>			
66. Depressão?	66. <input type="text"/>			
67. Osteoporose?	67. <input type="text"/>			

76. <input type="text"/>	<input type="text"/>
--------------------------	----------------------

Saúde auto-relatada: Nos últimos 12 meses, o(a) senhor(a) teve algum destes problemas?

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
68. Incontinência urinária (ou perda involuntária da urina)?	68. <input type="text"/>			
69. Incontinência fecal (ou perda involuntária das fezes)?	69. <input type="text"/>			
70. Nos últimos 12 meses, tem se sentido triste ou deprimido?	70. <input type="text"/>			
71. Esteve acamado em casa por motivo de doença ou cirurgia?	71. <input type="text"/>			
71.a. Se sim, por quantos dias permaneceu acamado?	71.a. <input type="text"/>			
72. Nos últimos 12 meses, teve dificuldade de memória, de lembrar-se de fatos recentes?	72. <input type="text"/>			
73. O(a) senhor(a) tem problemas para dormir?	73. <input type="text"/>			

Alterações no peso

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
74. O(a) senhor(a) ganhou peso?	74. <input type="text"/>	74.a. Se sim, quantos quilos aproximadamente? <input type="text"/>		
75. O(a) senhor(a) perdeu peso involuntariamente?	75. <input type="text"/>	75.a. Se sim, quantos quilos aproximadamente? <input type="text"/>		
76. Teve perda de apetite?				

Quedas

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
77. O(a) senhor(a) sofreu quedas nos últimos 12 meses? (Se não, vá para 81)	77. <input type="text"/>	77.a. Se sim, quantas vezes? Uma vez <input type="text"/> Duas ou mais <input type="text"/>		
78. Devido às quedas, o(a) senhor(a) teve que procurar o serviço de saúde ou teve que consultar o médico?	78. <input type="text"/>	79. Sofreu alguma fratura? (Se não, vá para 81)	79. <input type="text"/>	
80. Teve que ser hospitalizado por causa dessa fratura?	80.a. <input type="text"/>	79.a. Se sim, onde? (1) punho (2) quadril (3) vértebra (4) combinações (5) outros 79.a. <input type="text"/>		

Uso de medicamentos

81. Quantos medicamentos o(a) senhor(a) tem usado de forma regular nos últimos 3 meses, receitados pelo médico ou por conta própria?

81.

82. Para os que tomam medicamentos, perguntar: "Como tem acesso aos medicamentos?"

- (1) Compra com o seu dinheiro 82.
 (2) Compra com os recursos da família
 (3) Obtém no posto de saúde
 (4) Qualquer outra composição (1+2), (1+3), (2+3), (1+2+3) ou doação

83. O(a) senhor(a) deixa de tomar algum medicamento prescrito por dificuldade financeira para comprá-lo?

- (1) Sim
 (2) Não 83.
 (97) NS
 (98) NA

(99) NR

Déficit de Audição e de Visão**84. O(a) senhor(a) ouve bem?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

84. **85. O(a) senhor(a) usa aparelho auditivo?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

85. **86. O(a) senhor enxerga bem?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

86. **87. O(a) senhor(a) usa óculos ou lentes de contato?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

87. **Hábitos de vida: tabagismo e alcoolismo**

Agora eu gostaria de saber sobre alguns de seus hábitos de vida.

88. O (a) Sr (a) fuma atualmente? (Se não, vá para 88.b)

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

88. **88.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar: "Há quanto tempo o(a) senhor(a) é fumante?"**88.a. **88.b. Para aqueles que responderam NÃO, perguntar:**

- (1) Nunca fumou
 (2) Já fumou e largou
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

88.b. **AUDIT****89. Com que frequência o senhor(a) consome bebidas alcoólicas?**

- (0) Nunca
 (1) Uma vez por mês ou menos
 (2) 2-4 vezes por mês
 (3) 2-3 vezes por semana
 (4) 4 ou mais vezes por semana

89. **90. Quantas doses de álcool o senhor(a) consome num dia normal?**

- (0) 0 ou 1
 (1) 2 ou 3
 (2) 4 ou 5
 (3) 6 ou 7
 (4) 8 ou mais

90. **91. Com que frequência o senhor(a) consome cinco ou mais doses em uma única ocasião?**

- (0) Nunca
 (1) Menos que uma vez por mês
 (2) Uma vez por mês
 (3) Uma vez por semana
 (4) Quase todos os dias

91. **Avaliação subjetiva da saúde (saúde percebida)****92. Em geral, o(a) senhor(a) diria que a sua saúde é:**

- (1) Muito boa
 (2) Boa
 (3) Regular
 (4) Ruim
 (5) Muito ruim
 (99) NR

92. **93. Quando o(a) senhor(a) compara a sua saúde com a de outras pessoas da sua idade, como o(a) senhor(a) avalia a sua saúde no momento atual?**

- (1) Igual
 (2) Melhor
 (3) Pior
 (99) NR

93. **94. Em comparação há 1 ano atrás, o(a) senhor(a) considera a sua saúde hoje:**

- (1) Igual
 (2) Melhor
 (3) Pior
 (99) NR

95. Em relação ao cuidado com a sua saúde, o(a) senhor(a) diria que ele é, de uma forma geral:

- (1) Muito bom
 (2) Bom
 (3) Regular
 (4) Ruim
 (5) Muito ruim
 (99) NR

95.

96. Em comparação há 1 ano atrás, como o(a) senhor(a) diria que está o seu nível de atividade?

- (1) Igual
(2) Melhor
(3) Pior
(99) NR

96.

- (3) Precizou, mas teve dificuldade de conseguir consulta
(4) A consulta foi marcada, mas teve dificuldade para ir
(5) A consulta foi marcada, mas não quis ir
(97) NS
(98) NA
(99) NR

97. Agora verificaremos sua pressão arterial mais uma vez

BRAÇO DIREITO PA2 sentado	97.a. <input type="text"/>	97.b. <input type="text"/>
------------------------------	----------------------------	----------------------------

BRAÇO DIREITO PA3 em pé (Aguardar 2 minutos antes de medir a PA3 em pé)	97.c. <input type="text"/>	97.d. <input type="text"/>
---	----------------------------	----------------------------

Uso de serviços de saúde

Agora vamos falar sobre o uso que o(a) senhor(a) tem feito de serviços médicos nos últimos 12 meses

98. O(a) senhor(a) tem plano de saúde?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

98.

99. Precizou ser internado no hospital pelo menos por uma noite?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

99.

99.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar: Qual foi o maior tempo de permanência no hospital?

99.a.

100. O(a) senhor(a) recebeu em sua casa a visita de algum profissional da área da saúde? (psicólogo, fisioterapeuta, médico, fonoaudiólogo).

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

100.

101. Quantas vezes o(a) senhor(a) foi à uma consulta médica (qualquer especialidade)?

101.

101.a. Para aqueles que responderam NENHUMA na questão anterior, perguntar: Qual o principal motivo de não ter ido ao médico nos últimos 12 meses?

- (1) Não precisou
(2) Precizou, mas não quis ir

101.a.

Aspectos Funcionais da Alimentação

Agora eu gostaria de saber sobre possíveis mudanças ou dificuldades para se alimentar que o(a) senhor(a) tem sentido nos últimos 12 meses

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NR (99)
102. Mudança no paladar ou dificuldade para perceber e diferenciar os sabores? 102.	<input type="text"/>			
103. Dificuldade ou dor para mastigar comida dura? 103.	<input type="text"/>			
104. Dificuldade ou dor para engolir? 104.	<input type="text"/>			
105. Sensação de alimento parado ou entalado? 105.	<input type="text"/>			
106. Retorno do alimento da garganta para a boca ou para o nariz? 106.	<input type="text"/>			
107. Pigarro depois de comer alguma coisa? 107.	<input type="text"/>			
108. Engasgos ao se alimentar ou ingerir líquidos? 108.	<input type="text"/>			
109. Necessidade de tomar líquido para ajudar a engolir o alimento? 109.	<input type="text"/>			

Capacidade Funcional para AAVD, AIVD e ABVD

Atividades Avançadas de Vida Diária

Eu gostaria de saber qual é a sua relação com as seguintes atividades:

ATIVIDADES	NUNCA (1)	PAROU DE FAZER (2)	AINDA FAZ (3)
110. Fazer visitas na casa de outras pessoas 110.	<input type="text"/>		
111. Receber visitas em sua casa 111.	<input type="text"/>		
112. Ir à igreja ou templo para rituais religiosos ou atividades sociais ligadas à religião <input type="text"/>			

112.			
113. Participar de centro de convivência, universidade da terceira idade ou algum curso 113. <input type="text"/>			
ATIVIDADES	NUNCA (1)	PAROU DE FAZER (2)	AINDA FAZ (3)
114. Participar de reuniões sociais, festas ou bailes 114. <input type="text"/>			
115. Participar de eventos culturais, tais como concertos, espetáculos, exposições, peças de teatro ou filmes no cinema 115. <input type="text"/>			
116. Dirigir automóveis 116. <input type="text"/>			
117. Fazer viagens de 1 dia para fora da cidade 117. <input type="text"/>			
118. Fazer viagens de duração mais longa para fora da cidade ou país 118. <input type="text"/>			
119. Fazer trabalho voluntário 119. <input type="text"/>			
120. Fazer trabalho remunerado 120. <input type="text"/>			
121. Participar de diretorias ou conselhos de associações, clubes, escolas, sindicatos, cooperativas, centros de convivência, ou desenvolver atividades políticas? 121. <input type="text"/>			

Atividades Instrumentais de Vida Diária

Agora eu vou perguntar sobre a sua independência para fazer coisas do dia-a-dia. Gostaria que me dissesse se é totalmente independente, se precisa de alguma ajuda ou se precisa de ajuda total para fazer cada uma das seguintes coisas:

122. Usar o telefone 122. <input type="text"/>	
I=É capaz de discar os números e atender sem ajuda? A=É capaz de responder às chamadas, mas precisa de alguma ajuda para discar os números? D=É incapaz de usar o telefone? (não consegue nem atender e nem discar)	
123. Uso de transporte 123. <input type="text"/>	
I=É capaz de tomar transporte coletivo ou táxi sem ajuda? A=É capaz de usar transporte coletivo ou táxi, porém não sozinho? D=É incapaz de usar transporte coletivo ou táxi?	
124. Fazer compras 124. <input type="text"/>	
I=É capaz de fazer todas as compras sem ajuda?	

A=É capaz de fazer compras, porém com algum tipo de ajuda? D=É incapaz de fazer compras?	
125. Preparo de alimentos 125. <input type="text"/>	
I=Planeja, prepara e serve os alimentos sem ajuda? A=É capaz de preparar refeições leves, porém tem dificuldade de preparar refeições maiores sem ajuda? D=É incapaz de preparar qualquer refeição?	
126. Tarefas domésticas 126. <input type="text"/>	
I=É capaz de realizar qualquer tarefa doméstica sem ajuda? A=É capaz de executar somente tarefas domésticas mais leves? D=É incapaz de executar qualquer trabalho doméstico?	
127. Uso de medicação 127. <input type="text"/>	
I=É capaz de usar a medicação de maneira correta sem ajuda? A=É capaz de usar a medicação, mas precisa de algum tipo de ajuda? D=É incapaz de tomar a medicação sem ajuda?	
128. Manejo do dinheiro 128. <input type="text"/>	
I=É capaz de pagar contas, aluguel e preencher cheques, de controlar as necessidades diárias de compras sem ajuda? A=Necessita de algum tipo de ajuda para realizar estas atividades? D=É incapaz de realizar estas atividades?	

Atividades Básicas de Vida Diária (Katz)

Vou continuar lhe perguntando sobre a sua independência para fazer coisas do dia-a-dia. Gostaria que me dissesse se é totalmente independente, se precisa de alguma ajuda ou se precisa de ajuda total para fazer cada uma das seguintes coisas:

129. Tomar banho 129. <input type="text"/>	
(leito, banheira ou chuveiro) I=Não recebe ajuda (entra e sai da banheira sozinho, se este for o modo habitual de tomar banho) I=Recebe ajuda para lavar apenas uma parte do corpo (como, por exemplo, as costas ou uma perna) D=Recebe ajuda para lavar mais de uma parte do corpo, ou não toma banho sozinho	
130. Vestir-se 130. <input type="text"/>	
(pega roupas, inclusive, peças íntimas, nos armários e gavetas, e manuseia fechos, inclusive os de órteses e próteses, quando forem utilizadas) I=Pega as roupas e veste-se completamente, sem ajuda I=Pegas as roupas e veste-se sem ajuda, exceto para amarrar os sapatos D=Recebe ajuda para pegar as roupas ou vestir-se, ou permanece parcial ou completamente sem roupa	
131. Uso do vaso sanitário 131. <input type="text"/>	
(ida ao banheiro ou local equivalente para evacuar e urinar, higiene íntima e arrumação das roupas) I=Vai ao banheiro ou local equivalente, limpa-se e ajeita as roupas sem ajuda (pode usar objetos para apoio como bengala, andador ou cadeira) D=Recebe ajuda para ir ao banheiro ou local equivalente, ou para	

limpar-se, ou para ajeitar as roupas após evacuação ou micção, ou para usar a comadre ou urinol à noite) D=Não vai ao banheiro ou equivalente para eliminações fisiológicas	
132. Transferência	132. <input type="text"/>
I=Deita-se e sai da cama, senta-se e levanta-se da cadeira sem ajuda (pode estar usando objeto para apoio, como bengala ou andador) D=Deita-se e sai da cama e/ou senta-se e levanta-se da cadeira com ajuda D=Não sai da cama	
133. Continência	133. <input type="text"/>
I=Controla inteiramente a micção e a evacuação D=Tem "acidentes" ocasionais D=Necessita de ajuda para manter o controle da micção e evacuação; usa cateter ou é incontinente	
134. Alimentação	134. <input type="text"/>
I=Alimenta-se sem ajuda I=Alimenta-se sozinho, mas recebe ajuda para cortar carne ou passar manteiga no pão D=Recebe ajuda para alimentar-se, ou é alimentado parcialmente ou completamente pelo uso de cateteres ou fluidos intravenosos	

Expectativa de Cuidado em AAVD, AIVD e ABVD

135. Caso precise ou venha a precisar de ajuda para realizar qualquer uma dessas atividades, o(a) senhor(a) tem com quem contar? (Se não, vá para 136)

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

135.

135.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar: "Quem é essa pessoa?"

- (1) Cônjuge ou companheiro(a)
(2) Filha ou nora
(3) Filho ou genro
(4) Outro parente
(5) Um(a) vizinho(a) ou amigo(a)
(6) Um profissional pago
(97) NS
(98) NA
(99) NR

135.a.

Medidas de Atividades Físicas e Antropométricas

Questionário Minnesota

Solicitarei ao(à) Sr(a) que responda quais das atividades abaixo foi realizada nas últimas duas semanas. Para cada uma destas atividades, gostaria que me dissesse em quais dias você as realiza, o número de vezes por semana e o tempo que você gastou com a atividade cada vez que o(a) Sr(a) a realizou.

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASIÃO	
					SIM (1) NÃO(2)	NA (98)
Seção A: Caminhada						
136. Caminhada recreativa?	136.a. <input type="text"/>	136.b. <input type="text"/>	136.c. <input type="text"/>	136.d. <input type="text"/>	136.e. <input type="text"/>	136.f. <input type="text"/>
137. Caminhada para o trabalho?	137.a. <input type="text"/>	137.b. <input type="text"/>	137.c. <input type="text"/>	137.d. <input type="text"/>	137.e. <input type="text"/>	137.f. <input type="text"/>
138. Uso de escadas quando o elevador está disponível?	138.a. <input type="text"/>	138.b. <input type="text"/>	138.c. <input type="text"/>	138.d. <input type="text"/>	138.e. <input type="text"/>	138.f. <input type="text"/>
139. Caminhada ecológica?	139.a. <input type="text"/>	139.b. <input type="text"/>	139.c. <input type="text"/>	139.d. <input type="text"/>	139.e. <input type="text"/>	139.f. <input type="text"/>
140. Caminhada com mochila?	140.a. <input type="text"/>	140.b. <input type="text"/>	140.c. <input type="text"/>	140.d. <input type="text"/>	141.e. <input type="text"/>	141.f. <input type="text"/>
141. Ciclismo recreativo/pedalando por prazer?	141.a. <input type="text"/>	141.b. <input type="text"/>	141.c. <input type="text"/>	141.d. <input type="text"/>	141.e. <input type="text"/>	141.f. <input type="text"/>
142. Dança – salão, quadrilha, e/ou discoteca, danças regionais?	142.a. <input type="text"/>	142.b. <input type="text"/>	142.c. <input type="text"/>	142.d. <input type="text"/>	142.e. <input type="text"/>	142.f. <input type="text"/>

143. Dança – aeróbia, balé?	143.a. <input type="checkbox"/>	143.b. <input type="checkbox"/>	143.c. <input type="checkbox"/>	143.d. <input type="checkbox"/>	143.e. <input type="checkbox"/>	143.f. <input type="checkbox"/>
ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASIÃO	
	SIM (1) NÃO(2)	NA (98)	NA (98)	NA (98)	HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)
Seção B: Exercício de Condicionamento						
144. Exercícios domiciliares?	144.a. <input type="checkbox"/>	144.b. <input type="checkbox"/>	144.c. <input type="checkbox"/>	144.d. <input type="checkbox"/>	144.e. <input type="checkbox"/>	144.f. <input type="checkbox"/>
145. Exercícios em clube/academia?	145.a. <input type="checkbox"/>	145.b. <input type="checkbox"/>	145.c. <input type="checkbox"/>	145.d. <input type="checkbox"/>	145.e. <input type="checkbox"/>	145.f. <input type="checkbox"/>
146. Combinação de caminhada/ corrida leve?	146.a. <input type="checkbox"/>	146.b. <input type="checkbox"/>	146.c. <input type="checkbox"/>	146.d. <input type="checkbox"/>	146.e. <input type="checkbox"/>	146.f. <input type="checkbox"/>
147. Corrida?	147.a. <input type="checkbox"/>	147.b. <input type="checkbox"/>	147.c. <input type="checkbox"/>	147.d. <input type="checkbox"/>	147.e. <input type="checkbox"/>	147.f. <input type="checkbox"/>
148. Musculação?	148.a. <input type="checkbox"/>	148.b. <input type="checkbox"/>	148.c. <input type="checkbox"/>	148.d. <input type="checkbox"/>	148.e. <input type="checkbox"/>	148.f. <input type="checkbox"/>
149. Canoagem em viagem de acampamento?	149.a. <input type="checkbox"/>	149.b. <input type="checkbox"/>	149.c. <input type="checkbox"/>	149.d. <input type="checkbox"/>	149.e. <input type="checkbox"/>	149.f. <input type="checkbox"/>
150. Natação em piscina (pelo menos de 15 metros)?	150.a. <input type="checkbox"/>	150.b. <input type="checkbox"/>	150.c. <input type="checkbox"/>	150.d. <input type="checkbox"/>	150.e. <input type="checkbox"/>	150.f. <input type="checkbox"/>
151. Natação na praia?	151.a. <input type="checkbox"/>	151.b. <input type="checkbox"/>	151.c. <input type="checkbox"/>	151.d. <input type="checkbox"/>	151.e. <input type="checkbox"/>	151.f. <input type="checkbox"/>
Seção C: Esportes						
152. Boliche?	152.a. <input type="checkbox"/>	152.b. <input type="checkbox"/>	152.c. <input type="checkbox"/>	152.d. <input type="checkbox"/>	152.e. <input type="checkbox"/>	152.f. <input type="checkbox"/>
153. Voleibol?	153.a. <input type="checkbox"/>	153.b. <input type="checkbox"/>	153.c. <input type="checkbox"/>	153.d. <input type="checkbox"/>	153.e. <input type="checkbox"/>	153.f. <input type="checkbox"/>
154. Tênis de mesa?	154.a. <input type="checkbox"/>	154.b. <input type="checkbox"/>	154.c. <input type="checkbox"/>	154.d. <input type="checkbox"/>	154.e. <input type="checkbox"/>	154.f. <input type="checkbox"/>
155. Tênis individual?	155.a. <input type="checkbox"/>	155.b. <input type="checkbox"/>	155.c. <input type="checkbox"/>	155.d. <input type="checkbox"/>	155.e. <input type="checkbox"/>	155.f. <input type="checkbox"/>
156. Tênis de duplas?	156.a. <input type="checkbox"/>	156.b. <input type="checkbox"/>	156.c. <input type="checkbox"/>	156.d. <input type="checkbox"/>	156.e. <input type="checkbox"/>	156.f. <input type="checkbox"/>
157. Basquete, sem jogo (bola ao cesto)?	157.a. <input type="checkbox"/>	157.b. <input type="checkbox"/>	157.c. <input type="checkbox"/>	157.d. <input type="checkbox"/>	157.e. <input type="checkbox"/>	157.f. <input type="checkbox"/>
158. Jogo de basquete?	158.a. <input type="checkbox"/>	158.b. <input type="checkbox"/>	158.c. <input type="checkbox"/>	158.d. <input type="checkbox"/>	158.e. <input type="checkbox"/>	158.f. <input type="checkbox"/>

159. Basquete, como juiz?	159.a. <input type="checkbox"/>	159.b. <input type="checkbox"/>	159.c. <input type="checkbox"/>	159.d. <input type="checkbox"/>	159.e. <input type="checkbox"/>	159.f. <input type="checkbox"/>
ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASIÃO	
	SIM (1) NÃO(2)	NA (98)	NA (98)	NA (98)	HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)
160. Futebol?	160.a. <input type="checkbox"/>	160.b. <input type="checkbox"/>	160.c. <input type="checkbox"/>	160.d. <input type="checkbox"/>	160.e. <input type="checkbox"/>	160.f. <input type="checkbox"/>
Seção D: Atividades no jardim e horta						
161. Cortar a grama dirigindo um carro de cortar grama?	161.a. <input type="checkbox"/>	161.b. <input type="checkbox"/>	161.c. <input type="checkbox"/>	161.d. <input type="checkbox"/>	161.e. <input type="checkbox"/>	161.f. <input type="checkbox"/>
162. Cortar a grama andando atrás do cortador de grama motorizado?	162.a. <input type="checkbox"/>	162.b. <input type="checkbox"/>	162.c. <input type="checkbox"/>	162.d. <input type="checkbox"/>	162.e. <input type="checkbox"/>	162.f. <input type="checkbox"/>
163. Cortar a grama empurrando o cortador de grama manual?	163.a. <input type="checkbox"/>	163.b. <input type="checkbox"/>	163.c. <input type="checkbox"/>	163.d. <input type="checkbox"/>	163.e. <input type="checkbox"/>	163.f. <input type="checkbox"/>
164. Tirando o mato e cultivando o jardim e a horta?	164.a. <input type="checkbox"/>	164.b. <input type="checkbox"/>	164.c. <input type="checkbox"/>	164.d. <input type="checkbox"/>	164.e. <input type="checkbox"/>	164.f. <input type="checkbox"/>
165. Afofar, cavando e cultivando a terra no jardim e horta?	165.a. <input type="checkbox"/>	165.b. <input type="checkbox"/>	165.c. <input type="checkbox"/>	165.d. <input type="checkbox"/>	165.e. <input type="checkbox"/>	165.f. <input type="checkbox"/>
166. Trabalho com ancinho na grama?	166.a. <input type="checkbox"/>	166.b. <input type="checkbox"/>	166.c. <input type="checkbox"/>	166.d. <input type="checkbox"/>	166.e. <input type="checkbox"/>	166.f. <input type="checkbox"/>
Seção E: Atividades de reparos domésticos						
167. Carpintaria e oficina?	167.a. <input type="checkbox"/>	167.b. <input type="checkbox"/>	167.c. <input type="checkbox"/>	167.d. <input type="checkbox"/>	167.e. <input type="checkbox"/>	167.f. <input type="checkbox"/>
168. Pintura interna de casa ou colocação de papel de parede?	168.a. <input type="checkbox"/>	168.b. <input type="checkbox"/>	168.c. <input type="checkbox"/>	168.d. <input type="checkbox"/>	168.e. <input type="checkbox"/>	168.f. <input type="checkbox"/>
169. Carpintaria do lado de fora da casa?	169.a. <input type="checkbox"/>	169.b. <input type="checkbox"/>	169.c. <input type="checkbox"/>	169.d. <input type="checkbox"/>	169.e. <input type="checkbox"/>	169.f. <input type="checkbox"/>
170. Pintura do exterior da casa?	170.a. <input type="checkbox"/>	170.b. <input type="checkbox"/>	170.c. <input type="checkbox"/>	170.d. <input type="checkbox"/>	170.e. <input type="checkbox"/>	170.f. <input type="checkbox"/>
Seção F: Caça e Pesca						
171. Pesca na margem do rio?	171.a. <input type="checkbox"/>	171.b. <input type="checkbox"/>	171.c. <input type="checkbox"/>	171.d. <input type="checkbox"/>	171.e. <input type="checkbox"/>	171.f. <input type="checkbox"/>
172. Caça a animais de pequeno porte?	172.a. <input type="checkbox"/>	172.b. <input type="checkbox"/>	172.c. <input type="checkbox"/>	172.d. <input type="checkbox"/>	172.e. <input type="checkbox"/>	172.f. <input type="checkbox"/>
173. Caça a animais de grande porte?	173.a. <input type="checkbox"/>	173.b. <input type="checkbox"/>	173.c. <input type="checkbox"/>	173.d. <input type="checkbox"/>	173.e. <input type="checkbox"/>	173.f. <input type="checkbox"/>
Seção G: Outras atividades						
174. Caminhar como exercício?	174.a. <input type="checkbox"/>	174.b. <input type="checkbox"/>	174.c. <input type="checkbox"/>	174.d. <input type="checkbox"/>	174.e. <input type="checkbox"/>	174.f. <input type="checkbox"/>

175. Tarefas domésticas de moderadas a intensas?	175.a. <input type="text"/>	175.b. <input type="text"/>	175.c. <input type="text"/>	175.d. <input type="text"/>	175.e. <input type="text"/>	175.f. <input type="text"/>
ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA	2ª SEMANA	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA	TEMPO POR ACASIÃO	
	SIM (1) NÃO(2)	NA (98)	NA (98)	NA (98)	HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)
176. Exercícios em bicicleta ergométrica?	176.a. <input type="text"/>	176.b. <input type="text"/>	176.c. <input type="text"/>	176.d. <input type="text"/>	176.e. <input type="text"/>	176.f. <input type="text"/>
177. Exercícios calistênicos?	177.a. <input type="text"/>	177.b. <input type="text"/>	177.c. <input type="text"/>	177.d. <input type="text"/>	177.e. <input type="text"/>	177.f. <input type="text"/>
178. Outra? _____	178.a. <input type="text"/>	178.b. <input type="text"/>	178.c. <input type="text"/>	178.d. <input type="text"/>	178.e. <input type="text"/>	178.f. <input type="text"/>
179. Outra? _____	179.a. <input type="text"/>	179.b. <input type="text"/>	179.c. <input type="text"/>	179.d. <input type="text"/>	179.e. <input type="text"/>	179.f. <input type="text"/>

Agora faremos algumas medidas:

180. Peso: 180.

181. Altura: 181.

182. Circunferência braquial: 182.

183. Circunferência da cintura: 184.

184. Circunferência do quadril: 185.

Avaliação da Velocidade de Marcha

186.a. O(a) Sr/Sra habitualmente usa algum auxiliar de marcha, como bengala ou andador?

- (0) Não usa
(1) Andador
(2) Bengala
(3) Outro

Agora eu pedirei que o(a) Sr/Sra ande no seu ritmo normal até a última marca no chão, ou seja, como se estivesse andando na rua para fazer uma compra na padaria.

Avaliação da Força Muscular

Solicitarei ao (à) Sr/Sra que aperte bem forte a alça que o(a) senhor(a) está segurando.

185.a. 1ª medida de força de preensão	186.a. <input type="text"/>
185.b. 2ª medida de força de preensão	186.b. <input type="text"/>
185.c. 3ª medida de força de preensão	186.c. <input type="text"/>

186.b. 1ª medida de velocidade da marcha	187.b. <input type="text"/>
186.c. 2ª medida de velocidade da marcha	187.c. <input type="text"/>
186.d. 3ª medida de velocidade da marcha	187.d. <input type="text"/>

Auto-eficácia para quedas

Eu vou fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair, enquanto realiza algumas atividades. Se o(a) Sr/Sra atualmente não faz a atividade citada (por ex. alguém vai às compras para o(a) Sr/Sra, responda de maneira a mostrar como se sentiria em relação a quedas caso fizesse tal atividade).

Atenção: marcar a alternativa que mais se aproxima da opinião do idoso sobre o quão preocupado fica com a possibilidade de cair fazendo cada uma das seguintes atividades:

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
187. Limpando a casa (passar pano, aspirar o pó ou tirar a poeira) 187. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
188. Vestindo ou tirando a roupa 188. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
189. Preparando refeições simples 189. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
190. Tomando banho 190. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
191. Indo às compras 191. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
192. Sentando ou levantando de uma cadeira 192. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
193. Subindo ou descendo escadas 193. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
194. Caminhando pela vizinhança 194. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
195. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão 195. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
196. Ir atender ao telefone antes que pare de tocar 196. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
197. Andando sobre superfície escorregadia (ex.: chão molhado) 197. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
198. Visitando um amigo ou parente 198. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
199. Andando em lugares cheios de gente 199. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
200. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada) 200. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
201. Subindo ou descendo uma ladeira 201. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
202. Indo a uma atividade social (ex.: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube) 202. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)

Depressão

Vou lhe fazer algumas perguntas para saber como o(a) Sr/Sra vem se sentindo na última semana.
Por favor, me responda apenas SIM ou NÃO

QUESTÕES	SIM	NÃO
203. O(a) Sr/Sra está basicamente satisfeito com sua vida? 203. <input type="text"/>	(1)	(2)
204. O(a) Sr/Sra deixou muitos de seus interesses e atividades? 204. <input type="text"/>	(1)	(2)
205. O(a) Sr/Sra sente que sua vida está vazia? 205. <input type="text"/>	(1)	(2)
206. O(a) Sr/Sra se aborrece com frequência? 206. <input type="text"/>	(1)	(2)
207. O(a) Sr/Sra se sente de bom humor a maior parte do tempo? 207. <input type="text"/>	(1)	(2)
208. O(a) Sr/Sra tem medo que algum mal vá lhe acontecer? 208. <input type="text"/>	(1)	(2)
209. O(a) Sr/Sra se sente feliz a maior parte do tempo? 209. <input type="text"/>	(1)	(2)
210. O(a) Sr/Sra sente que sua situação não tem saída? 210. <input type="text"/>	(1)	(2)
211. O(a) Sr/Sra prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? 211. <input type="text"/>	(1)	(2)

QUESTÕES	SIM	NÃO
212. O(a) Sr/Sra se sente com mais problemas de memória do que a maioria? 212. <input type="text"/>	(1)	(2)
213. O(a) Sr/Sra acha maravilhoso estar vivo? 213. <input type="text"/>	(1)	(2)
214. O(a) Sr/Sra se sente um inútil nas atuais circunstâncias? 214. <input type="text"/>	(1)	(2)
215. O(a) Sr/Sra se sente cheio de energia? 215. <input type="text"/>	(1)	(2)
216. O(a) Sr/Sra acha que sua situação é sem esperança? 216. <input type="text"/>	(1)	(2)
217. O(a) Sr/Sra sente que a maioria das pessoas está melhor que o(a) Sr/Sra? 217. <input type="text"/>	(1)	(2)
Total: 218.		<input type="text"/>

Fadiga

Pensando **na última semana**, diga com que frequência as seguintes coisas aconteceram com o(a) senhor(a):

QUESTÕES	NUNCA/RARAMENTE	POUCAS VEZES	NA MAIORIA DAS VEZES	SEMPRE
219. Senti que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais? 219. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
220. Não conseguiu levar adiante suas coisas? 220. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)

Satisfação Global com a Vida e Referenciada a Domínios

QUESTÕES	POUCO	MAIS OU MENOS	MUITO
221. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua vida hoje? 221. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)
222. Comparando-se com outras pessoas que tem a sua idade, o(a) Sr/Sra diria que está satisfeito(a) com a sua vida hoje? 222. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)
223. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua memória para fazer e lembrar as coisas de todo dia? 223. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)
224. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua capacidade para fazer e resolver as coisas de todo dia? 224. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)

QUESTÕES	POUCO	MAIS OU MENOS	MUITO
225. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com as suas amizades e relações familiares? 225. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)
226. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com o ambiente (clima, barulho, poluição, atrativos e segurança) em que vive? 226. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)
227. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com seu acesso aos serviços de saúde? 227. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)
228. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com os meios de transporte de que dispõe? 228. <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)

Agradecemos sua participação!!!

Não se esqueça de preencher o horário de término desta entrevista na primeira folha

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos Estudos A e B_____ **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO No.** _____**TÍTULO DO PROJETO**

Perfis de Fragilidade em Idosos Brasileiros

INFORMAÇÕES GERAIS

O(a) Senhor(a) está sendo convidado (a) a participar de um projeto de pesquisa com o objetivo de levantar a frequência, as características e os riscos para a síndrome de fragilidade entre idosos brasileiros de 65 anos e mais, residentes em cidades de várias regiões do Brasil com diversos níveis de desenvolvimento humano. Serão estudadas as características sociais e populacionais, bem como as características clínicas, de saúde física, de funcionalidade física, mental e psicológica.

DESCRIÇÃO DOS TESTES A SEREM REALIZADOS

O(A) Senhor(a) responderá um questionário contendo perguntas e será também submetido (a) a testes clínicos e físicos.

Os procedimentos serão realizados da seguinte forma:

- ✓ Em sua própria residência o(a) senhor(a) responderá a diversas perguntas sobre seus dados pessoais, sobre sua saúde e condições de vida e também serão feitos testes clínicos para verificar sua pressão arterial, sua força muscular, o(a) senhor(a) será pesado e medido e fará um teste para verificar sua velocidade ao andar.

As pessoas que farão a coleta dos dados serão identificadas e terão treinamento suficiente para realizar todos os procedimentos. Para garantir seu anonimato, serão utilizadas senhas numéricas. Assim, em momento algum haverá divulgação do seu nome.

RISCOS

O(A) Senhor(a) não terá riscos além daqueles presentes em sua rotina diária.

BENEFÍCIOS

O(A) Senhor(a) e futuros participantes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo. Os resultados obtidos irão colaborar com o conhecimento científico sobre aspectos de fragilidade em idosos brasileiros, contribuindo para futuros desenvolvimentos de modelos de diagnóstico e cuidado para o idoso frágil (identificação precoce e tratamento) e para o idoso não-frágil (prevenção primária).

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/ LIBERDADE PARA SE RETIRAR DO ESTUDO

A sua participação é voluntária. O(A) Senhor(a) tem o direito de se recusar a participar do estudo sem dar nenhuma razão para isso e a qualquer momento, sem que isso afete de alguma forma a atenção que senhor(a) recebe dos profissionais de saúde envolvidos com seu cuidado à saúde, ou traga qualquer prejuízo ao seu tratamento.

PAGAMENTO

O(A) Senhor(a) não receberá nenhuma forma de pagamento pela participação no estudo.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA N°. _____

Eu, _____ li e entendi todas as informações sobre o estudo, sendo os objetivos, procedimentos e linguagem técnica satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação à pesquisa com:

Profa. Rosângela Corrêa Dias (coordenadora do projeto)

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Departamento de Fisioterapia - Campus Pampulha

31270-901 Belo Horizonte - MG

(31) 3409-4783 ou 3409-7407

Endereços dos Comitês de Ética em Pesquisa envolvidos no estudo:**Universidade Federal de Minas Gerais**

Avenida Antônio Carlos, 6627

Unidade Administrativa II - Campus Pampulha

31270-901 Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3248-9364

Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte

Avenida Afonso Pena, 2336 – 9º. andar

31130-007 - Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3277 -5309

Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Avenida Vinte e Oito de Setembro, 77

Térreo – Vila Isabel

20551-030 – Rio de Janeiro – RJ

Telefone: 21 2587-6353

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto

Campus Universitário

FWA-00002733, IRB-00002186

Monte Alegre

14048-900 – Ribeirão Preto – SP

Telefone: (16)3602-2228

Universidade Estadual de Campinas

Faculdade de Ciências Médicas

Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Caixa Postal 6111

13084-971 – Campinas – SP Telefone: (19)35213936

**ASSINANDO ESTE TERMO DE CONSENTIMENTO, EU ESTOU INDICANDO
QUE CONCORDO EM PARTICIPAR DESTE ESTUDO.**

Assinatura do Participante:

Data:

Assinatura da Testemunha:

Data:

Assinatura do Investigador:

Data:

Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Estudo CIMPACTO DA TAREFA DUPLA NOS PARÂMETROS DA MARCHA DE
IDOSOS FRÁGEIS, NÃO FRÁGEIS E PRÉ-FRÁGEIS**RESPONSÁVEIS:**

Pesquisadora: Rita de Cássia Guedes (31) 3378-7723; (31) 92813676

Orientadora Profa. Dra. Rosângela Correa Dias (31) 3409-4783

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Departamento de Fisioterapia – Laboratório de Desempenho Motor e Funcional Humano.

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, 3º andar - Belo Horizonte – Minas Gerais - CEP: 31270-901 - Telefone: (31) 3409-4781.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG (COEP)

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II – 2º andar - Campus Pampulha - Belo Horizonte – MG - Telefone: 3409-4592

Prezado(a) voluntário(a),

Você está sendo convidado a participar dessa pesquisa que tem como objetivo avaliar a sua forma de caminhar ao mesmo tempo em que o(a) Sr(a) fala. Esta pesquisa contribuirá para a melhor utilização dos métodos de avaliação e para implantação de intervenções mais eficazes.

Procedimento do estudo:

O estudo constará de três etapas a serem realizadas no Laboratório de Análise de Movimento do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG em um único encontro que deverá durar aproximadamente trinta minutos.

1ª etapa: O(a) Sr(a) deverá responder a dois questionários. O primeiro avaliará a sua memória e o segundo colherá seus dados pessoais, informações sobre condições de saúde e medidas do seu peso e altura.

2ª etapa: Nessa etapa o(a) Sr(a) responderá algumas perguntas referentes à perda de peso, sensação de fadiga e prática de atividades físicas e em seguida deverá apertar um equipamento que mede a força da mão.

3ª etapa: O(a) Sr.(a) deverá andar sobre um tapete de 5,6 metros de comprimento, durante um minuto e em uma velocidade confortável. Será avaliada a velocidade em que o Sr.(a) anda e o comprimento dos passos. Em seguida o(a) Sr(a) andará novamente nesse tapete enquanto responderá a perguntas feitas pelo pesquisador.

Possíveis riscos e desconfortos: Os riscos de sua participação são mínimos, sendo eles o risco de queda, sensação de cansaço e constrangimento. Caso seja necessário, serão dados intervalos de descanso durante a avaliação. Para evitar o risco de quedas, o avaliador fará o percurso em que o(a) Sr(a) andar, sempre ao seu lado. Para evitar constrangimento, o(a) Sr(a) fará a avaliação em uma sala reservada.

Benefícios: As informações coletadas nesse estudo poderão beneficiar idosos, familiares, profissionais de saúde, comunidade científica e a sociedade geral, contribuindo para um melhor entendimento das características da marcha associada à fala. Os resultados poderão fornecer informações que possibilitarão avaliações e intervenções terapêuticas mais específicas para os idosos.

Garantia de Esclarecimento: O(a) Sr.(a) tem o direito de receber informações acerca da pesquisa e dos procedimentos que serão realizados em qualquer momento da pesquisa.

Direito de Recusa ou abandono: Sua participação é inteiramente voluntária e, caso o(a) Sr.(a) não deseje mais participar do estudo, terá a liberdade de se retirar, sem que recaia sobre você nenhuma penalização.

Garantia de sigilo: Seu nome será mantido em anonimato. Sua identidade não será revelada em nenhum momento. Os dados obtidos serão confidenciais e serão utilizados apenas para fins científicos.

Ressarcimento e Indenização: Informamos que o(a) Sr.(a) não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa, que a participação neste estudo é voluntária e que o(a) Sr.(a) não receberá qualquer tipo de compensação financeira em função da sua participação.

O Sr. (a) receberá uma cópia deste Termo de Consentimento e poderá consultar alguém de sua confiança, caso queira, antes de assiná-lo.

Depois de ter lido as informações acima, se for de sua vontade participar, por favor, preencha o consentimento abaixo.

Declaro que li e entendi as informações contidas acima. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e recebi uma cópia deste formulário de consentimento.

Assim, eu _____, abaixo assinado, concordo em participar, de livre e espontânea vontade, deste estudo.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Testemunha

Responsáveis:

Rita de Cássia Guedes

Pesquisadora

Profa. Dra. Rosângela Correa Dias

Orientadora

Apêndice D - Questionário do Estudo C**QUESTIONÁRIO CLÍNICO E SOCIODEMOGRÁFICO**

PROJETO DE PESQUISA: *Impacto da tarefa dupla nos parâmetros espaço temporais da marcha de idosos frágeis, não frágeis e pré-frágeis.*

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Rita de Cássia Guedes, Profa. Dra. Rosângela C. Dias.

Data coleta: ____/____/2012

Hora: ____:____

1- DADOS PESSOAIS:

• Nome: _____

• DN: ____/____/19____ Idade: _____ Gênero: M F

• Responsável: _____ Parentesco: _____ Tel. (____) _____

• Endereço: _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ UF: _____ Tel. (____) _____

• Estado civil: Solteiro Casado Viúvo Divorciado Outros:

•Arranjo familiar: mora sozinho,

Mora acompanhado de: Cônjuge Filho(s) Neto (s) Irmão(s)

Outros: _____

• Anos de escolaridade: _____

• Profissão / ocupação: _____

Exerce atividade profissional atualmente? Sim (número de horas/dia____) Não

• Condição econômica:

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE):

Sem rendimento

Até 2 salários mínimos (R\$ 1.244,00)

De 2 a 5 salários mínimos (R\$ 1.244,00 a 3.110,00)

De 5 a 10 salários mínimos (R\$ 3.110,00 a 6.220,00)

De 10 a 20 salários mínimos (R\$ 6.220,00 a 12.440,00)

Mais de 20 salários mínimos (R\$ 12.440,00)

2- DADOS CLÍNICOS:**Problemas associados:**

Alterações visuais Doença cardíaca Incontinência urinária

Osteoporose Artrite reumatóide Diabetes

Depressão HAS Osteoartrite

Nº de medicamentos em uso: _____

Medidas antropométricas:

Peso (Kg.): _____ Altura (cm): _____ IMC: _____

Histórico de quedas nos últimos seis meses:

Nenhuma queda 1 queda 2 ou mais quedas

Utilizou serviço de saúde? Sim não

Houve fratura? Sim não Localização: _____

Tem medo de cair?

Sim não

3- FENÓTIPO DE FRAGILIDADE:

3.1. No último ano o(a) Sr(a) perdeu mais de 4,5 Kg ou 5% do peso corporal involuntariamente, sem realizar exercício físico ou dieta?"(se não souber, pergunte quanto pesava antes)

Sim não

3.2. Com que frequência você se sentiu desse modo na semana anterior?

- Senti que tive que fazer esforços para fazer tarefas habituais:

() Nunca ou raramente (0) – (< 1 dia) () Poucas vezes (1) – (1-2 dias)

() **Na maioria das vezes (2) – (3-4 dias)** () **Sempre (3)**

- Não consegui levar adiante minhas coisas

() Nunca ou raramente (0) – (< 1 dia) () Poucas vezes (1) – (1-2 dias)

() **Na maioria das vezes (2) – (3-4 dias)** () **Sempre (3)**

3.3. Dinamometria mão dominante (manter 6"): : _____ média: _____

3.4. Velocidade de marcha em 4,6m: _____ média: _____

3.5. Nível de atividade física: _____ Kcal

Active Australia

(1 MET= 1 kcal/kg/min)

1.a. Na última semana, quantas vezes o Sr. andou de forma contínua, por pelo menos 10 minutos, como exercício, recreação, ou para sair ou chegar em algum lugar? _____

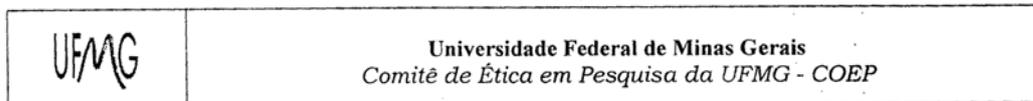
1.b. Quanto tempo o Sr. acredita que gastou caminhando desta forma, na última semana? _____ horas _____ minutos.

2. a. Na última semana, quantas vezes o Sr. fez qualquer atividade física vigorosa, que te fez respirar mais forte ou ficar ofegante? (ex: corrida, ciclismo, aeróbica, subir escadas/ ladeiras,)? _____

2.b. Quanto tempo o Sr. (a) acredita que gastou fazendo essa atividade física vigorosa na semana passada? _____ horas _____ minutos.

3.a. Na última semana, quantas vezes o Sr. (a) fez qualquer outra atividade física mais moderada que o Sr. (a) não tenha mencionado? (por exemplo, hidroginástica, dança de salão, natação suave, limpeza doméstica pesada) _____

3.b. Quanto tempo o Sr. (a) acredita que gastou fazendo essas atividades na semana passada? _____ horas _____ minutos

Anexo A: Aprovação do Comitê de Ética dos Estudos A e B**Parecer nº. ETIC 187/07**

Interessado(a): Profa. Rosângela Corrêa Dias
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 04 de outubro de 2007, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Estudo da fragilidade em idosos brasileiros**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Prof. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo B: Aprovação do Comitê de Ética do Estudo C

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Projeto: CAAE – 0700.0.203.000-11

**Interessado(a): Profa. Rosângela Corrêa Dias
Departamento de Fisioterapia
Escola de Educação Física, Fisioterapia e
Terapia Ocupacional - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 07 de março de 2012, o projeto de pesquisa intitulado **"Impacto da tarefa dupla nos parâmetros espaço-temporais da marcha de idosos frágeis, não-frágeis e pré-frágeis"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Maria Teresa Marques Amaral".

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**

