

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISOTERAPIA

FERNANDO ARTURO ARRIAGADA MASSÉ

**VELOCIDADE DA MARCHA COMO PREDITOR DE QUEDAS
EM IDOSOS COM TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE E
DOENÇA DE ALZHEIMER**

**São Carlos
2017**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISOTERAPIA

VELOCIDADE DA MARCHA COMO PREDITORA DE QUEDAS EM
IDOSOS COM TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO LEVE E
DOENÇA DE ALZHEIMER

Fernando Arturo Arriagada Massé

Orientadora: Profa. Dra. Larissa Pires de Andrade

Coorientadora: Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi

Dissertação apresentada ao Departamento de
Fisioterapia da Universidade Federal de São
Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do
título Mestre em Fisioterapia.

São Carlos
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Fernando Arturo Arriagada Masse, realizada em 23/02/2017:

Prof. Dra. Larissa Pires de Andrade
UFSCar

Prof. Dr. Gustavo Christofoletti
UFMS

Prof. Dra. Anna Carolyná Lepesteur Gianlorenço
UFSCar

*Dedico este trabalho à memória de meu avô,
Alejandro Massé, que vive nas lembranças
daqueles que o conheciam.*

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, profa. Larissa Andrade, por sua confiança, apoio incondicional, amabilidade e pela dedicação na realização deste trabalho. Muito obrigado!

À Juliana Ansai, por toda sua ajuda e a boa disposição a colaborar.

À profa. Aniele Takahashi, pela oportunidade de ser parte do Lapesi.

Ao Thiago Cassamasso e a seus pais Elizabeth e Jamir, por ser minha família no Brasil.

À Martha Velasco, por ser parte fundamental desta aventura acadêmica.

Ao Jose Diaz, por sua motivação ao crescer no Profissional.

Aos meus colegas do laboratório, Paulo Rossi, Marcele Buto, Elie Fiogbe, Verena Carmelo, Julimara Santos, Leo Queiroz, pela boa convivência e carinho.

Aos idosos que, literalmente, abriram as portas de suas casas para mim.

Aos meus amigos do Chile, que fizeram o esforço de vir até São Carlos, Carolina Silva, Fernanda Sanhueza, Claudio Olavarria, Rodrigo Toro, Alexander Holmes.

Aos professores Thiago Russo, Tatiana Sato por suas contribuições a minha formação como mestre.

Aos professores Anna Carolyn Gianlorenço e Gustavo Christofolletti por suas contribuições nesta fase final do trabalho.

E por último, aos meus pais, Elisabeth e Arturo, sem eles nada disto seria possível.

*“A verdadeira viagem de descobrimento
não consiste em procurar novas paisagens,
e sim em ter novos olhos”.*

Marcel Proust

RESUMO

Contextualização: Pouco se tem conhecimento sobre como a mudança da velocidade da marcha em estudos longitudinais, pode prever a ocorrência de quedas em idosos com comprometimento cognitivo em estágios iniciais. **Objetivos:** a) identificar se há diferenças na velocidade da marcha entre idosos preservados cognitivamente (PrC) com transtorno neurocognitivo leve (TNL) e com doença de Alzheimer (DA) na fase leve ao longo de seis meses; b) Verificar se a mudança da velocidade da marcha ($\Delta V M =$ velocidade final - velocidade inicial) prediz a ocorrências de quedas em idosos com TNL e DA nesse período. **Método:** Participaram do estudo 110 idosos. Destes 40 PrC, 36 com TNL e 34 com DA. Inicialmente foi aplicado o teste de caminhada de 10 metros e entregue um calendário de quedas. Realizou-se um seguimento de seis meses por meio de ligações mensais para os voluntários e preenchimento do calendário de quedas. Após seis meses, aplicou-se novamente o teste de caminhada e o calendário de quedas foi resgatado. **Resultados:** Os idosos dos grupos com TNL e com DA apresentaram velocidades de marcha menor quando comparados com os idosos do grupo PrC, nos dois momentos de avaliação ($p < 0,001$). Não houve diferença significativa no delta da velocidade da marcha entre os grupos ($p = 0,063$). Na análise de regressão logística univariada, ajustado para idade, o $\Delta V M$ não conseguiu prever quedas em idosos com TNL ($p = 0,185$) nem em idosos com DA ($p = 0,232$). **Conclusão:** Identificou-se que os idosos com TNL e DA na fase leve tem velocidades da marcha menores quando comparados com idosos PrC. A mudança da velocidade da marcha em um período de seis meses não prediz a ocorrência de quedas em idosos com TNL, nem idosos com DA na fase leve.

Palavras-Chaves: Velocidade da marcha, doença de Alzheimer, comprometimento cognitivo leve, quedas.

ABSTRACT

Background: Little is known about how the change in walking speed in longitudinal studies can predict the occurrence of falls in older adults with mild cognitive impairment. **Objetives:** To identify if there are differences in the gait speed of Cognitively Preserved (CPr) elderly persons, elderly persons with Mild Cognitive Impairment (MCI) and with Alzheimer`s Disease (AD) in mild stage, in a 6-month period. To verify if the change in the gait speed ($\Delta GS = \text{Final Gait speed} - \text{Initial Gait speed}$) predicts the occurrence of falls in elderly with MCI and AD in mild stage. **Methods:** 110 elderly people participated in the study. Out of these: 40 with CPr, 36 with MCI and 34 with AD in the mild stage. Initially the 10-meter walk test was applied and a fall schedule was given. A 6-month follow-up was carried out, by means of monthly telephone calls to the volunteers and the filling of a fall schedule. After six months, the 10-meter walk test was applied and the fall schedule was retrieved. **Results:** The MCI and AD groups of elderly in mild stage presented lower gait speed compared to the elderly in the CPr group at the two assessment moments. There was no significant difference in delta gait speed amongst the groups. In the age-adjusted univariate logistic regression analysis, the delta failed to predict falls in the elderly with MCI or in elderly with AD. **Conclusion:** Older adults with MCI and AD in the mild stage were identified as having lower gait speed compared to CPr sujeitos. Changing in the gait speed over a six-month period does not predict the occurrence of falls in elderly with MCI or AD in mild stage.

Keywords: Gait speed, Alzheimer disease, Mild cognitive impairment, Falls.

LISTA DE ABREVIATURAS

PrC	Preservado cognitivamente
DA	Doença de Alzheimer
TNL	Transtorno neurocognitivo leve
Δ VM	Delta velocidade da marcha
VM	Velocidade da marcha
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
GDS	Escala de Depressão Geriátrica
CRD	Avaliação Clínica de Demência

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Figura ilustrativa, elaboradora pelos autores, representando o teste de caminhada de 10 m	29
Figura 2 - Figura ilustrativa do seguimento realizado ao longo de seis meses.....	29
Figura 3 - Fluxograma amostral do estudo.....	31
Figura 4 - Número de quedas em idosos PrC, com TNL e com DA na fase leve.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características descritivas da amostra	32
Tabela 2 - Desempenho da marcha no teste de caminhada de 10 metros e resultado do delta na velocidade da marcha em idosos PrC, com TNL e DA na fase leve.....	33
Tabela 3 - Análise de regressão logística univariada para idosos com PrC, com TNL e com DA.....	33

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	14
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	15
2.2 Justificativa	18
2.3 Referências	20
3. ARTIGO ORIGINAL	24
3.1 INTRODUÇÃO	25
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.2.1 Aspectos éticos, desenho experimental e participantes	26
3.2.2 Recrutamento dos participantes	26
3.2.3 Avaliação inicial	28
3.2.4 Seguimento	29
3.2.5 Avaliação final	30
3.2.6 Análise de dados	30
3.3 RESULTADOS	31
3.3.1 Características da amostra	31
3.3.2 Resultados no teste de caminhada de 10 metros	33
3.3.3 Delta velocidade da marcha como preditor de quedas.....	33
3.3.4 Porcentagem de caidores e número de quedas ao longo dos seis meses	33
3.4 DISCUSSÃO	35
4. REFERENCIAS	39
5. APÊNDICES	43
Apêndice A– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	43
Apêndice B- Ficha de avaliação para coleta de dados	45
Apêndice C- Follow-up.....	47
Apêndice D- Calendário de quedas.....	48
6. ANEXOS	49
Anexo A – Confirmação de submissão do estudo	49
Anexo B- Mini Exame do Estado Mental (MEEM)	50
Anexo C– Escala de Depressão Geriátrica (GDS)	51
Anexo D – Avaliação Clínica de Demência (CDR).....	52
Anexo E- Escala de Pfeffer	53

Anexo F– Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire	54
7. ARTIGO VERSÃO EM INGLÊS.....	56
8. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	70

9. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação foi realizada segundo as normas do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos. A presente dissertação de mestrado é fruto de um projeto desenvolvido em uma nova linha de investigação do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia em Saúde do idoso (LaPeSi) – *“Avaliação e Intervenção para idosos com comprometimento cognitivo”*. Os estudos desenvolvidos nessa linha buscam contribuir para o conhecimento sobre as alterações motoras, de modo geral, em idosos com comprometimento cognitivo, a fim de fornecer subsídios sobre possíveis intervenções preventivas e terapêuticas nesta população.

Para exemplificar melhor os resultados da presente dissertação, inicialmente será apresentada uma contextualização do trabalho com fundamentação teórica e justificativa para sua realização. Em seguida, será apresentado o manuscrito intitulado: *“Velocidade da marcha como preditora de quedas em idosos com transtorno neurocognitivo leve e com doença de Alzheimer”*. O manuscrito é apresentado na formatação exigida pela revista *“Archives of Physical Medicine and Rehabilitation”*, classificada como Qualis A1 pela CAPES o qual já foi submetido (Anexo A). Por fim, serão descritas as atividades desenvolvidas no período de mestrado no âmbito de pesquisa, ensino e extensão.

10. CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma das principais causas de incapacidade e dependência entre os idosos no mundo é a demência. A demência é uma síndrome, geralmente crônica e progressiva, que descreve uma variedade de doenças e condições desenvolvidas quando ocorre a morte neuronal ou estas funcionam de forma inadequada (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2016). Estima-se que no mundo inteiro existem 47,5 milhões de pessoas com demência, destes, mais da metade (58%) vivem em países de média e baixa renda. Cada ano registram-se 7,7 milhões de novos casos, prevendo-se para 2050, que chegue a 135,5 milhões de pessoas com demência no mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012).

O tipo mais comum de demência é a doença do tipo Alzheimer (DA) ocorrendo em torno de 60 a 80% do total dos casos (ALZHEIMERS ASSOCIATION, 2016). Caracteriza-se por declínio progressivo e insidioso das funções cognitivas. Inicialmente, o comprometimento da memória recente é a alteração mais explícita e, com a evolução da doença, ocorre a deterioração de outros domínios cognitivos, como atenção, funções executivas, linguagem, entre outros (ALZHEIMERS ASSOCIATION, 2016). Além destas alterações, pacientes com DA podem apresentar distúrbios de comportamento, também conhecido como alterações neuropsiquiátricas (GUARIENTO; NERI, 2010; ALZHEIMERS ASSOCIATION, 2016). Tanto as alterações cognitivas, como as comportamentais, ocasionam impacto físico, psicológico, social e econômico para pacientes com DA, seus cuidadores, familiares e também para a sociedade (GILLESPIE. et al., 2015; ALZHEIMERS ASSOCIATION, 2016;).

A neuropatologia da DA é caracterizada por acúmulo de placas beta amilóides e emaranhados neurofibrilares e evidências de danos de células nervosas e morte cerebral (SWERDLOW, 2007). Os fatores de risco são idade avançada, histórico familiar, herança do gene APOE ϵ 4, comprometimento cognitivo leve, fatores de risco para doenças cardiovasculares, menor engajamento social e cognitivo e lesão cerebral traumática (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2016). Essa patologia inicia-se, mais especificamente, na região transentorrinal do cérebro e com o avanço da doença ela ocupa outras partes cerebrais, como o córtex entorrinal, hipocampo e isocórtex,

auentando assim o comprometimento cognitivo, motor e comportamental em paciente com DA (BRAAK et al., 1999). Apesar de novas terapias serem investigadas, não há tratamentos disponíveis para curar ou alterar o curso progressivo da DA (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012).

O estado intermediário entre as alterações cognitivas naturais que ocorrem durante o processo do envelhecimento e um processo demencial é conhecido como comprometimento cognitivo leve (PETERSEN et. al., 1999), denominado hoje também como Transtorno Neurocognitivo Leve (TNL). Diferente da demência, o TNL pode ser revertido para normal ou estacionado, desde que haja estratégias corretas de prevenção e tratamento (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2016). Segundo o Diagnóstico de Saúde Mental em sua quinta versão, o indivíduo com TNL apresenta evidências de declínio cognitivo modesto, referidas por um informante. No entanto, esse declínio cognitivo não é suficiente para interferir significativamente a realização das atividades de vida diária, de forma que o idoso ainda possa realizar suas atividades normais e complexas, porém exigindo maior esforço do que anteriormente (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Os índices de conversão de TNL para DA variam na literatura, no entanto, a maioria dos estudos, relatam que cinco ou mais anos depois do diagnóstico de TNL, podem converter para DA cerca de 33% dos casos (WARD et.al., 2013).

Além do comprometimento cognitivo inerente do TNL e da DA, um importante olhar clínico vem sendo dado para as alterações motoras desses idosos. Estudos recentes têm mostrado que idosos com TNL e com DA apresentam alterações na mobilidade física, expressados em déficits na marcha e no equilíbrio (BEAUCHET et al., 2013; GRAS et al., 2015;), fatores intimamente ligados ao risco de quedas. Alguns estudos mostram que as alterações da marcha podem ocorrer mesmo em idosos em estágios pré-demências, como no TNL e pode ajudar na identificação precoce do diagnóstico de demências (VERGHESE et al., 2007; MCGOUGH et al., 2011; GRAS et al., 2015;).

Dentre os parâmetros de análise da marcha, a velocidade da marcha tem ganhado grande importância sendo considerada o sexto sinal vital do idoso (CESARI et al., 2005; KUYS et al., 2014), correlaciona-se com as habilidades funcionais, com o potencial de preceder o estado de saúde futuro, além de refletir mudanças funcionais e fisiológicas (KUYS, et al., 2014). A velocidade da marcha permite observar o resultado do trabalho simultâneo e integrado de múltiplos órgãos e sistemas, mantendo-se estável até cerca de

70 anos de idade, a partir do qual, há um declínio de 15% por década de vida à velocidade normal e 20% para velocidade máxima (JUDGE; DAVIS; OUNPUU, 1996).

Uma forma simples e de baixo custo para medir a velocidade da marcha é o teste de caminhada de 10 metros. Este teste pode ser facilmente reproduzido e aplicado na prática clínica (HOLLMAN et al., 2008). Além disso, apresenta boa confiabilidade e reprodutibilidade e é válido para avaliar a mobilidade física em idosos (PETERS; FRITZ; KROTISH, 2013). Alguns estudos mostram que há forte relação com a ocorrência de quedas em idosos, ou seja, quanto menor a velocidade da marcha, maior a chance da ocorrência de quedas (AFILALO et al., 2010; MONTERO-ODASSO et al., 2005; STUDENSKI et al., 2011). Em idosos com transtorno neurocognitivo menor, alguns estudos mostram alterações da marcha, como velocidade de marcha mais lenta ao ritmo normal (GRAZ et al., 2015; NADKARNI et al. 2009) e passos mais curtos em comparação com idosos sem comprometimento cognitivo (NADKARNI et al. 2009).

Sabe-se que idosos com comprometimento cognitivo caem mais que idosos preservados cognitivamente. Alguns estudos mostram que as alterações cognitivas foram identificadas como um fator de risco para quedas no envelhecimento (HOLTZER et al., 2007; TINETTI; SPEECHLEY; GINTER, 1988). Idosos com demência caem 2 a 3 vezes mais do que idosos cognitivamente saudáveis (ERIKSSON et al., 2009). E as consequências deste evento na população idosa com demência são mais sérias, sendo que apresentam cinco vezes mais chance de institucionalização (MONTERO-ODASSO et al., 2012). Uma das explicações para tal ocorrência, seria o fato do comprometimento cognitivo, especialmente a atenção e as funções executivas, terem alta relação com equilíbrio e os parâmetros da marcha em idosos com DA (SHERIDAN; HAUSDORF, 2007).

Com o intuito de verificar fatores que podem prever a ocorrência de quedas, a literatura aponta que a velocidade da marcha é um valor útil para prever quedas em idosos sem comprometimento cognitivo (ABELLAN VAN KAN et al., 2009). No entanto, a relação desta variável com quedas em idosos com alterações cognitivas ainda precisa ser melhor estudada.

Dos estudos encontrados na literatura, observam-se que os testes clínicos motores para identificar os fatores de risco para quedas em idosos com TNM e DA limitaram-se a uma análise retrospectiva (LIU-AMBROSE et al., 2008; YAMADA et

al., 2013; COELHO et al., 2012; RYAN et al., 2011). Taylor et al. (2012) e Taylor et al. (2013) utilizaram testes de marcha, neuropsicológicos e sensoriomotores para identificar fatores de risco para quedas, de forma prospectiva, em idosos com algum distúrbio cognitivo. Porém, limitaram-se a uma amostra heterogênea, sem distinção de idosos com TNL de demência e do tipo de demência.

Conhecer a evolução dos aspectos motores é fundamental para prevenir, identificar, tratar o mais precoce possível e monitorar pequenas mudanças vindas do comprometimento cognitivo (BOYLE, 2006). Assim, a investigação de trabalhos de natureza longitudinal investigando a velocidade da marcha e acompanhamento da ocorrência de quedas em idosos com TNL e com DA se faz necessária. Investir em pesquisas em idosos com comprometimento cognitivo é de grande importância, tanto para o profissional, com o intuito de elaboração de medidas de intervenções para melhorar a qualidade de vida do paciente e de seu cuidador.

2.2 Justificativa

As quedas representam um grave problema de saúde pública, em função das consequências físicas, psicológicas e sociais que podem acarretar, em especial, em idosos com comprometimento cognitivo e doença de Alzheimer. A literatura aponta que estes idosos apresentam maiores taxas de quedas e consequências mais graves, quando caem, quando comparados a idosos sem comprometimento cognitivo (LIU-AMBROSE et al., 2008; MONTERO-ODASSO et al., 2012). A prevalência de quedas em idosos com alterações cognitivas é 60% maior em relação a idosos sem comprometimento cognitivo, enquanto que idosos da comunidade é de 30% que caem uma ou mais vezes a cada ano (LIU-AMBROSE et al., 2008). A medida da velocidade da marcha é um valor útil para prever quedas em idosos sem comprometimento cognitivo (ABELLAN VAN KAN et al., 2009), no entanto, a maioria dos estudos se restringem a apenas uma medida de avaliação de velocidade da marcha. Investir em pesquisas em idosos com comprometimento cognitivo é de grande importância, tanto ao profissional, com o intuito de elaboração de medidas de intervenções preventivas e de reabilitação.

Além disso, o teste de velocidade de marcha é um teste simples, de baixo custo, que pode ser reproduzido facilmente na prática clínica (VERGHESE et al., 2009).

Pesquisas de natureza prospectiva utilizando esse instrumento poderiam ajudar a compreender os fatores que podem levar a quedas em idosos com comprometimento cognitivo.

2.3 REFÊRENICAS

ABELLAN VAN KAN, G. et al. Gait Speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people. *J Nutr Health Aging*, v.13 n.10, p.881-889. 2009.

AFILALO, J. et al. Gait Speed as an Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery. *J Am Coll Cardiol*, vol. 56, n. 20, p. 1668–1676, 2010.

ALZHEIMER`S ASSOCIATION. Alzheimer`s disease: facts and figures. *Alzheimers Dement*, v.12, n. 4, 2016.

BEAUCHET, O. et al. Gait variability at fast-pace walking speed: a biomarker of mild cognitive impairment? *J Nutr Health Aging*, v. 17, n.3, p. 235-239, 2013.

BOYLE, P.A. et al. Mild cognitive impairment: risk of Alzheimer disease and rate of cognitive decline. *Neurology*, v. 67, n. 3, p. 441-445, 2006.

BRAAK, E. et al. Neuropathology of Alzheimer`s disease: what is new since A. Alzheimer? *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, v. 240, n. 3, p. 14-22, 1999.

CESARI, M. et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people: results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*, v. 53, n. 10, p. 1675-1680, 2005.

COELHO, F.G. et al. Gait and risk of falls associated with frontal cognitive functions at different stages of Alzheimer's disease. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*, v. 19, n. 5, p. 644-656, 2012.

ERIKSSON, S. et al. Circumstances surrounding falls in patients with dementia in a psychogeriatric ward. *Arch Gerontol Geriatr*, v. 49, n. 1, p. 80-87, 2009.

GILLESPIE, P. et al. Longitudinal costs of caring for people with Alzheimer`s disease. *Int Psychogeriatr*, vol. 27, n. 5, p. 847-856, 2015.

GRAS, L.Z. et al. Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease. *J Geriatr Phys Ther*, v. 38, n. 1, p. 1-7, 2015.

GUARIENTO, M.E.; NERI, A.L. Assistência ambulatorial ao idoso. p. 241-250. Campinas, SP: Alínea, 2010.

HOLLMAN, J.H. et al. Minimum detectable change in gait velocity during acute rehabilitation following hip fracture. *J Am Geriatr Soc*, v.45, n.3, p. 313-320, 2008.

HOLTZER, R. et al. The relationship between specific cognitive functions and falls in aging. *Neuropsychology*, v. 21, n. 5, p.540-548, 2007.

JUDGE, J.O.; DAVIS R.B.; OUNPUU, S. Step length reductions in advanced age: the role of ankle and hip kinetics. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 51, n. 6, p. 303-312, 1996.

KUYS, S. et al. Gait speed in ambulant older people in long term care: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*, v. 15, n. 3, p. 194-200, 2014.

LIU-AMBROSE, P.T. et al. Mild cognitive impairment increases falls risk in older community-dwelling women. *Phys Ther*, v. 88, n. 12, p. 1482-1491, 2008.

MCGOUGH, E. et al. Associations Between Physical Performance and Executive Function in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: Gait Speed and the Timed “Up & Go” Test. *Physical Therapy*, vol. 91, n. 8, p. 1198-1207, 2011.

MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*, v. 60, p. 2127-2136, 2012.

MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait velocity as single predictor of adverse events in healthy senior aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, vol. 60, n. 10, p. 1304-1309, 2005.

NADKARNI N.K. et al. Spatial and temporal gait parameters in Alzheimer's disease and aging. *Gait Posture*, v. 30, n. 4, p. 452-454, 2009.

PETERS, D.M.; FRITZ, S.L.; KROTISH, D.L. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-meter walk test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther*, v. 36, n.1, p. 24-30, 2013.

PETERSEN, R.C. et al. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*, v. 56, n.3, p. 303-308. 1999.

RYAN, J.J. et al. Fall risk assessment among older adults with Alzheimer disease. *J Geriatr Phys Ther*, v. 34, n. 1, p. 19-27, 2011.

SHERIDAN, P.; HAUSDORFF, J. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*, v. 24, n.2, p. 125-137, 2007.

STUDENSKI, S. et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA*, vol, 305, n. 1, p. 50- 58, 2011.

SWERDLOW, R.H. Is aging part of Alzheimer's disease, or is Alzheimer's disease part of aging? *Neurobiolog Aging*, v. 28, n.10, p.1465-1480.

TAYLOR, M.E. et al. Gait impairment and fall in cognitively impaired older adults: an explanatory model of sensorimotor and neuropsychological mediators. *Age Ageing*, v. 41, p. 665-669, 2012.

TAYLOR, M.E. et al. Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait Posture*, v. 37, p. 126-130, 2013.

TINETTI, M.E.; SPEECHLEY, M. GINTER, S.F. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*, v. 319, n.26, p.1701-1707, 1988.

VERGHESE, J. et al. Quantitative gait dysfunction and risk of cognitive decline and dementia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 78, n. 8, p. 923;935, 2007

VERGHESE, J. et al. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 64A, n. 8, p. 896-901, 2009.

WARD, A. et al. Rate of conversion from prodromal Alzheimer's disease to Alzheimer's dementia: A systematic review of the literature. *Dement Geriatr Cogn Disord Extra*, v. 3, p. 320-332, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Dementia a public health priority. Geneva , 2012.

YAMADA, M. et al. Global brain atrophy is associated with physical performance and the risk of falls in older adults with cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int*, v. 13, n. 2, p. 437-442, 2013.

3. ARTIGO ORIGINAL

Título: Velocidade da marcha como preditora de quedas em idosos com transtorno neurocognitivo leve e doença de Alzheimer: um estudo prospectivo.

Título em inglês: Gait speed as a predictor of falls in older people with mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease: A prospective study.

Fernando Arturo Arriagada Masse¹, Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi PhD¹, Juliana Hotta Ansai MS¹, Leticia Carnaz PhD², Francisco de Assis Carvalho do Vale PhD³, Larissa Pires de Andrade PhD¹.

¹Laboratório de Pesquisa em Saúde do idoso (Lapesi). Departamento de Fisioterapia (DFisio). Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil.

²Departamento de Fisioterapia, Universidade do Sagrado Coração (USC), SP, Brasil.

³Departamento de Medicina. Universidade de São Carlos, SP, Brasil

Título curto: Gait speed predictor of falls in cognitive profiles (Velocidade da marcha como preditor de que quedas em diferentes perfis cognitivos).

Autor para Correspondência: Larissa Pires de Andrade, Laboratório de Pesquisa em Saúde do idoso, Departamento de Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. São Carlos, SP, Brasil. Rodovia Washington Luiz, km 235, CEP 13565-905. Telefone: +55 16 3351-8704, E-mail: larissa.andrade@ufscar.br

3.1 INTRODUÇÃO

Idosos com comprometimento cognitivo apresentam maiores taxas de quedas e consequências mais graves ao cair, quando comparados com idosos preservados cognitivamente (LIU-AMBROSE et al., 2008; MONTERO-ODASSO et al., 2012). Estudos recentes indicam que idosos com transtorno neurocognitivo leve (TNL) e com doença de Alzheimer (DA) na fase leve, apresentam alterações da mobilidade física, expressados em déficits na marcha e equilíbrio, fatores intimamente ligados ao risco de quedas (BAHURESKA 2017; GRAS et al., 2015; BEAUCHET et al., 2013).

Dentre os parâmetros da marcha, a velocidade é uma medida confiável, sensível e específica, considerada como o quinto sinal vital do idoso (KUYS et al., 2014; CESARI et al., 2005), que tem uma importante função na predição de quedas (AFILALO et al., 2010).

Em idosos preservados cognitivamente a redução da velocidade da marcha é uma variável útil para a predição de quedas, como mostra o estudo de Abellan van Kan et al. (2009). No entanto, em idosos com TNL e com DA na fase leve, esta relação precisa ser melhor estudada. Em uma revisão sistemática realizada recentemente, Bahureska et. al (2017) indicam que a velocidade da marcha reduzida em sujeitos com TNL é preditora de eventos adversos em saúde. Porém a relação específica desta variável com as quedas não é abordada. Nas fases iniciais da DA, Castrillo et al. (2016) em um estudo longitudinal, relatam que os pacientes frequentemente apresentam alterações da marcha, o que se traduz em aumento do risco de quedas, mas a velocidade da marcha também não foi estudada especificamente, o que dificulta o entendimento da sua relação com as quedas nesses idosos.

Além de existir uma lacuna de conhecimento sobre a velocidade da marcha e a predição de quedas em idosos com TNL e DA na fase leve, a maioria dos estudos encontrados na literatura restringe-se a uma análise transversal da velocidade da marcha como preditora de quedas (AFILALO et al., 2010; MONTERO-ODASSO et al., 2005; CAMICIOLI et al., 2004). Estudos longitudinais com seguimento poderiam trazer maiores informação sobre as variações na velocidade da marcha no tempo, e permitir estabelecer relações entre o nível de comprometimento cognitivo e a predição de

quedas. Tais informações podem trazer subsídios sobre possíveis intervenções para sua prevenção.

Assim, os objetivos desse estudo foram: a) identificar se há diferenças na velocidade da marcha entre idosos preservados cognitivamente, com TNL e com DA na fase leve ao longo de seis meses; b) Verificar se a mudança da velocidade da marcha ($\Delta VM = \text{velocidade final} - \text{velocidade inicial}$) prediz a ocorrência de quedas em idosos com TNL e DA nesse período.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.1 Aspectos éticos, desenho experimental e participantes

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar (819.668/2014). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

O estudo foi conduzido na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no Departamento de Fisioterapia, Laboratório Pesquisa de Saúde do Idoso, em parceria com o Departamento de Medicina da UFSCar, e no endereço residencial dos voluntários. Realizou-se uma análise prospectiva de quedas, em dois momentos de avaliação (m1=avaliação inicial; m2=avaliação final, após seis meses).

Foram incluídos no estudo 110 idosos de ambos sexos, divididos em três grupos de acordo com o perfil de cognição: PrC, com TNL e DA na fase leve. O tamanho amostral foi calculado por meio do programa estatístico G*Power 3.1. Admitindo-se: 1) o tipo principal de delineamento do estudo (regressão univariada); 2) o erro tipo I em 5% ($\alpha=0.05$); 3) o poder estatístico em 80% ($1-\beta=0.80$); 4) supondo um tamanho de efeito de 0.30; 5) número de preditores como 1, o mínimo de 29 pessoas deveria constituir cada grupo.

3.2.2 Recrutamento dos participantes

O recrutamento dos participantes ocorreu entre os idosos atendidos na Unidade Saúde Escola da UFSCar, na Universidade Aberta da Terceira Idade e nas unidades básicas de saúde da cidade de São Carlos-SP.

Os critérios considerados para inclusão dos sujeitos no estudo foram: idade igual ou superior a 60 anos; residente na comunidade; capacidade de caminhar pequenas distâncias sozinho; disponibilidade de participar das avaliações propostas e acompanhamento durante seis meses do estudo. Além disso, os idosos precisavam ser classificados como preservados cognitivamente (PcR), com diagnóstico de TNL ou DA na fase leve, como descritos adiante.

Foram excluídos idosos que tinham sequelas motoras de acidente vascular encefálico, doenças neurológicas que interferiam na cognição ou mobilidade (por exemplo, doença de Parkinson, Esclerose Múltipla, Doença de Huntington, epilepsia e traumatismo crânio-encefálico) e distúrbio audiovisual severo e não corrigido que dificultasse a comunicação durante a realização dos testes. Os indivíduos com DA na fase moderada e avançada foram excluídos por não atenderem os objetivos do presente estudo.

Os voluntários elegíveis foram avaliados para a confirmação diagnóstica por um médico neurologista com treinamento para tal. Foram considerados indivíduos preservados cognitivamente aqueles com pontuação normal no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Anexo B), levando-se em consideração os anos de estudo (BRUCKI et al., 2003), não atenderem aos critérios de TNL ou demência e pontuar menos de cinco pontos na Escala de Depressão Geriátrica (GDS) (CASTELO et al., 2010) (Anexo C). Os critérios para o diagnóstico de TNL foram: (1) queixa cognitiva confirmada pelo sujeito ou por informante (uma pessoa que permanecesse com o idoso ao menos metade do dia, quatro dias por semana); (2) declínio cognitivo objetivo, com escore de 0,5 pontuado na Avaliação Clínica de Demência (CDR) (MONTAÑO; RAMOS, 2005) (Anexo D); (3) função cognitiva geral normal para o grau de escolaridade, pontuada pelo MEEM (BRUCKI et al., 2003); (4) funcionalidade preservada, mensurada pela Escala de Pfeffer (PFEFFER et al., 1982) (Anexo E); (5) cognição ou funcionalidade não suficientemente alterada para atender aos critérios de demência (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). A confirmação do diagnóstico de DA foi dada segundo o Manual de Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais (DSM-5 TR)

(AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013), os indivíduos com escore 1 no CDR foram classificados na fase leve (MONTAÑO; RAMOS, 2005).

3.2.3 Avaliação inicial

Os voluntários não realizaram exercícios vigorosos no dia anterior da avaliação e, no dia da avaliação, foram instruídos a vestir roupa confortável, sapatos habituais fechados e trazer aparelho auditivo ou visual, se necessário. Os idosos passaram por uma avaliação realizada por uma equipe devidamente treinada, que contou com itens de: anamnese, histórico de quedas e teste de caminhada de 10 m.

A anamnese foi realizada, nos casos dos pacientes com TNL e DA, com a ajuda do cuidador, através da Ficha de Avaliação para coleta de Dados (Apêndice B). Para caracterização da amostra, os voluntários responderam ao Questionário Minnesota para avaliar o nível de atividade física (LUSTOSA et al., 2011) (Anexo F) e à GDS para avaliar o risco de depressão (CASTELO et al., 2010).

Quedas

Os voluntários foram questionados quanto à ocorrência de quedas nos últimos doze meses. A queda foi definida ao idoso como “*um evento que resulta em uma pessoa vinda inadvertidamente para o chão ou outro nível abaixo e que não seja consequência de uma pancada violenta, perda de consciência, início súbito de paralisia ou ataque epilético*” (CHIU; AU-YEUNG; LO, 2003). Ademais, entregou-se um calendário de quedas impresso, onde marcaram o dia que tiveram a queda (Apêndice D).

Teste de caminhada de 10 m

A avaliação de velocidade da marcha foi realizada com o teste de caminhada de 10 metros (PETERS et al., 2013). Este instrumento tem como objetivo avaliar atributos temporais e espaciais da marcha (Figura 1). Para eliminar o componente de aceleração e desaceleração solicitaram-se aos voluntários que caminhassem 14 m sendo desconsiderados os 2 metros iniciais e finais, em velocidade usual. Foram coletados os

tempos por um cronômetro digital, o número de passos e o número de paradas (BOHANNON, 1997).

Os voluntários receberam as seguintes orientações padronizadas do examinador: “O(a) Sr(a) está vendo aquela marca de 10 m a sua frente?; “Por favor, caminhe até ela em sua velocidade usual”; “Por favor, comece a caminhada assim que o(a) Sr(a) estiver pronto(a)”. Por fim, entregou-se um calendário de quedas impresso onde os voluntários pudessem anotar o dia que tiveram uma queda.

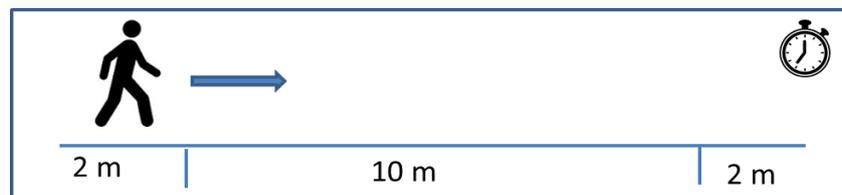


Figura 1 - Figura ilustrativa representando o teste de caminhada de 10 m. Figura elaborada pelo autor.

3.2.4 Seguimento

Durante o seguimento de seis meses questionou-se mensalmente, por meio de ligações telefônicas, sobre a ocorrência de quedas nos últimos trinta dias. No caso dos grupos com idosos com alterações cognitivas, os questionamentos foram realizados diretamente para o cuidador que passa a maior parte do tempo com o idoso. Nas ligações reforçou-se a definição de queda e o preenchimento do calendário. A figura 2 ilustra o seguimento telefônico ao longo dos seis meses de estudo.

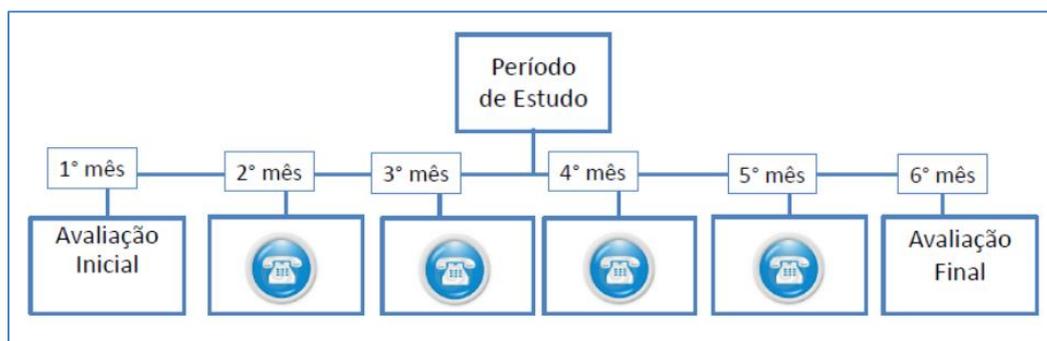


Figura 2 - Figura ilustrativa do seguimento realizado ao longo de seis meses.

3.2.5 Avaliação final

Finalizado o período de seis meses de acompanhamento por ligações telefônicas, agendou-se uma visita domiciliar com os participantes da pesquisa. Na visita foi solicitada ao voluntário a entrega do calendário de quedas e foram realizados outros questionamentos sobre fatores que pudessem interferir na marcha (Apêndice C). Ademais, foi realizado o teste de caminhada de 10 metros (Apêndice C).

No final da visita foi entregue uma cartilha de exercício físico, prescritos para os idosos participantes do estudo, de acordo com sua condição clínica. Tanto o paciente, quanto o seu cuidador, foram orientados à realização dos exercícios em casa com segurança, bem como à importância de realizar-se exercício físico de forma sistemática.

3.2.6 Análise de dados

Na análise dos dados realizou-se análise descritiva e uma estimação pontual e intervalar dos parâmetros de interesse. Para as análises adotou-se nível de significância de $\alpha = 0,05$. O teste estatístico utilizado foi o software *Statistical Package for the Social sciences* (SPSS) (versão 20.0). Realizou-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk para verificar a distribuição dos dados em todas as variáveis do estudo. No momento inicial, para a comparação entre os grupos (PrC, TNL e DA) foram utilizados o teste de Anova one way com post Hoc de Tukey ou o teste Qui-quadrado, dependendo do tipo da natureza do dado. Como a idade diferiu entre os grupos utilizou-se a MANCOVA, com covariável confundidora idade, para verificar a diferença entre os momentos (m1 e m2) e grupos (PrC, TNL e DA). Além disso, foi realizada a Anova One Way para comparar o $\Delta V M$ entre os grupos (PrC, TNL e DA). Para identificar se o $\Delta V M$ conseguia prever as quedas em idosos com TNL e DA fase leve foi utilizada a análise de regressão logística univariada.

3.3 RESULTADOS

3.3.1 Características da amostra

No momento inicial foram avaliados 122 idosos. Destes, 46 compunham o grupo de PrC, 39 no grupo de diagnóstico de TNL e 37 no grupo de DA no estágio leve. Após o *follow up* de seis meses, 12 idosos não realizaram a avaliação final: 3 faleceram, 1 não conseguiu ficar em posição bipodal, 2 tiveram fratura no membro inferior, 1 sofreu amputação ao nível do fêmur, 3 decidiram não participar mais do estudo e 2 não puderam ser avaliados por falta de espaço em seu endereço. Assim, a amostra constituiu-se de 110 indivíduos, divididos em três grupos: PrC (n = 40), TNL (n = 36) e DA na fase leve (n = 34). O fluxograma da amostra está apresentado na Figura 3.

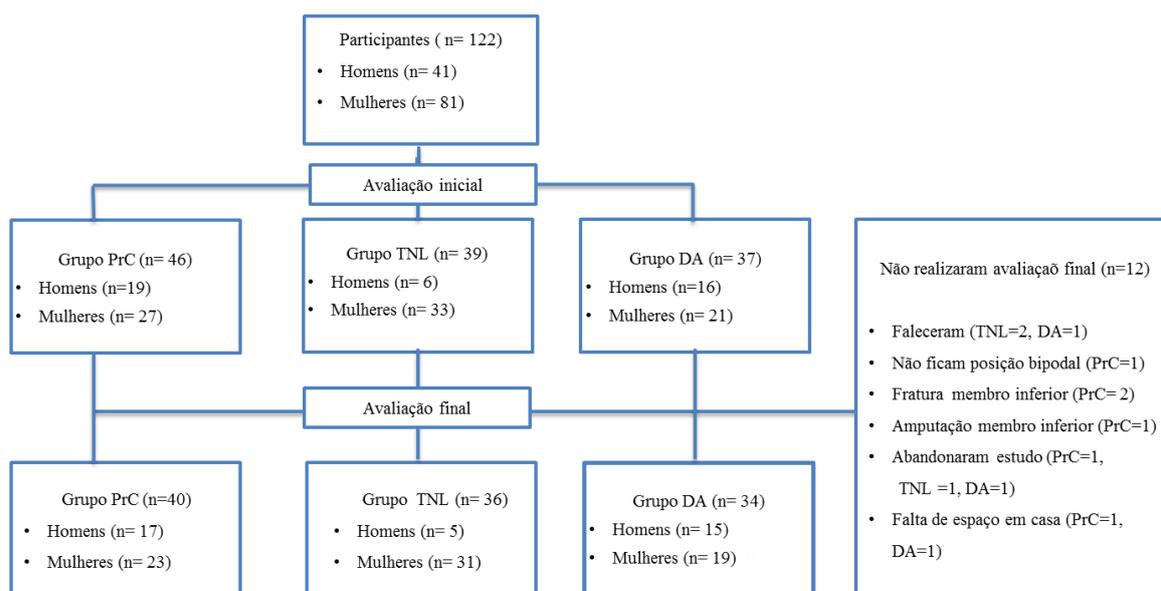


Figura 3 - Fluxograma amostral do estudo. PrC= Preservados cognitivamente, TNL= transtorno neurocognitivo leve, DA= doença de Alzheimer.

As características descritivas da amostra são apresentadas na Tabela 1. Houve diferenças significativas para idade, nível de atividade física e sintomas depressivos. Na análise de porcentagem houve diferenças significativas no sexo, uso de psicotrópicos, presença de catarata, diabetes, hipertensão arterial entre os grupos.

Tabela 1 - Características descritivas da amostra.

Características (M±DP)	PrC (n=40)	TNL (n=36)	DA (n=34)	P
Idade (anos)	72,8 ± 6,0	75,9 ± 6,6	76,9 ± 5,9†	0,013
Sexo feminino (%)	23 (57,5)	31 (86,1)	19 (55,8)	0,009*
IMC (Kg/m ²)	28,7 ± 5,9	29,6 ± 4,3	27,7 ± 5,4	0,308
Escolaridade (anos)	6,2 ± 4,5	4,7 ± 3,7	5,0 ± 4,0	0,257
Medicamentos				
Uso de psicotrópicos, n (%)	8 (20)	13 (36,1)	28 (82,3)	0,001*
Doenças				
Catarata, n (%)	4 (10)	2 (5,5)	10 (29,4)	0,011
Diabetes, n (%)	5 (12,5)	9 (25)	14 (41,1)	0,019*
HAS, n (%)	25 (62,5)	31 (86,1)	21 (61,7)	0,037*
Osteoartrite, n (%)	7 (17,5)	10 (27,7)	6 (17,6)	0,466
Labirintite, n (%)	9 (22,5)	5 (13,8)	2 (5,8)	0,129
Síndrome metabólica, n(%)	1 (2,5)	4 (11,1)	1 (2,9)	0,189
Minnesota (pontos)	2478,0±2922,3	1389,3±1852,8	744,6±960,5†	0,003
GDS (pontos)	2,3±2,2	3,9±2,8†	3,8±2,7†	0,012

M±DP= média ± desvio padrão, n (%)= número de indivíduos (porcentagem), PrC= preservados cognitivamente, TNL= transtorno neurocognitivo leve, DA= doença de Alzheimer, kg/m²= quilograma/metro quadrado, HAS= hipertensão arterial sistêmica, GDS= Escala de Depressão Geriátrica, †= p< 0.05 em comparação ao grupo PrC, *= p< 0.05 entre os grupos. Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.2 Resultados no desempenho da marcha no teste de caminhada de 10 metros

Como ilustrado pela Tabela 2, na avaliação inicial os sujeitos dos grupos com TNL e DA apresentaram velocidade da marcha menor quando comparados com os idosos do grupo PrC. Não houve diferença significativa na velocidade da marcha entre sujeitos com TNL e DA. Na avaliação final encontramos as mesmas diferenças que na avaliação inicial, velocidade de marcha menor para os idosos dos grupos TNL e DA. Não houve diferença significativa entre os grupos no Δ V.M.

Tabela 2 - Desempenho da marcha no teste de caminhada de 10 metros e resultado do delta na velocidade da marcha em idosos PrC, com TNL e DA na fase leve.

	PrC (n=40)	TNL (n=36)	DA (n=34)	P
Parâmetros da marcha				
VM inicial (m/s)	1,06 ± 0,23	0,89 ± 0,23†	0,86 ± 0,22†	0,000
VM final (m/s)	1,05 ± 0,25	0,83 ± 0,24†	0,79 ± 0,22†	0,000
Delta VM	-0,00 ± 0,13	-0,06 ± 0,13	-0,68 ± 0,11	0,063

Dados reportados em média ± desvio padrão. PrC= preservados cognitivamente, TNL= transtorno neurocognitivo leve, DA= doença de Alzheimer, VM= velocidade da marcha, †= p< 0.05 em comparação ao grupo PrC, Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.3 Delta velocidade da marcha como preditor de quedas em idosos com TNL e DA

Na análise de regressão logística univariada, ajustado para idade (tabela 3), o Δ VM não conseguiu predizer quedas em idosos com TNL p= 0,185 (OR [95% IC] = 31,718 [0,192 - 525,927]) e nem em idosos com DA (OR [95% IC] = 31,353 [0,110 - 894,690]).

Tabela 3 - Análise de regressão logística univariada para idosos PrC, com TNL e DA

	PrC (n=40)		TNL (n=36)		DA (n=34)	
Variável	p	OR (95% IC)	p	OR (95% IC)	p	OR (95% IC)
Δ VM	0,185	31,718(0,192- 525,927)	0,232	31,353 (0,110- 894,690)	0,528	0,120 (0,000- 86,600)

PrC= preservados cognitivamente, TNL= transtorno neurocognitivo leve, DA = doença de Alzheimer, Δ VM= delta velocidade da marcha. Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.4 Porcentagem de caidores e número de quedas ao longo dos seis meses de acompanhamento nos três grupos estudados

Ao longo dos seis meses 45%, 52,7% e 52,9 % dos idosos PrC, com TNL e com DA na fase leve, respectivamente, apresentaram algum episódio de queda. Os grupos com comprometimento cognitivo apresentaram similar número de quedas, ou seja, para o grupo com TNL uma média de 6,08 quedas e para o grupo DA uma média de 5,7 quedas. Para os idosos PrC foram observados uma média de 0,825 quedas (Figura 4).

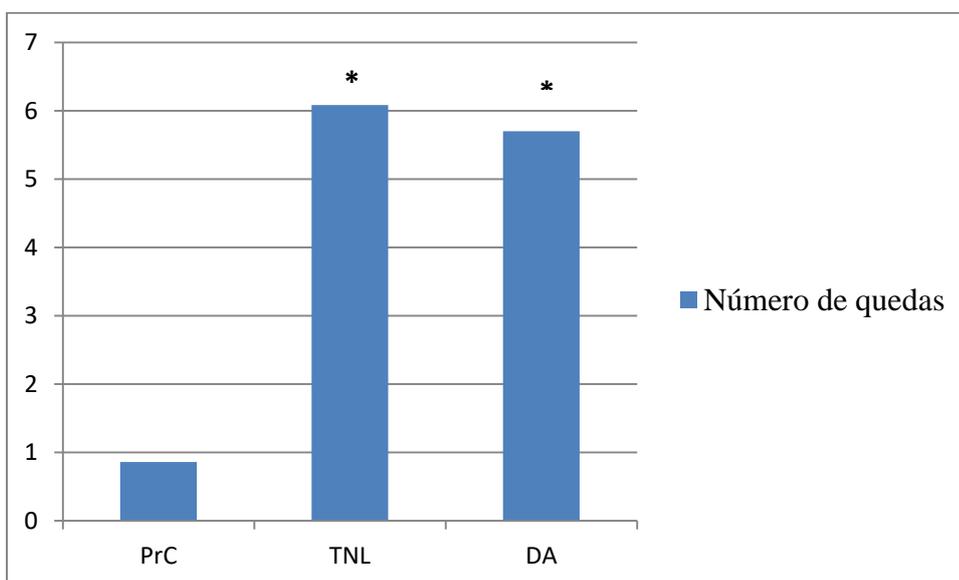


Figura 4 - Número de quedas em idosos PrC, com TNL e com DA. PrC= Preservados cognitivamente, TNL= transtorno neurocognitivo leve, DA = doença de Alzheimer, *= $p < 0.05$ em comparação ao grupo PrC.

3.4 DISCUSSÃO

Como esperado, em relação as características da amostra, observaram-se diferenças significativas na comparação entre os grupos. Em relação a idade, os idosos dos grupos com comprometimento cognitivo (TNL e DA) eram mais velhos que os sujeitos PrC, faziam mais uso de medicamentos, tinham um maior número de comorbidades e tinham mais sintomas depressivos. Estes dados estão de acordo com o último posicionamento da Alzheimer's Association (2016) no qual mostra que a idade é um fator de risco para o comprometimento cognitivo e idosos com comprometimento cognitivo apresentam mais sintomas depressivos e maior uso de medicamentos, principalmente psicotrópicos (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2016). Sabe-se também que no processo de envelhecimento aumentam as comorbidades, existindo uma maior prevalência de enfermidades crônicas não transmissíveis e de deterioração visual (MIQUELI; LOPEZ; RODRIGUEZ, 2016). Corroborando os achados do presente estudo, em que idosos com TNL e DA apresentam maior índice de cataratas e diabetes.

Nos dois momentos de avaliação, os idosos dos grupos com TNL e com DA apresentaram velocidade de marcha menor quando comparados com os idosos do grupo PrC. Este dado está de acordo com a literatura porque confirma que idosos com DA, mesmo em estágios iniciais, e idosos com TNL apresentam alterações na velocidade da marcha (BAHURESKA et al., 2017). Uma menor velocidade de marcha nos idosos com comprometimento cognitivo em comparação com os PrC, como observamos neste estudo, pode refletir em uma diminuição na eficiência da integração central dos variados domínios cognitivos para a complexa tarefa de caminhar (BURACHIO et al., 2010). Uma revisão sistemática sobre os distúrbios da marcha em estágios iniciais de demência sugere que a instabilidade postural no início da doença, pode ser devido a neurodegeneração em áreas corticais específicas como o fascículo longitudinal superior, fascículo uncinado e as conexões fronto-cerebelares (SCHERDER et al., 2011). Estas áreas estão envolvidas na imagem motora, orientação espacial e coordenação do movimento do membro inferior, ou seja, todos os quesitos necessários para a estabilidade da marcha (SCHERDER et al., 2011).

Especificamente, ao analisar a velocidade da marcha, observa-se valores em média de 1,06m/s, 0,89m/s e 0,86m/s nos dados iniciais do estudo em idosos com PrC,

TNL e DA respectivamente, e valores em média de 1,05m/s, 0,83m/s e 0,79m/s ao longo dos seis meses nos grupos PrC, TNL e DA respectivamente. Levando-se em consideração que a velocidade da marcha, embora varie entre sexo, idade e antropometria, tem intervalo entre 1,2 e 1,4m/s (LERNER-FRANKIEL et al., 1986), mostra-se que os dados do presente estudo são clinicamente relevantes. Tem-se demonstrado que a redução de 0,1 m/s na velocidade da marcha está relacionada com pior estado de saúde, mais deficiência, mais estadias prolongadas no hospital e aumento dos custos médicos (PURSER et al., 2005), e que a melhora na mesma quantidade é um útil preditor para o bem-estar (PURSER et al., 2005; HARDY S.E. et al., 2007).

Em relação a mudança da velocidade da marcha, avaliada pelo delta, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos no período de seis meses. Nesse sentido, será que um tempo maior de acompanhamento poderia mostrar resultados diferentes? Dodge et al. (2012) em um estudo longitudinal observaram que idosos com TNL apresentaram 10% de declínio na velocidade da marcha em dois anos de seguimento. Wittwer, Webster e Menz (2010), também em um estudo longitudinal, relataram que depois de um ano, idosos com DA na fase leve apresentaram deterioração significativa nas medidas temporo espaciais da marcha. Parece, então, que um tempo de seis meses não é suficiente para provocar mudanças significativas na velocidade da marcha em idosos com comprometimento cognitivo nos estágios iniciais.

Após o acompanhamento de seis meses o delta também não foi capaz de prever quedas em idosos com TNL e nem em idosos com DA. No entanto, ressalta-se que nesse período de tempo é possível observar que os idosos com comprometimento cognitivo apresentaram maior número de quedas.

Na análise das quedas encontramos que aproximadamente 53% dos idosos com TNL e DA sofreram pelo menos uma queda nos seis meses de acompanhamento. Semelhantemente, Montero-Odasso et al. (2012) observaram que idosos com comprometimento cognitivo em estágios mais avançados de comprometimento cognitivo (moderado a severo) apresentaram incidência ao ano de aproximadamente 60-80% de quedas e maior risco de quedas quando comparados a idosos preservados cognitivamente. Ao se investigar os fatores que podem contribuir para a alta incidência de quedas nessa população, Taylor et al., (2010) e Taylor et al., (2013) identificaram que diminuição da força muscular, aumento do tempo de reação e déficits de equilíbrio,

além de fatores neuropsicológicos tem forte associação com quedas. Outros estudos em idosos mostram que a deterioração da substância branca (CALLISAYA et al., 2015) e infartos subcorticais (CALLISAYA et al., 2014) também estão associados a um aumento do número de quedas. Especialmente, no que se refere aos parâmetros da marcha como preditores de quedas, ressaltam-se a velocidade da marcha e a variabilidade do tempo de passo como um biomarcador apropriado para o risco de queda (HAUSDORFF, 2007; VERGHESE et al., 2009). No entanto, no presente estudo, a velocidade da marcha não foi determinante como fator de quedas no acompanhamento de seis meses em idosos nos estágios iniciais de comprometimento cognitivo.

Além disso, a ocorrência de quedas nestas populações pode ser explicada por deterioração das capacidades cognitivas, onde domínios como atenção e funções executivas podem estar afetados e, conseqüentemente, comprometer a estabilidade postural e a marcha, já que há forte associação destas variáveis (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002; SHERIDAN; HAUSDORFF, 2007). Estudos longitudinais apoiam a relação da marcha e cognição (VERGHESE et al. 2009; MARQUIS et al., 2002). A associação destas variáveis se explica pelo compartilhamento das redes neuronais, onde a marcha necessita de certos aspectos cognitivos para sua boa execução (SEGEV-JACUBOSVSKY et al., 2012). A deterioração do lobo frontal contribui para o comprometimento das funções executivas e conseqüentemente pode provocar uma velocidade da marcha mais lenta em idosos com pior performance nas tarefas complexas de mobilidade (BLE et al., 2005; COPPIN et al., 2006).

Assim, talvez trabalhos futuros, com acompanhamento de segmento maior, possam analisar também as funções cognitivas e verificar a associação entre essa variável com velocidade de marcha e quedas. Ainda, levando-se em consideração que mesmo em um período de tempo observou-se prevalência de quedas semelhantes com acompanhamentos de tempo maiores é importante pensar em medidas de intervenções para amenizar estes índices. Sabendo que intervenções terapêuticas são mais eficientes nos estágios iniciais de demências (TEDESCHI et al., 2008) reforça a continuação de pesquisas desta natureza.

Uma das originalidades do presente estudo é o tempo de acompanhamento em idosos com TNL e DA. Apesar de serem apenas seis meses, investigou-se em um curto período, se há alterações da velocidade da marcha nessa população, já que a prevalência

de quedas é alta nesse período. A inclusão de um grupo preservado cognitivamente que pudesse comparar os resultados e o número de participantes adequados, segundo cálculo amostral, pode dar informações mais robustas sobre progressão da velocidade da marcha em idosos com TNL e DA. Além disso, o teste de velocidade da marcha utilizado no presente estudo é de baixo custo e pode ser facilmente aplicado em qualquer ambiente clínico e traz informações clínicas relevantes sobre o estado de saúde do idoso, servindo como um método de controle e seguimento. Ressalta-se também que o presente estudo apresenta algumas limitações como não especificar o tipo de TNL devido à dificuldade de diagnóstico e recrutamento dos voluntários de cada tipo de TNL.

Conclui-se, portanto, que os idosos com TNL e DA no estágio leve tem velocidades da marcha menores quando comparados com idosos PrC. A mudança da velocidade da marcha em um período de seis meses não pode predizer a ocorrência de quedas em idosos com TNL, nem idosos com DA no estágio leve. Sugere-se que os próximos estudos façam um acompanhamento maior do tempo em relação a estes parâmetros. Ainda, sugere-se que novas pesquisas acompanhem variáveis cognitivas ao longo do tempo, no sentido de identificar se as mudanças que poderão ocorrer na marcha são de caráter puramente motor ou ocorrem devido ao agravamento cognitivo.

3.5 REFÊRENCIAS

ABELLAN VAN KAN, G. et al. Gait Speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people. *J Nutr Health Aging*, v.13 n.10, p.881-889. 2009.

AFILALO, J. et al. Gait Speed as a Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 56, n. 20, p. 1668–1676, 2010.

ALZHEIMER`S ASSOCIATION. Alzheimer`s disease: facts and figures. *Alzheimers Dement*, v.12, n. 4, 2016.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: 5th edition*. Washington, 2013.

BAHURESKA, L. et al. The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: a systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontology*, v. 63, n. 1, p. 67-83, 2017.

BEAUCHET, O. et al. Gait variability at fast-pace walking speed: a biomarker of mild cognitive impairment? *J Nutr Health Aging*, v. 17, n.3, p. 235-239, 2013.

BLE, A. et al. Executive function correlates with walking speed in older persons: the InChianti study. *J Am Geriatr Soc*, v. 53, p.410–415, 2005.

BOHANNON, R. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values determinants. *Age Ageing*, v. 26, n.1, p. 15-19, 1997.

BRUCKI, S.M. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*, v. 61, n. 3-B, p. 777-81, 2003.

BURACCHIO, T. et al. The trajectory of gait speed preceding mild cognitive impairment. *Arch Neurol*, v. 67, p. 980-986, 2010.

CALLISAYA, M. et al. Progression of white matter hyperintensities of presumed vascular origin increases the risk of falls in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 70, n.3, p. 360-366, 2015.

- CALLISAYA, M. et al. Greater daily defined dose of antihypertensive medication increases the risk of falls in older people – A population-based study. *J Am Geriatr Soc*, v. 62, n.8, p. 1527-1533, 2014.
- CAMICIOLI, R.; LICIS, L. Motor impairment predicts falls in specialized Alzheimer care units. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, v. 18, n. 4, p. 214–218, 2004.
- CASTELO, M.S. et al. Validity of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) among primary care patients. *Int Psychogeriatr*, v. 22, n. 1, p. 109–113, 2010.
- CASTRILLO, A. et al. Gait disorder in a cohort of patients with and moderate Alzheimer`s disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*, v. 31, n.3, p.257- 262, 2016.
- CESARI, M. et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people: results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*, v. 53, n. 10, p. 1675-1680, 2005.
- CHIU, A.Y.; AU-YEUNG, S.S.; LO, S.K. A comparison of four functional tests in discrimination fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehabil*, v. 25, n. 1, p. 45-50, 2003.
- COPPIN, A. et al. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age Ageing*, v. 35, p.619–624, 2006.
- DODGE, H. et al. In home walking speeds and variability trajectories associated with mild cognitive impairment. *Neurology*, v. 78, n.12, p. 1946-1952, 2012.
- GRAS, L.Z. et al. Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease. *J Geriatr Phys Ther*, v. 38, n. 1, p. 1-7, 2015.
- HARDY, S. et al. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *J Am Geriatr Soc*, v. 55, p.1727-1734, 2007.
- HAUSDORFF, J. Gait dynamics, fractals and falls: finding meaning in the stride-to-stride fluctuations of human walking. *Hum Mov Sci*, v. 26, n.4, p. 555-589, 2008.
- KUYS, S. et al. Gait speed in ambulant older people in long term care: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*, v. 15, n. 3, p. 194–200, 2014.
- LERNER-FRANKIEL, M. et al. Functional community ambulation: what are your criteria? *Clin Man Phys Ther*, v. 6, p. 12-15, 1986.

- LIU-AMBROSE, P.T. et al. Mild cognitive impairment increases falls risk in older community-dwelling women. *Phys Ther*, v. 88, n. 12, p. 1482-1491, 2008.
- 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.
- MARQUIS, S. et al. Independent predictors of cognitive decline in the healthy elderly persons. *Arch Neurol*, v. 59, p. 601-606, 2002.
- MIQUELI, R.; LOPEZ, S.; RODRIGUEZ, S. Actualización en baja visión y envejecimiento de la población. *Revista cubana de oftalmología*, v. 29, n.3, p. 492-501, 2016.
- MONTANO, M.B.; RAMOS, L.R. Validade da versão em português da Clinical Dementia Rating (CDR). *Rev. Saúde Públ*, v. 39, n. 6, 2005.
- MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*, v. 60, p. 2127-2136, 2012.
- MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait velocity as single predictor of adverse events in healthy senior aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, vol. 60, n. 10, p. 1304-1309, 2005.
- PETERS, D.M.; FRITZ, S.L.; KROTISH, D.L. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-meter walk test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther*, v. 36, n.1, p. 24-30, 2013.
- PFEFFER, R. et al. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J Gerontol*, v.37, n. 3, p. 323-329, 1982.
- PURSER, J.L. ET AL. Walking speed predicts health status and hospital costs for frail elderly male veterans. *J Rehabil Res Dev*, v. 42, p. 535-546, 2005.
- SCHERDER, E et al. Understanding higher level gait disturbances in mild dementia in order to improve rehabilitation: Last in first out. *Neurosci Biobehav Rev*, v. 35, n. 3, p. 699-714, 2011.
- SEGEV-JACUBOVSKI, O. et al. The interplay between gait, falls and cognition: can cognitive therapy reduce fall risk? *Expert Rev Neurother*, v. 11, n.7, p. 1057-1075, 2012.

SHERIDAN, P.; HAUSDORFT, J. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer`s disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*, v. 24, p. 125-137, 2007.

TAYLOR, M.E. et al. Gait impairment and fall in cognitively impaired older adults: an explanatory model of sensorimotor and neuropsychological mediators. *Age Ageing*, v. 41, p. 665-669, 2012.

TAYLOR, M.E. et al. Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait Posture*, v. 37, p. 126-130, 2013.

TEDESCHI, G. et al. Alzheimer`s disease and other dementing conditions. *Neurol Sci*, v. 3, p.301-307, 2008.

VERGHESE, J. et al. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 64A, n. 8, p. 896-901, 2009.

WITTWER, J.; WEBSTER, K.; MENZ, H. A longitudinal study of walking in people with Alzheimer`s disease. *Gait Posture*, v. 32, n.1, p. 113-117, 2010.

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

4. APENDICES

Apêndice A– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

	<p align="center">UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS Departamento de Fisioterapia Rod. Washington Luis, Km. 235 Caixa Postal 676 CEP 13565-905 - São Carlos - SP TEL: 3351-8704</p>
---	---

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO: Nº: APTO:
 BAIRRO: CIDADE:
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)

DADOS SOBRE A PESQUISA

Este estudo tem por objetivo avaliar a performance de andar em diferentes condições e o histórico de quedas em idosos preservados cognitivamente, com comprometimento cognitivo leve e Doença de Alzheimer, residentes do município de São Carlos-SP.

É importante estudar esse assunto porque as pessoas com idade igual ou superior a 60 anos apresentam maior risco de cair e ter acometimentos mentais. Um melhor entendimento sobre as alterações motoras e mentais pode auxiliar no desenvolvimento de novos tratamentos e medidas que previnem quedas, comprometimento cognitivo leve e demência.

Os voluntários serão divididos em três grupos de idosos: preservados cognitivamente, com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer. Todos os sujeitos participarão de uma avaliação, dividida em dois dias, com os seguintes itens: anamnese, histórico de quedas, avaliação mental, atividade de andar separadamente e associado a uma tarefa.

Todos os testes e exercícios são seguros e rápidos, não causam riscos à saúde ou algum desconforto importante e serão realizadas em instalações adequadas, sob supervisão de Fisioterapeutas qualificados. Caso haja leve desconforto durante os testes ou exercícios, como cansaço e dor muscular, orientações para alívio destes serão dadas. Sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

Os dados coletados nas avaliações serão utilizados apenas para fins científicos com a máxima confidencialidade e não serão cedidos a qualquer pessoa ou entidade alheia ao Protocolo, sob nenhuma circunstância. O nome dos participantes não será divulgado. Não há despesas pessoais e benefícios próprios, como seguro de saúde ou de vida e compensação financeira, para o participante.

É garantida a liberdade de retirada do consentimento de participar do estudo em qualquer momento, sem que isso gere qualquer prejuízo ao voluntário.

Em qualquer etapa do estudo, poderá ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O voluntário terá acesso ao nome do responsável pelo estudo para contato em caso de intercorrências. Seguem abaixo as informações.

Pesquisador responsável: Prof. Dr. José Rubens Rebelatto

Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos

Telefone: (16) 3351-8704

E-mail: rubens@ufscar.br

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 – São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do estudo "Análise da marcha, dupla tarefa funcional e quedas em idosos preservados cognitivamente, com comprometimento cognitivo leve e com demência de Alzheimer". Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso gere prejuízo para mim. Caso concorde, assinarei duas vias deste Termo de Consentimento, sendo que receberei uma via e a segunda via ficará com o pesquisador.

Local: _____

Data: ____/____/____

Assinatura do voluntário

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido da respectiva pessoa para a participação no estudo.

Assinatura do pesquisador

Apêndice B- Ficha de avaliação para coleta de dados.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS Departamento de Fisioterapia Rod. Washington Luis, Km. 235 Caixa Postal 676 CEP 13565-905 - São Carlos - SP TEL: 3351-8704
---	---

AVALIAÇÃO – COLETA DE DADOS	
Código	Entrevistador:
Data da avaliação:	Horário da avaliação :

Nome	
Endereço	
Data de nascimento	telefone
Anos de estudo	Profissão
Naturalidade	Numero de filhos
Peso:	IMC:
Estatura:	
Estado civil (1) casado/un. Estável (2) div/sep. desq. (3) viúvo (4) solteiro	
Religião (1) Católica (2) Evangélica (3) Espírita (4) Ateu (5) Outra (6) Não possui	
Cor autorreferida (1)Branca (2) Parda (3)Preta (4)Amarela (5)Indígena	
Medicamentos (0) Não faz uso (1) Sim c/ prescrição médica (2) Sim, automedicação Se sim, quais:	
Doenças atuais (0) Não (1) sim, diagnóstico médico (2) sim, “diagnóstico” leigo Se sim, quais:	
Síndrome metabólica (0) Não (1) Sim	
Bebida alcoólica, pelo menos 2 x vezes/semana? (0)não (1)Sim	

Se sim, há () anos = () meses
Tabagismo: (0)nunca fumou (1) ex-tabagista (2)tabagista Se tabagista: Por () anos (= meses) Se ex-: Parou há () anos (= meses) Fumou por ()anos (= meses)
Alimentação: consome habitualmente (3 ou mais vezes/semana) ()carne gorda, fritura, etc ()doce ()massa ()refrigerante ()café ()chocolate ()embutidos/enlatados ()outro
Óculos multifocais/bifocais: (0) Não (1) Sim
Meio de auxílio à marcha (0) Não (1) Sim Qual?
Procedimentos cirúrgicos Não (1) sim
tempo de doença (grupo Alzheimer) () anos = () meses CCL (tipo): CDR:
Quedas no último ano Local: Consequências: Observações:

Teste de caminhada 10 m.

Velocidade de marcha 10 m.	
Tempo	s
Nº de passos	
Paradas	
Velocidade de marcha	m/s
Cadencia	Passos/min

Apêndice C- Follow-up.

FOLLOW UP 6 MESES

Nome:	Diagnóstico:
Avaliador:	Data avaliação:

Velocidade de marcha 10m.	
Tempo	s
N° de passos	
Paradas	
Velocidade de marcha	m/s
Cadencia	Passos/min

Questionário Follow up

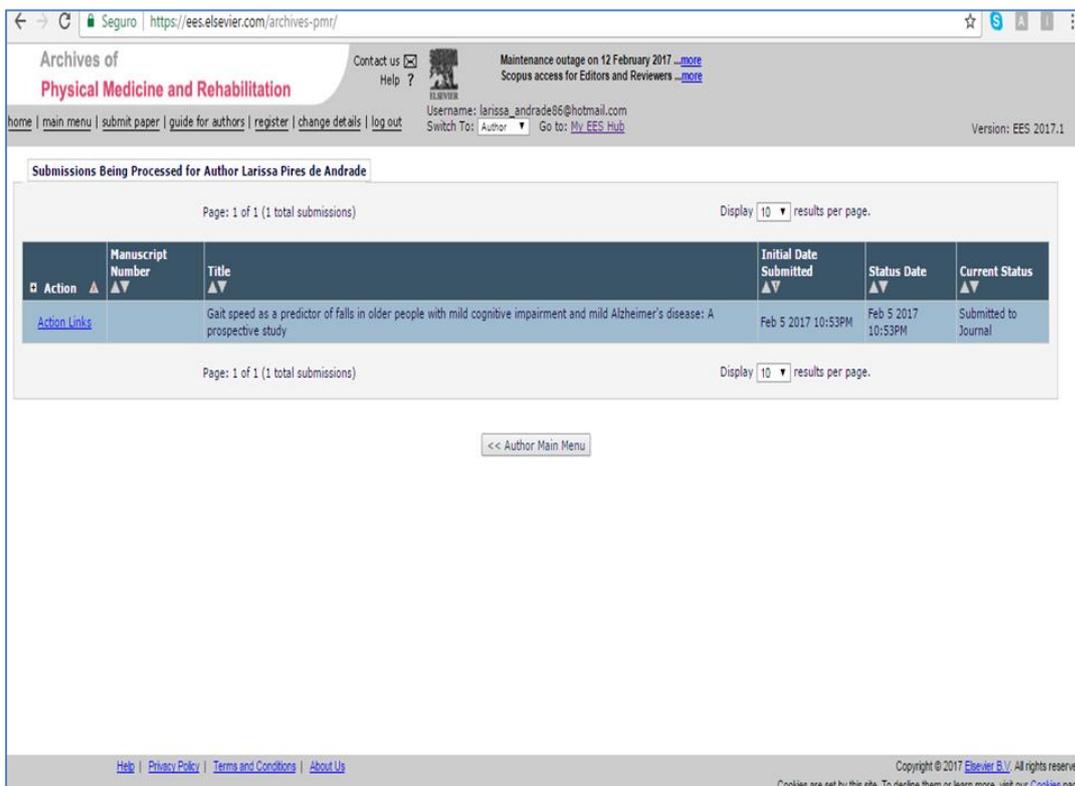
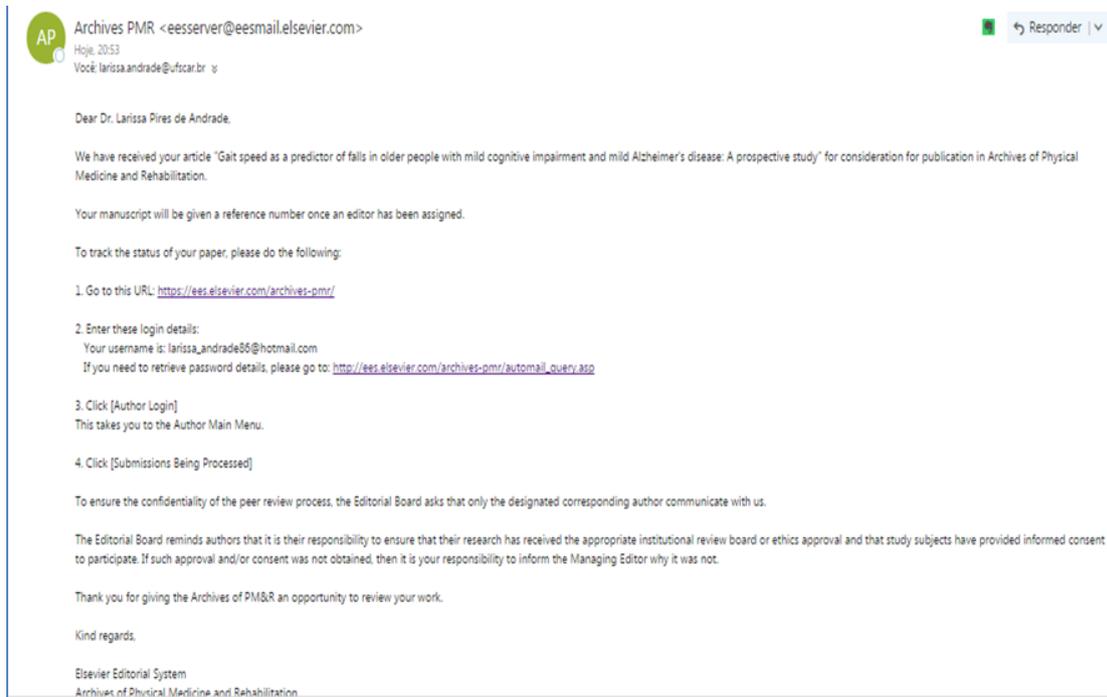
1	Teve quedas () sim () não Se sim, N° de quedas()
2	Teve internações () sim () não Se sim, quantas () Qual (is) motivos:
3	Fez atividade física () sim () não Se sim, quantas vezes na semana() Quais: Duração período()
4	Fez fisioterapia () sim () não Se sim, Quantas vezes na semana () Qual (is) motivos : Duração período ()
5	Teve algum novo diagnóstico () sim () não Se sim, qual (is):
6	Está fazendo alguma atividade de estímulo cognitivo sistematizada () sim () não Se sim, Qual (is):
7	Mudou algo na rotina do senhor nesses seis meses? () sim () não. O que mudou?
8	Teve dengue? () sim () não
9	Perdeu algum familiar? () sim () não
10	Gostaria de fazer alguma sugestão? Falta algo que não perguntamos?

Apêndice D- Calendário de quedas.

CALENÁRIO DE QUEDAS													
<p>QUEDA: Qualquer evento que leve o(a) Sr(a) para o chão ou outro nível abaixo do que o(a) Sr(a) se encontrava antes, de forma <u>não intencional</u>. Não pode ser devido a uma <u>pancada violenta, perda de consciência, início súbito de paralisia ou ataque epiléptico</u>.</p> <p>1) Marcar no calendário o dia que caiu com uma <u>bolinha</u> ou um <u>x</u>. 2) Caso tenha caído, preencher no final do calendário a <u>data que caiu</u>, o <u>número de vezes</u>, as <u>causas</u> e as <u>consequências</u>.</p>													
JANEIRO 2015							FEVEREIRO 2015						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
			1	2	3	4							1
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	
MARÇO 2015							ABRIL 2015						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
						1			1	2	3	4	5
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30			
30	31												
MAIO 2015							JUNHO 2015						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
				1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
25	26	27	28	29	30	31	29	30					

5. ANEXOS

Anexo A – Confirmação de submissão do estudo.

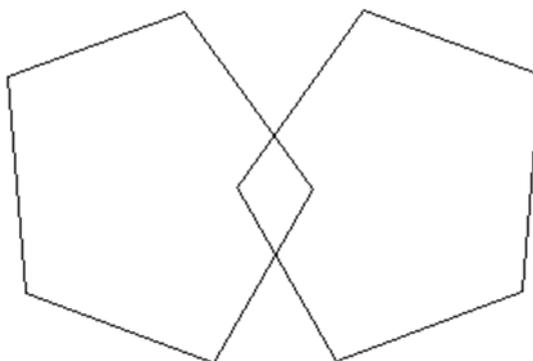


Anexo B- Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

ORIENTAÇÃO		PONTO	PONTUAÇÃO
Dia do mês	1		<i>Orientação Temporal: um ponto para cada resposta certa. Considere correta até 1h a mais ou a menos em relação a hora real/local.</i>
Mês	1		
Ano	1		
Dia da semana	1		
HORA APROXIMADA	1		
Local Específico (apartamento ou	1		<i>Orientação Temporal: Um ponto para cada resposta certa.</i>
Local genérico (Instituição,	1		
Bairro ou rua próxima	1		
Cidade	1		
Estado	1		
MEMÓRIA IMEDIATA			<i>Um ponto para cada palavra repetida na primeira tentativa. Repita até as 3 palavras serem entendidas ou o máximo de</i>
Carro, vaso, tijolo	3		
ATENÇÃO			<i>Um ponto para cada resposta certa.</i>
100-7 sucessivos = 93, 86, 79,72,	5		
EVOCAÇÃO			<i>Um ponto para cada uma das 3 palavras evocadas.</i>
Recordar as 3 palavras	3		
LINGUAGEM:			<i>Um ponto para cada resposta certa</i>
Nomear um relógio e uma caneta	2		
Repetir “nem aqui, nem ali, nem	1		<i>Um ponto para cada etapa correta</i>
Comando: “Pegue este papel com a sua mão direita, dobre-a ao meio e	3		
Ler e obedecer: “feche os olhos”	1		
Escrever uma frase (NO VERSO	1		
Copiar um desenho	1		<i>Um ponto se 5 ângulos, com 2</i>
TOTAL	30		

Anos de estudo: _____

DESENHO:



Anexo C– Escala de Depressão Geriátrica (GDS.)

Escala de Depressão Geriátrica Abreviada (GDS-15)		
1. Você está satisfeito com sua vida?	Sim	Não
2. Você deixou muitos de seus interesses e atividades?	Sim	Não
3. Você sente que sua vida está vazia?	Sim	Não
4. Você se aborrece com frequência?	Sim	Não
5. Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	Sim	Não
6. Você tem medo que algo ruim lhe aconteça?	Sim	Não
7. Você se sente feliz a maior parte do tempo?	Sim	Não
8. Você se sente frequentemente desamparado (sem saída)?	Sim	Não
9. Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	Sim	Não
10. Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?	Sim	Não
11. Você acha maravilhoso estar vivo?	Sim	Não
12. Vale a pena viver como vive agora?	Sim	Não
13. Você se sente cheio de energia?	Sim	Não
14. Você acha que sua situação tem solução?	Sim	Não
15. Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	Sim	Não

Anexo D – Avaliação Clínica de Demencia (CDR).

	Saudável CDR 0	Demência questionável CDR 0,5	Demência leve CDR 1	Demência moderada CDR 2	Demência grave CDR 3
Memória	Sem perda de memória, ou apenas esquecimento discreto e inconsistente	Esquecimento leve e consistente; lembrança parcial de eventos; “esquecimento benigno”	Perda de memória moderada, mais acentuada para fatos recentes; o déficit interfere com atividades do dia-a-dia	Perda de memória grave; apenas material muito aprendido é retido; materiais novos são rapidamente perdidos	Perda de memória grave; apenas fragmentos permanecem
Orientação	Plenamente orientado	Plenamente orientado	Dificuldade moderada com as relações de tempo; orientado no espaço no exame, mas pode ter desorientação geográfica em outros locais	Geralmente desorientado	Orientação pessoal apenas
Julgamento e solução de problemas	Resolve bem problemas do dia-a-dia, juízo crítico é bom em relação ao desempenho passado	Leve comprometimento na solução de problemas, semelhanças e diferenças	Dificuldade moderada na solução de problemas, semelhanças e diferenças; julgamento social geralmente mantido	Gravemente comprometido para solução de problemas, semelhanças e diferenças. Juízo social geralmente Comprometido	Incapaz de resolver problemas ou de ter qualquer juízo crítico
Assuntos na comunidade	Função independente na função habitual de trabalho, compras, negócios, finanças, e grupos sociais	Leve dificuldade nestas atividades	Incapaz de funcionar independentemente nestas atividades embora ainda possa desempenhar algumas; pode parecer normal à avaliação superficial	Sem possibilidade de desempenho fora de casa. Parece suficientemente bem para ser levado a atividades fora de casa	Sem possibilidade de desempenho fora de casa. Parece muito doente para ser levado a atividades fora de casa
Lar e passatempos	Vida em casa, passatempos, e interesses intelectuais mantidos	Vida em casa, passatempos, e interesses intelectuais levemente afetados	Comprometimento leve mas evidente em casa; abandono das tarefas mais difíceis; passatempos e interesses mais complicados são também abandonados	Só realiza as tarefas mais simples. Interesses muito limitados e pouco mantidos	Sem qualquer atividade significativa em casa

Anexo E- Escala de Pfeffer.

1)	Ele (Ela) manuseia seu próprio dinheiro?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
2)	Ele (Ela) é capaz de comprar roupas, comida, coisas para casa sozinho (a)?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
3)	Ele (Ela) é capaz de esquentar a água para o café e apagar o fogo?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
4)	Ele (Ela) é capaz de preparar uma comida?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
5)	Ele (Ela) é capaz de manter-se em dia com as atualidades, com os acontecimentos da comunidade ou da vizinhança?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
6)	Ele (Ela) é capaz de prestar atenção, entender e discutir um programa de rádio ou televisão, um jornal ou uma revista?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
7)	Ele (Ela) é capaz de lembrar-se de compromissos, acontecimentos familiares, feriados?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
8)	Ele (Ela) é capaz de manusear seus próprios remédios?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
9)	Ele (Ela) é capaz de passear pela vizinhança e encontrar o caminho de volta para casa?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	
10)	Ele (Ela) pode ser deixado (a) sozinho (a) de forma segura?	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora
		<input type="checkbox"/> faz com dificuldade	<input type="checkbox"/> nunca o fez e agora teria dificuldade
		<input type="checkbox"/> necessita de ajuda	
		<input type="checkbox"/> não é capaz	

6. ARTIGO VERSÃO EM INGLÊS

Gait speed as a predictor of falls in older people with mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease: A prospective study

ABSTRACT

OBJECTIVES: To identify if there are differences in the gait speed of Cognitively Preserved (CPr) elderly persons, elderly persons with Mild Cognitive Impairment (MCI) and with Alzheimer's Disease (AD) in mild stage, in a 6-month period. To verify if the change in the gait speed ($\Delta GS = \text{Final gait speed} - \text{Initial gait speed}$) predicts the occurrence of falls in elderly with MCI and AD in mild stage.

DESIGN: A prospective study.

SETTING: Federal University of São Carlos (Brazil). **PARTICIPANTS:** Community-dwelling older adults, including: 40 with CPr, 36 with MCI and 34 with AD in the mild stage.

MEASUREMENTS: the 10-meter walk test was applied and a fall schedule was given. A 6-month follow-up was carried out, by means of monthly telephone calls to the volunteers and the filling of a fall. After six months, the 10-meter walk test was applied again and the fall schedule was retrieved.

RESULTS: The MCI and AD groups of elderly in mild stage presented lower gait velocities compared to the elderly in the CPr group at the two assessment moments ($p = 0.000$). There was no significant difference in change in the gait speed amongst the groups. In the age-adjusted univariate logistic regression analysis, the change in the gait speed failed to predict falls in the elderly with MCI or in elderly with AD.

CONCLUSION: Elderly with MCI and AD in the mild stage were identified as having lower gait speed compared to the older people with CPr. Changing gait speed over a six-month period does not predict the occurrence of falls in elderly with MCI or AD in mild stage.

Key words: Gait speed, Alzheimer disease, Mild cognitive impairment, falls

INTRODUCTION

Elderly patients with MCI have higher rates of falls and more severe consequences when falling, compared to cognitively preserved elderly^{1, 2}(CPr). Recent studies indicate that the elderly with mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer`s disease (AD) in the mild stage present alterations in physical mobility, expressed in gait deficit and balance, factors closely linked to the risk of falls^{3, 4, 5}.

Within gait parameters, gait speed is a reliable, sensitive and specific measurement^{6, 7} that plays an important role in the prediction of falls^{8, 9}. In cognitively preserved elderly, gait speed reduction is a useful variable for predicting falls^{8, 9}. However, in elderly with MCI³ and AD in the mild stage¹⁰, this relationship needs to be better studied.

Most of the studies found on walking speed and prediction of falls in the elderly with MCI and AD, are restricted to a transversal analysis of walking speed as a predictor of falls^{8, 11, 12}. Follow-up longitudinal studies may provide more information on variations in gait speed over time and allow the establishment of relationships between the level of cognitive commitment and the prediction of falls. Such information can bring new foundations that support possible interventions for its prevention.

Thus, the objectives of this study were: To identify if there are differences in the gait speed of cognitively preserved (CPr) elderly persons, elderly persons with mild cognitive impairment (MCI) and with Alzheimer`s disease (AD) in mild stage, in a 6-month period. To verify if the change in the gait speed ($\Delta GS = \text{Final gait speed} - \text{Initial gait speed}$) predicts the occurrence of falls in elderly with MCI and AD in mild stage.

METHODS

Ethical aspects, experimental design and participants

The study was conducted at the Federal University of São Carlos (UFSCar), the Physiotherapy Department, the Elderly Health Research Laboratory, in partnership with the Medical Department, and the volunteers' residential address. A prospective analysis

of falls was performed in two evaluation moments (m1 = initial evaluation, m2 = final evaluation, after six months).

This research was approved by the UFSCar's Ethics Committee in Research (819.668 / 2014). All participants signed the Informed consent term.

The study included 110 elderly people of both sexes, divided into three groups according to the cognition profile: CPr, with MCI and AD in mild stage. The sample size was calculated based on the analysis of univariate logistic regression through G*Power 3.1 software. Admitting the type I error at 5%, statistical power at 80%, an effect size of 0.30 and the number of predictors as 1, the minimum of 29 people should constitute each group.

Procedure

Recruitment of participants

The recruitment of the participants took place at the UFSCar Health School Unit, Open University of the Third Age and at the Basic Health Units of the City of São Carlos-SP.

The criteria for recruitment were: age equal or superior to 60 years; community residents; ability to walk small distances alone; willing to participate in the evaluation and 6-month follow-up period. Participants should be classified as cognitively preserved, or diagnosed with MCI or AD either in mild stage or without any cognitive involvement.

Non-eligible candidates were those with stroke sequelae, neurological diseases that interfered with cognition or mobility (eg, Parkinson's disease, multiple sclerosis, Huntington's disease, epilepsy and head trauma), and severe and uncorrected visual disturbance. Subjects with moderate to advanced AD were excluded because they did not meet the objectives of the present study.

Eligible volunteers were assessed for diagnostic confirmation by a trained neurologist physician. PrC individuals were considered those with normal scores in the Mini-Mental State Examination for the degree of schooling¹³, did not meet the criteria of MCI or dementia and scored less than five points in the Geriatric Depression Scale¹⁴ (GDS). The criteria for the diagnosis of MCI were: (1) cognitive complaint confirmed

by the subject or informant (a person who stayed with the elderly at least half the day, four days a week); (2) objective cognitive decline, with a score of 0.5 scored in the Clinical Dementia Assessment¹⁵ (CDR); (3) normal general cognitive function for the educational level, scored by the MMSE¹³; (4) preserved functionality, measured by the Pfeffer Scale¹⁶; (5) cognition or functionality not sufficiently altered to meet dementia criteria. The diagnosis of AD¹⁷ was confirmed according to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders¹⁷ (DSM-5 TR), individuals with CDR score 1 were classified in mild stage¹⁵.

Initial assessment

Volunteers were instructed not to perform vigorous exercises on the previous day of the evaluation and, on the day of the evaluation, to wear comfortable clothing, regular closed-toed shoes, and to bring a hearing or visual device if necessary. The elderly were evaluated by a properly trained team, which included items of anamnesis, history of falls and a 10-meter walk test.

The anamnesis was performed, in the cases of patients with MCI and AD, with the help of the caregiver, through the Data Sheet for data collection. To characterize the sample, the volunteers responded to the Minnesota Questionnaire to assess the level of physical activity¹⁸ and the GDS to assess the risk of depression¹⁴.

Falls

The volunteers were questioned about the occurrence of falls in the last twelve months. The fall was defined as "*any event that leads the individual to the ground or below the level that the individual was before unintentionally. It cannot be due to a violent blow, loss of consciousness, sudden onset of paralysis or epileptic seizure.*"¹⁹ In addition, we gave them a printed the fall schedule, where they would keep the record of falls.

10-meter walk test

The gait speed evaluation was performed with the 10-meter walk test²⁰. To eliminate the acceleration and deceleration component²¹, volunteers were asked to walk 14 meters at usual speed, disregarding the initial and final 2 meters. The times were collected by a digital timer.

The volunteers received the following standardized guidelines from the examiner: "*Do you see that 10-meter mark in front of you?*"; "*Please walk to it at your usual speed*"; "*Please start the walk as soon as you are ready.*"

Follow-up

During the six month follow-up period, volunteers were called to find out about the occurrence of falls in the last 30 days. In the case of the groups with cognitive alterations, the questions were made to the caregiver. The links reinforced the definition of fall and the completion of the fall schedule.

Final evaluation

At the end of the follow-up period, a home visit was scheduled. The schedule of falls was requested during the visit, explored other factors that might also affect the gait performance and the 10-meter walk test was applied. At the end of the visit, a physical exercise booklet was delivered, indicating the prescribed exercises according to the clinical condition of the participants in the study. Both the patient and the caregiver were instructed to perform the exercises safely at home.

Statistical analysis

A descriptive analysis and a point and interval estimation of the parameters of interest were carried out. The *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (version 20.0) was used in the study. The Shapiro-Wilk normality test was performed to verify the distribution of the data in all continuous variables. For the comparison amongst the groups (CPr, MCI and AD) the Tukey post-Hoc ANOVA test was used; as well as, the chi-square test, depending on the type of data. As age differed amongst the groups, MANCOVA was used, with covariate confounding age, to verify the difference

between the moments (m1 and m2) and groups (CPr, MCI and AD). In addition, ANOVA One Way was performed to compare Δ GS. To identify if the Δ GS could predict falls in the elderly with MCI and the light phase, univariate logistic regression analysis was used.

RESULTS

Sample characteristics

At the beginning, 122 elderly people were evaluated. Out of these, 46 in the CPr group, 39 in the MCI diagnostic group and 37 in the AD group in the mild stage. After the six month follow-up, 12 elderly patients did not perform the final evaluation: 3 died, 1 could not remain in the biped position, 2 had a fracture of the lower limb, 1 suffered amputation at the femur level, 3 decided not to participate in the study and 2 could not be evaluated for lack of space to perform the exercise at home (Figure 1). Thus, the sample consisted of 110 individuals, divided into three groups: CPr (n = 40), MCI (n = 36) and AD (n = 34).

There were significant differences for age, physical activity level and depressive symptoms. In the percentage analysis, there were significant differences in gender, use of psychotropic drugs and in the presence of cataract, diabetes, arterial hypertension amongst the groups (Table 1)

Results in gait performance in the 10-meter walk test

In the initial evaluation the subjects of the MCI and AD groups presented a lower gait speed when compared to the elderly in the CPr group. There was no significant difference in walking speed between subjects with MCI and AD. In the final evaluation we found the same differences as in the initial evaluation, lower gait speed for the elderly of the MCI and AD groups. In the values of Δ GS there were no significant differences amongst the groups (Table 2).

Change in the gait speed as a predictor of falls in the elderly with MCI and AD

In the univariate logistic regression analysis, adjusted for age (Table 3), Δ GS failed to predict falls in the elderly with MCI $p = 0.185$ (OR [95% CI] = 31.718 [0.192-525.927]) and neither in elderly patients with AD (OR [95% CI] = 31.353 [0.110-894.690])

Percentage of fallers and number of falls during the six months of follow-up in the three groups studied

During the six months, 45%, 52.7% and 52.9% of the elderly CPr, with MCI and with AD in the mild stage, respectively, presented some episode of fall. The groups with cognitive impairment presented a similar number of falls, that is, for the MCI group an average of 6.08 falls and for the AD group an average of 5.7 falls. For the elderly CPr, an average of 0.825 falls was observed (Figure 2).

DISCUSSION

As expected, in relation to the sample characteristics, significant differences are observed amongst the groups. With regards to age, the groups with cognitive impairment (MCI and AD) were older than the cognitively preserved subjects, they used drugs, had a bigger number of comorbidities and showed more depressive symptoms. These data are consistent with Alzheimer's Association²² latest reports.

It is known that the process of aging increases the comorbidities, strengthening the prevalence of non-transmissible chronic diseases and visual impairment²³, which is consistent with the results of the present study, where the elderly persons with MCI and AD present a higher index of cataracts and diabetes.

In the two moments of assessment, the elderly groups with MCI and AD present a slower gait speed than the CPr group. These results are consistent with the scientific literature which states that elderly persons with DA and MCI in mild stage show difficulty in the gait speed³. The slower gait speed in elderly persons with cognitive impairment, compared to elderly CPr, may reflect a decline in the central integration of the various cognitive domains necessary to the complex activity of walking²⁴. A systematic review about the disorders in the gait speed in mild dementia, suggests that

postural instability in early stages of the disease can be caused by the neurodegeneration of specific cortical areas like the superior longitudinal tract and the front-temporal connections²⁵. These areas are involved in the motor image, spatial orientation and the lower limbs combination²⁵.

The gait speed shows initial average values of 1.06 m/s, 0.86 m/s in elderly persons with CPr and MCI/AD respectively; and, average values of 1.05 m/s, 0.83 m/s and 0.79 m/s in the CPr, MCI and AD groups respectively after 6 months. The gait speed has standard values between 1.2 and 1.4, despite the variations due to sex, age and anthropometry²⁶.

In relation to the change in the gait speed not significant differences were found amongst the groups in a period of six months. Therefore, could a longer follow up period show different results? Dodge et al.²⁷ observed that the elderly people with MCI presented a decline of 10% in the gait speed in two years of follow up. Wittwer, Webster and Menz²⁸, in a longitudinal study, reported after one year, elderly with AD in the mild stage present significant deterioration in the temporal-spatial measures in the walking speed. Therefore, a 6-month period might not be sufficient to improve the gait speed in elderly persons with cognitive impairment in mild stages.

After the 6-month follow-up period, the change in the gait speed could neither predict the falls in elderly with MCI nor in elderly with AD. However, it is noteworthy, that during this period of time it was possible to observe that the elderly with cognitive impairment presented a higher number of falls.

In the analyses of falls we found out that approximately 53% of elderly persons with MCI and AD suffered at least one fall during the follow-up. Also, Montero-Odasso et al.² observed that elderly persons with MCI in mild stage presented an annual incidence of falls between 60-80%, and a higher risk of falls compared to elderly persons cognitively preserved.

To investigate the factors that could add a higher incidence of falls in this population, Taylor et al.²⁹ e Taylor et al.³⁰ found out that the decrease in the muscular strength, the extension in the reaction time, and the equilibrium deficit; in addition to, the neurophysiological factors, are closely connected with the falls.

Other studies of elderly groups show a deterioration of the white matter³¹ and subcortical strokes³² are also associated to the increase of falls. Particularly, with regards to gait parameters as fall predictors, the gait speed stands out and the variability of the steps as a appropriate biomarker to the risk of falls^{33,34}. Nonetheless, in the present study, the gait speed was not a determining factor of falls during the follow-up period with elderly suffering cognitive impairment in early stage.

Besides that, the occurrence of falls in these groups could be caused by the deterioration of cognitive capacities, as well as the executive functions; which can all affect the postural stability and the gait speed, since there is a strong association of these variables^{28, 29}. Longitudinal studies support the relationship between the gait speed and cognition^{34, 37}. The association of these variables is explained by the sharing of common neural networks, where walking requires certain cognitive aspects to assure an effective execution³⁸. The deterioration of the frontal lobe causes the impairment of executive functions and consequently might induce a slower gait speed in elderly with worse performance in these complex tasks of mobility^{39, 40}. Thus, there maybe future studies with larger follow-up periods to analyze cognitive functions and verify their interrelation with gait speed and falls.

Despite the short follow-up period, the observed prevalence of falls was similar to studies with larger intervention; consequently, we strongly recommend intervention measures to reduce these results. Since therapeutic interventions are more efficient in the early stages of cognitive impairment⁴¹, more research should be carried out in this regard.

One of the key contributions of the present study is the time of intervention with elderly persons with MCI and AD. Despite of the short period, a few disorders in the gait speed and a high prevalence of falls were observed. The incorporation of a cognitively preserved group in the study, and the appropriate number of participants in the sample, allow us to come up with a complete data report about the progress of the gait speed in groups with MCI and AD. Furthermore, this is a low-cost methodology that can be easily put into practice in any clinical environment as an ongoing health control method to elderly persons.

STUDY LIMITATIONS

It is important to highlight that the study did not include the specific MCI types due to the diagnose complexity and the recruitment of the participants.

CONCLUSION

The elderly persons with MCI and with AD in the mild stage have a lower gait speed in relation to CPr elderly persons; the variation of the gait speed over a 6-month period does not predict the occurrence of falls in the elderly people with MCI or AD in the mild stages. It is suggested that the upcoming studies have a longer follow up period in relation to these parameters. Furthermore, we suggest that the upcoming research include the assessment of cognitive variables over time, in order to determine whether the changes that occur in the gait speed have a motor character or cognitive impairment.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have no conflict of interest to declare.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was supported by the Coordination for the Organization of American States and the Coimbra Group of Brazilian Universities (OAS-GCUB Scholarship Program Team).

REFERENCES

1. LIU-AMBROSE, P.T. et al. Mild cognitive impairment increases falls risk in older community-dwelling women. *Phys Ther*, v. 88, n. 12, p. 1482-1491, 2008.
2. MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*, v. 60, p. 2127-2136, 2012.
3. BAHURESKA, L. et al. The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: a systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontology*, v. 63, n. 1, p. 67-83, 2017.
4. GRAS, L.Z. et al. Balance and gait of adults with very mild Alzheimer disease. *J Geriatr Phys Ther*, v. 38, n. 1, p. 1-7, 2015.
5. BEAUCHET, O. et al. Gait variability at fast-pace walking speed: a biomarker of mild cognitive impairment? *J Nutr Health Aging*, v. 17, n.3, p. 235-239, 2013.
6. CESARI, M. et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people: results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*, v. 53, n. 10, p. 1675-1680, 2005.
7. KUYS, S. et al. Gait speed in ambulant older people in long term care: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*, v. 15, n. 3, p. 194–200, 2014.
8. AFILALO, J. et al. Gait Speed as a Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 56, n. 20, p. 1668–1676, 2010.
9. ABELLAN VAN KAN, G. et al. Gait Speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes incommunity-dwelling older people. *J Nutr Health Aging*, v.13 n.10, p.881-889. 2009.
10. CASTRILLO, A. et al. Gait disorder in a cohort of patients with and moderate Alzheimer`s disease. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*, v. 31, n.3, p.257- 262, 2016.
11. MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait velocity as single predictor of adverse events in healthy senior aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, vol. 60, n. 10, p. 1304-1309, 2005.
12. CAMICIOLI, R.; LICIS, L. Motor impairment predicts falls in specialized Alzheimer care units. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, v. 18, n. 4, p. 214–218, 2004

13. BRUCKI, S.M. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*, v. 61, n. 3-B, p. 777-81, 2003.
14. CASTELO, M.S. et al. Validity of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) among primary care patients. *Int Psychogeriatr*, v. 22, n. 1, p. 109–113, 2010.
15. MONTANO, M.B.; RAMOS, L.R. Validade da versão em português da Clinical Dementia Rating (CDR). *Rev. Saúde Públ*, v. 39, n. 6, 2005.
16. PFEFFER, R. et al. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J Gerontol*, v.37, n. 3, p. 323-329, 1982.
17. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: 5th edition*. Washington, 2013.
18. 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.
19. CHIU, A.Y.; AU-YEUNG, S.S.; LO, S.K. A comparison of four functional tests in discrimination fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehabil*, v. 25, n. 1, p. 45-50, 2003.
20. SALBACH, N.M. et al. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 82, n. 9, p. 1204-1212, 2001.
21. BOHANNON, R. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values determinants. *Age Ageing*, v. 26, n.1, p. 15-19, 1997.
22. ALZHEIMER`S ASSOCIATION. Alzheimer`s disease: facts and figures. *Alzheimers Dement*, v.12, n. 4, 2016.
23. MIQUELI, R.; LOPEZ, S.; RODRIGUEZ, S. Actualización en baja visión y envejecimiento de la población. *Revista cubana de oftalmología*, v. 29, n.3, p. 492-501, 2016.
24. BURACCHIO, T. et al. The trajectory of gait speed preceding mild cognitive impairment. *Arch Neurol*, v. 67, p. 980-986, 2010.
25. SCHERDER, E et al. Understanding higher level gait disturbances in mild dementia in order to improve rehabilitation: Last in first out. *Neurosci Biobehav Rev*, v. 35, n. 3, p. 699-714, 2011.
26. LERNER-FRANKIEL, M. et al. Functional community ambulation: what are your criteria? *Clin Man Phys Ther*, v. 6, p. 12-15, 1986.

27. DODGE, H. et al. In home walking speeds and variability trajectories associated with mild cognitive impairment. *Neurology*, v. 78, n.12, p. 1946-1952, 2012.
28. WITTEWER, J.; WEBSTER, K.; MENZ, H. A longitudinal study of walking in people with Alzheimer`s disease. *Gait Posture*, v. 32, n.1, p. 113-117, 2010.
29. TAYLOR, M.E. et al. Gait impairment and fall in cognitively impaired older adults: an explanatory model of sensorimotor and neuropsychological mediators. *Age Ageing*, v. 41, p. 665-669, 2012.
30. TAYLOR, M.E. et al. Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait Posture*, v. 37, p. 126-130, 2013.
31. CALLISAYA, M. et al. Progression of white matter hyperintensities of presumed vascular origin increases the risk of falls in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 70, n.3, p. 360-366, 2015.
32. CALLISAYA, M. et al. Greater daily defined dose of antihypertensive medication increases the risk of falls in older people – A population-based study. *J Am Geriatr Soc*, v. 62, n.8, p. 1527-1533, 2014.
33. HAUSDORFF, J. Gait dynamics, fractals and falls: finding meaning in the stride-to-stride fluctuations of human walking. *Hum Mov Sci*, v. 26, n.4, p. 555-589, 2007.
34. VERGHESE, J. et al. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 64A, n. 8, p. 896-901, 2009.
35. WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*, v. 16. N.1, p. 1-14, 2002.
36. SHERIDAN, P.; HAUSDORFF, J. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer`s disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*, v. 24, p. 125-137, 2007.
37. MARQUIS, S. et al. Independent predictors of cognitive decline in the healthy elderly persons. *Arch Neurol*, v. 59, p. 601-606, 2002.
38. SEGEV-JACUBOVSKI, O. et al. The interplay between gait, falls and cognition: can cognitive therapy reduce fall risk? *Expert Rev Neurother*, v. 11, n.7, p. 1057-1075, 2012.
39. BLE, A. et al. Executive function correlates with walking speed in older persons: the InChianti study. *J Am Geriatr Soc*, v. 53, p.410–415, 2005.

40. COPPIN, A. et al. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age Ageing*, v. 35, p.619–624, 2006.
41. TEDESCHI, G. et al. Alzheimer`s disease and other dementing conditions. *Neurol Sci*, v. 3, p.301-307, 2008.

7. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO DE MESTRADO

Durante o período de mestrado, participei de várias atividades acadêmicas nos três pilares que a universidade atua: ensino, pesquisa e extensão.

Extensão:

- I Oficina para familiares e cuidadores de idosos com doença de Alzheimer: esta atividade de extensão tem como objetivo fornecer por meio de palestras maiores informações para familiares e cuidadores de idosos com doença de Alzheimer. Contribui com o evento participando da comissão organizadora. (período maio – junho 2015).

- II Oficina para familiares e cuidadores de idosos com doença de Alzheimer: Contribui com a segunda edição da oficina também como membro da comissão organizadora (período janeiro – fevereiro 2016).

- III Oficina para familiares e cuidadores de idosos com doença de Alzheimer: nesta edição, em especial, ministrei a palestra intitulada: “*Alterações cognitivas e motoras na doença de Alzheimer*”. Na ocasião, organizei a palestra e coordenei o grupo de estudantes de fisioterapia do último ano com atividades de teatro, exemplificando algumas situações rotineiras na vida de quem cuida. Essa atividade proporcionou um ambiente dinâmico e mais familiar para os cuidadores se identificarem e relatarem suas dificuldades e possibilitar trocas de experiências (período setembro - outubro 2016).

- Revitalização Geriátrica: este projeto de extensão atende aproximadamente 150 idosos. É um projeto de atividade física regular e sistematizada da UFSCar realizado em parceria com a Universidade Aberta da Terceira Idade da cidade de São Carlos SP. Atuei contribuindo com as avaliações físicas dos idosos a cada início e final do semestre das atividades do projeto.

Pesquisas:

Simultaneamente a realização do meu projeto de mestrado, participei de outros trabalhos científicos desenvolvidos no Lapesi, obtendo como resultado os segundos artigos:

- *“Progressão das alterações da marcha em idosos com comprometimento cognitivo leve: Uma revisão sistemática”* (F. Masse, J. Ansai, E. Fiogbe, P. Rossi, A. Takahashi, L. Andrade). Este manuscrito está em fase de finalização e subsidiou o estudo original de pesquisa.

- *“Dual task as a predictor of falls in older people with mild cognitive impairment and mild Alzheimer’s disease”* (J. Gonçalves, J. Ansai, F. Masse, F. Vale, A. Takahashi, L. Andrade). Submetido no Journal American Geriatrics Society. Fator de impacto: 3,842.

- *“Risk factors for falls in older adults with mild cognitive impairment and mild Alzheimer’s disease”* (J. Ansai, L. Andrade, F. Masse, J. Gonçalves, A. Takahashi, F. Vale, J. Rebelatto). Submetido no Journal Disability and Rehabilitation. Fator de impacto: 1,919.

- *“Levantamento de instrumentos clínicos de avaliação motora em idosos brasileiros com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática”* (J. Santos, F. Masse, E. Fiogbe, P. Rossi, N. Oiring, A. Ferreira, L. Andrade). Em fase de finalização.

Além destes, resultados parciais de estudos do nosso grupo de pesquisa deram origem a três resumos, apresentados em novembro 2016 por uma colega do laboratório, em forma de exposição oral, no 7th Biennial Australian and New Zealand Falls Prevention Conference, nos quais contribuí significativamente para realiza-los:

- *“Change in gait speed during six month between faller and non-faller older people with mild Alzheimer’s disease”* (F. Masse, A. Takahashi, J. Ansai, L. Andrade).

- *“Timed up and go test phases in older people with mild cognitive impairment: a comparison between fallers and non-fallers”* (J. Ansai, L. Andrade, T. Nakagawa, F. Masse, J. Rebelatto).

- *“Accuracy of the walk test for screening risk of falls among older people with cognitive impairment”* (L. Andrade, J. Ansai, J. Gonçalves, F. Masse, J. Rebelatto).

Em outubro de 2015, participei do VII Congresso Ibero-americano de Alzheimer, realizado na cidade de Rio de Janeiro.

Em julho de 2016 participei como ouvinte do “2º Ciclo de Palestras sobre Atividade Física, Envelhecimento e Doenças Neurodegenerativas”, realizado na Universidade Estadual Paulista (UNESP) em Bauru.

Em novembro de 2016 participei de um encontro da Associação Brasileira de Alzheimer em São Carlos, no qual pude ter contato com outros cuidadores de idosos com doença de Alzheimer, que não só da minha pesquisa de estudo.

Ensino:

- Fiz uma disciplina na pós graduação de capacitação docente, também conhecida como PESCD. Para cumpri-la fiz estágio na disciplina de Fisioterapia em Geriatria, que é ministrada para os alunos do terceiro ano do curso de fisioterapia. Na disciplina contribuí junto com as docentes responsáveis Profa. Dra. Larissa Pires de Andrade e Profa. Dra. Anielle Takahashi desde a elaboração da ementa até a avaliação final com o encerramento da disciplina. Contribuí com todas as aulas práticas dos alunos e ministrei a aula teórica e prática com o tema: “*Síndrome de Imobilismo e cuidadores*”. Foi uma vivência interessante que contribuiu muito para visualização da docência no magistério superior.