

PUCRS

ESCOLA DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA
MESTRADO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

FABIANE DE OLIVEIRA BRAUNER

**EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE A MOBILIDADE
FUNCIONAL DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

FABIANE DE OLIVEIRA BRAUNER

**EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE A MOBILIDADE
FUNCIONAL DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de mestre em Gerontologia Biomédica.

Orientador: Dr. Régis Gemerasca Mestriner

Linha de Pesquisa: Aspectos Clínicos e Emocionais no Envelhecimento

Porto Alegre

2019

Ficha Catalográfica

B825e Brauner, Fabiane de Oliveira

Efeitos da dupla tarefa cognitivo-motora sobre a mobilidade funcional de longevos caidores e não caidores / Fabiane de Oliveira Brauner . – 2019.

85f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Régis Gemerasca Mestriner.

1. Idoso de 80 anos ou mais. 2. Longevidade. 3. Quedas. 4. Marcha. 5. Envelhecimento. I. Mestriner, Régis Gemerasca. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

FABIANE DE OLIVEIRA BRAUNER

**EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE A MOBILIDADE
FUNCIONAL DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Régis Gemerasca Mestriner (Orientador)

Prof. Dra. Janete de Souza Urbanetto (PUCRS)

Prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga (UFRGS)

Dedico esta Dissertação:

ao meu marido Alan Nunes, meu amor, meu companheiro pelo incentivo, amor e paciência em todos os momentos;

a minha mãe Zeni Brauner, pelo incentivo, amor e por ser meu exemplo;

ao meu pai Eduardo Flor Brauner, por ser meu grande exemplo, minha base.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela dádiva da vida, a toda a minha família que mesmo de longe torcem sempre pelo meu sucesso, pelo incentivo, amor e pela compreensão em todos os meus momentos de ausência;

Ao meu Orientador Dr. Régis Gemerasca Mestriner pela oportunidade de ser orientada por um grande Mestre, tanto acadêmico como um exemplo de ser humano, obrigada por todo conhecimento transmitido, pela confiança, paciência, ajuda em todos os momentos dessa trajetória de estudo;

Aos professores da banca de qualificação bem como da banca de defesa pelas contribuições e a presença nesse momento de importante interação e aprendizado; ao Dr. Ângelo José Gonçalves Bós que desde o início dessa caminhada me auxiliou com o projeto da dissertação e permitiu acessar o banco de dados do projeto AMPAL para obtenção do contato de diversos longevos que participaram do estudo.

Aos longevos que solicitamente me receberam em suas casas e aceitaram participar da pesquisa.

A minha sogra Neusa Catarina dos Santos que colaborou no recrutamento de idosos longevos para que eu pudesse completar tamanho amostral necessário ao estudo.

Aos colegas do grupo de pesquisa Neuroplar que colaboraram nas coletas, em especial ao bolsista de iniciação científica Matheus de Souza Urbanetto e a Doutoranda Anelise Ineu Figueiredo que foram incansáveis e participaram comigo em todas as coletas nos domicílios dos longevos.

Aos meus alunos de *personal* e pilates pela torcida, a todos os meus amigos que me incentivaram, em especial minha amiga Lucilene Ongaratto.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em especial as colegas e amigas Josemara de Paula Rocha, Clarissa Printes e Mariana dos Santos Oliveira por toda colaboração, incentivo, pelos momentos de troca de conhecimento, parceria e descontração;

Ao professor Dr. Rafael Baptista e equipe do LAPAFI pelo treinamento e empréstimo do G-Walk que inovou e enriqueceu as coletas deste estudo.

A Mônica do Nascimento e Samanta Lay pelo apoio, pela disposição em sempre auxiliar e responder as dúvidas sobre os documentos, datas, matrículas, uma palavra amiga um bom dia.

Por fim a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul por ser essa grande instituição que incentiva a pesquisa e o ensino e à CAPES pela bolsa parcial.

Muito obrigada!

“FELIZ AQUELE
QUE TRANSFERE O QUE SABE E
APRENDE O QUE ENSINA”.
CORA CORALINA

RESUMO

As alterações cognitivo-motoras são aquelas que mais contribuem para o comprometimento da mobilidade em idosos, o que geralmente é acompanhado pela elevação do risco de quedas. Longevos são idosos com idade acima de 80 anos, que estão mais vulneráveis à tais eventos quando comparados aos idosos mais jovens. Neste contexto, sabemos que o ato de girar, aumenta a susceptibilidade à instabilidade postural, haja vista a natureza de suas características biomecânicas. Apesar da estabilidade da marcha ser bastante estudada em idosos, até o presente momento, ainda não se conhece a contento as alterações da marcha não-linear na população de idosos longevos, tampouco se o desempenho cognitivo-motor durante tal situação pode ser um bom preditor independente do histórico de quedas em longevos avaliados em seu ambiente domiciliar. Além disso, ainda não se sabe se a avaliação da marcha em dupla-tarefa cognitivo-motora (DT) pode agregar valor para a determinação da chance de quedas em longevos. Portanto, a presente pesquisa teve como objetivo principal avaliar a capacidade de predição dos testes *Timed Up and Go (TUG)* simples e em DT cognitivo-motora para o histórico de quedas em longevos não-institucionalizados. Neste estudo caso-controle, as avaliações ocorreram nas residências dos longevos, onde realizou-se seis tentativas válidas do teste *TUG*, sendo 3 em modo simples e 3 em DT, com o auxílio do sensor inercial G-Walk e um smartphone Motorola para filmagem dos testes. A amostra foi composta por 60 longevos com idade ≤ 85 anos, residentes na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Dados sociodemográficos, níveis de atividade física, estado mental, presença de sintomas depressivos, preocupação com a ocorrência de quedas, fármacos em uso, autopercepção de equilíbrio funcional e o teste do alcance funcional também foram avaliados por instrumentos específicos. A caracterização da amostra deu-se por meio da estatística descritiva. A comparação de desempenho entre as modalidades do *TUG* (simples e DT) foi realizada pela ANOVA de medidas repetidas. Por fim, a predição da chance de quedas foi realizada com o emprego da regressão logística binária. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SPSS 17.0. Os resultados demonstram que os idosos incluídos, eram fisicamente ativos e não possuíam alterações aparentes quanto ao estado mental. A realização do *TUG* em DT, embora reduza o desempenho dos idosos durante a realização do teste, não confere uma maior capacidade preditiva ao teste para diferenciar sujeitos caídores e não caídores. No entanto, a fase de giro 180° ou seja a transição entre a marcha de ida e a de volta, mostrou-se superior ao tempo total do *TUG* para a predição da chance de quedas, tanto em tarefa simples quanto em DT. Por fim, ser fisicamente ativo foi o principal fator protetor independente para a ocorrência de quedas.

Palavras-chave: Idoso de 80 anos ou mais; Longevidade; Quedas; Marcha; Envelhecimento.

ABSTRACT

Cognitive-motor changes have an important contribution to mobility impairment in the elderly, which is usually followed by an increasing risk of falls. Oldest old are elderly people over 80 years of age, who, unfortunately, are more vulnerable to such events. In this context, the act of turning, due to its biomechanical characteristics, is known to increase susceptibility to postural instability. Although gait stability has been widely studied in the elderly, research on changes in nonlinear gait features among the oldest old is scarce. Moreover, regarding the history of fall, the predictive value of cognitive-motor performance while walking in the home environment in the oldest old is unknown. Therefore, the present study aims to evaluate the predictive capacity of the simple *Timed Up and Go* (*TUG*) and cognitive-motor *TUG* tests for the history of falls in the non-institutionalized oldest old. In this case-control study, the tests were carried out in the participants' residences. Six valid attempts of the *TUG* test were performed, 3 in simple mode and 3 in DT, using the inertial sensor G-Walk and a smartphone Moto G5 to record the tests. The sample consisted of 60 oldest old subjects aged ≥ 85 , from Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Socio-demographic data, levels of physical activity, mental state, presence of depressive symptoms, concern about the occurrence of falls, medicine use, self-perception of functional balance and the functional scope test were also assessed using specific instruments. Descriptive statistics were used to characterize the sample. The *TUG* modalities (simple and TD) performance was compared using repeated measures ANOVA. Finally, the prediction of history of falls was assessed using binary logistic regression. All analyzes were performed in the SPSS 17.0 statistical package. The results showed that the elderly in this study, in general, were physically active and had no apparent changes in mental status. Whilst DT reduced the performance of the oldest old during the test, this *TUG* modality did not provide a greater predictive capacity to distinguish between fallers and non-fallers. However, the non-linear gait (turning 180°) was superior to the total *TUG* time for predicting the chance of falls, in both single and DT task. Finally, being physically active was the main independent protective factor to the occurrence of falls.

Keywords: Aged 80 years and over; Longevity; Falls; Gait.

LISTA DE SIGLAS

ABC- Escala de Confiança de Atividades Específicas

AVC-Acidente vascular cerebral

AVD- Atividades de vida diária

CEP - Comissão de Ética e Pesquisa

DT – Dupla-tarefa cognitiva motora

FES-I - Escala de Eficácia de Quedas Internacional

GDS- Escala de Depressão Geriátrica

IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física

LAPAFI – Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Atividade Física

MEEM – Mini Exame de Estado Mental

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

TAF- Teste de Alcance Funcional

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCUD- Termo de compromisso e utilização de dados

TUG –Timed Up and Go

TUG-DT – Timed Up and Go dupla tarefa cognitivo-motora

TUG-S – Timed Up and Go simples

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E LONGEVIDADE.....	16
2.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO	16
2.3 MARCHA E ENVELHECIMENTO.....	17
2.4 QUEDAS	18
2.5 DISTÚRBIOS NA HABILIDADE DA MARCHA DE IDOSOS E RISCO DE QUEDAS	19
2.5.1 Movimento de Giro e mobilidade.....	21
2.6 DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA	21
2.7 TESTES E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA MARCHA	22
2.7.1 Tecnologia na avaliação da marcha.....	23
3 HIPÓTESES	24
4 OBJETIVOS	24
4.1 OBJETIVO GERAL	24
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
4.3 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	25
5 MÉTODO.....	25
5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	25
5.2 LOCAL DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	25
5.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	25
5.3.1 Critérios de Seleção	26
5.3.1.1 Critérios de Inclusão.....	26
5.3.1.2 Critérios de exclusão	26
5.4 INSTRUMENTOS PARA COLETA DOS DADOS	26
5.5 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA.....	27
5.5.1 Procedimentos da coleta dos dados.....	27
5.5.2 Aspectos éticos	31
6 ARTIGO CIENTÍFICO.....	31
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
8 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	54

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	63
APÊNDICE B – Instrumento de Triagem e Avaliação	66
APÊNDICE C – Termo de compromisso e utilização de dados	68
APÊNDICE D – Carta com resultados para os longevos.....	69
ANEXO A – Miniexame do estado mental (meem).....	70
ANEXO B – Escala de depressão geriátrica de Yesavage - versão reduzida (gds-5).....	71
ANEXO C – Teste de Alcance Funcional	72
ANEXO D – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).....	73
ANEXO E – Sensor Inercial G-Walk (BTS)	75
ANEXO F – Escala de Eficácia de Quedas -Internacional- Brasil.....	76
ANEXO G – Escala de Equilíbrio ABC	77
ANEXO H – Carta de Aprovação SIPESQ	78
ANEXO I – Carta de Aprovação CEP – Plataforma Brasil.....	79
ANEXO J – Documento de Submissão do Artigo para Revista.....	84

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, o qual vem demandando a atenção da sociedade. Sabe-se que o processo do envelhecimento é frequentemente acompanhado por diversas alterações sensório-motoras, tais como a redução do equilíbrio, da locomoção e da mobilidade corporal funcional, além de alterações cognitivas, tais como a maior vulnerabilidade à depressão e aos déficits cognitivos. Assim, somadas, todas estas alterações contribuem para o declínio funcional do idoso (FREITAS et al., 2002). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2005, p. 12), em nível biológico, o envelhecimento pode ser associado ao acúmulo de uma variedade de danos moleculares e celulares, os quais explicam, ao menos em parte, o processo de envelhecimento.

Dentre as alterações que ocorrem com tal processo, cabe destacar as modificações no padrão de marcha, as quais estão associadas ao aumento do risco de quedas, à necessidade de hospitalização, ao comprometimento da mobilidade e perda da independência (HAMACHER et al., 2017). A ocorrência de quedas dentro do domicílio do idoso é evento muito comum, principalmente em tarefas que requerem um maior equilíbrio corporal, como a habilidade de girar para retornar de um canto para o outro ou, ainda, para contornar algum obstáculo (FERRETTI; LUNARDI; BRUSCHI, 2013). O ato de girar representa cerca de 45% dos passos que são realizados durante as atividades diárias (HOLLANDS; AGNIHOTRI; TYSON, 2014) e, dadas as características biomecânicas do giro, este é um momento onde o risco de sofrer quedas da própria altura pode estar mais elevado (MUSSATO; BRANDALIZE; BRANDALIZE, 2012; MATSUDO; MATSUDO; ARAÚJO, 2001).

Neste contexto, as alterações de marcha deveriam ser encaradas pela sociedade como um grande problema de saúde pública (WEISS et al., 2013). Sabe-se que, aos 60 anos de idade, 85% dos idosos não apresentam alterações na atividade de deambular. Entretanto, a prevalência de anormalidades na marcha está presente em até 82% dos sujeitos aos 85 anos. Neste sentido, apesar das quedas não serem causadas exclusivamente por distúrbios da marcha, as alterações do controle postural e da estabilidade locomotora estão entre os principais fatores que contribuem para a ocorrência das quedas (TAKEY et al., 1997; DREW et al., 2004).

Os longevos são particularmente mais propensos a apresentar redução de sensibilidade corporal, força e massa muscular, alterações de equilíbrio e marcha, em especial a velocidade de marcha reduzida, além de estarem mais vulneráveis à ocorrência de alterações cognitivas, tais como o déficit nas funções executivas (HSU et al., 2017, LENARDT et al., 2015; BRAMELL-RISBERG; GUN-BRITT; ELMSTÅHL, 2017). Somadas, estas alterações talvez

sejam as principais responsáveis pelo incremento da ocorrência de quedas nesta população, o que ainda precisa ser melhor compreendido (SILVA et al, 2007).

A marcha em condições de dupla tarefa é evento frequente em atividades cotidianas e a marcha não linear, especialmente no que concerne ao ato de girar, exerce um grau de dificuldade adicional a tais atividades, afetando o equilíbrio postural e diminuindo o desempenho dos idosos. Assim, estabelece-se um grande conflito na execução de tarefas que exigem simultaneamente as funções motora e cognitiva no idoso (MALOUIN et al., 2003; COURTNEY et al., 2011). Frente a este cenário, já foi demonstrado na literatura que, com exceção do tempo necessário para iniciar o movimento de giro, o tempo necessário para completar 180°, o número de passos adaptativos durante este tipo de giro e os aspectos espaço-temporais gerais da marcha não linear, parecem não ser clinicamente diferentes entre adultos e idosos não longevos, com e sem histórico de quedas, avaliados de modo simples em ambiente de laboratório (HOLLANDS et al., 2010).

Assim, acredita-se que as quedas durante a execução deste tipo de marcha talvez não estejam relacionadas diretamente com a incapacidade de produzir movimentos adequados às demandas ambientais, mas sejam o resultado de uma dificuldade de atender às demandas motoras em momentos que a interferência cognitivo-motora se encontra em grau elevado (PLUMMER-D'AMATO et al., 2008).

A análise de variáveis biomecânicas da marcha, tais como os parâmetros espaços-temporais (especialmente as características das fases de apoio simples e duplo) tem sido alvo de vários estudos, revelando-se de grande valia na compreensão das alterações biomecânicas que ocorrem no idoso e sua relação com o risco de ocorrência de quedas durante a marcha linear. Contudo, os estudos disponíveis na literatura são realizados de modo de tarefa simples e em ambiente de laboratório de pesquisa, o que frequentemente resulta na análise de uma marcha descaracterizada de seu ambiente ecológico. Assim, esta é uma das principais limitações e, possivelmente, fonte de confusão no processo de entendimento das alterações da marcha enquanto fator de risco para as quedas em idosos (CRAVENS et al., 2005; PERRACINI et al., 2012).

Por outro lado, de acordo com Nelson et al., (2007) a habilidade funcional do idoso depende dos hábitos de vida, a prática regular e progressiva de atividade física é fundamental para que o idoso permaneça mais independente e vivencie um melhor bem-estar, diminuindo os efeitos do processo natural do envelhecimento sobre a habilidade funcional. Contudo, as intervenções com exercícios em idosos, apesar de serem capazes de melhorar as avaliações clínicas da velocidade da marcha, nem sempre são capazes de reduzir o risco de quedas nesta

parcela da população (BRODIE et al., 2017), fator possivelmente relacionado às respostas individuais ao treinamento físico realizado.

Sendo assim, o presente estudo avaliou as variáveis biomecânicas da marcha não linear de longevos, em seu ambiente domiciliar, com ênfase nos momentos de giro, tanto em situações de marcha simples quanto em dupla tarefa cognitivo-motora.

Neste contexto, o presente estudo justifica-se pela necessidade de melhor reconhecer o papel que o conflito da dupla tarefa cognitivo-motora exerce sobre a marcha não linear de longevos caidores e não caidores, examinando os principais fatores biomecânicos que talvez predisponham o longo vivo ao aumento do risco das quedas em domicílio. Além disso, a obtenção de informações em ambiente domiciliar pode ser de extrema valia para a compreensão do problema de pesquisa, haja vista que a massiva maioria dos estudos na área realizam avaliações em ambiente laboratorial simulado, o que possivelmente modifica a forma e a naturalidade de deambulação do sujeito avaliado. Por fim, espera-se que a presente pesquisa possa contribuir para elucidar se a fase de marcha não linear (giro) em tarefa simples e dupla-tarefa cognitiva motora (DT), avaliada durante o teste do *Timed Up and Go* (TUG), pode constituir-se como preditor independente da história de quedas em idosos longevos, bem como se a realização do teste em DT, de fato, agrega valor clínico à tal avaliação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E LONGEVIDADE

O envelhecimento populacional tem demandado mudanças profundas em todos os setores da sociedade brasileira. Enquanto a população com mais de 65 anos cresceu de 3,5% em 1970 para 5,5% no ano 2000, existem projeções de que este crescimento atinja 19% no ano de 2050. Portanto, estaremos diante de uma mudança importante na pirâmide etária brasileira (NASRI, 2008). Conforme o censo de 2010, a proporção de idosos era de 10,78% da população total, o que corresponde a aproximadamente 20 milhões de pessoas, sendo que as mulheres representam 65,25% desse contingente (IBGE, 2010).

Nesse contexto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) prevê que, em 2025, o Brasil passará a ser o sexto país no mundo em número total de idosos, sendo que, atualmente, a capital brasileira com maior proporção de idosos é Porto Alegre, perfazendo cerca de 15% da população (IBGE, 2010; OMS, 2005). Em relação aos longevos, idosos com 80 anos de idade ou mais, estes compõem a faixa etária com maior crescimento no país, representando em torno de 81% conforme o censo 2010 (IBGE, 2010). Os anos de 1990 e 2005 revelaram um aumento de 246% desta parcela da população, cenário a ser comemorado em função do maior acesso às condições básicas de saúde (KÜCHEMAN, 2012). A nível nacional, o quarto estado em número de longevos é o Rio Grande do Sul, apresentando um percentual de 1,88% dessa população. Já em relação às capitais, Porto Alegre apresentou, segundo os censos entre os anos 2000 e 2010, um aumento de 41,3% entre os nonagenários sendo a capital brasileira com maior número de nonagenários e a 18ª em número de centenários (IBGE, 2010). Considerando os dados da atual transição demográfica brasileira sob a óptica de gêneros, observamos que as mulheres tendem a uma maior longevidade em comparação aos homens, representando 55,5% da população idosa brasileira, sendo que 61% dessas idosas têm mais de 80 anos (IBGE, 2011).

2.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento de um indivíduo está associado a um processo biológico de declínio das capacidades físicas, relacionado a novas fragilidades psicológicas e comportamentais (FREITAS et al., 2002). Os aspectos fisiológicos sofrem inúmeras alterações à medida que envelhecemos e tais mudanças ocorrem no sistema sensorial, sistema músculo esquelético, sistema cardiovascular e neurológico (ESQUENAZI; SILVA; GUIMARÃES, 2014).

Dentre as alterações fisiológicas, cabe destacar as que ocorrem no perfil antropométrico e na composição corporal. Fatores como hereditariedade, estado hormonal, nutricional e imunológico e nível de atividade física contribuem para alterações como o aumento da gordura corporal (especialmente central e visceral), redução das massas muscular e óssea, diminuição da força muscular e da velocidade da marcha (TRIBESS et al., 2005).

Em relação às alterações neurológicas, os distúrbios da função cerebral global apresentam alta prevalência nas pessoas idosas e são, frequentemente, percebidas pelo declínio da memória e pelo ritmo mais lento da cognição e da capacidade de aprendizado (SHEPHARD, 2003). Com o envelhecimento também ocorre uma perda gradual de neurônios no cérebro e na medula espinhal, contribuindo para uma diminuição de massa cerebral. (SMELTEZER; BARE, 2005). Além dessas mudanças inerentes ao processo de envelhecimento, afecções frequentes nos idosos como as degenerativas cerebrais, osteoartroses, diabetes *mellitus*, comprometimentos neurológicos dos nervos periféricos, bem como acometimentos como acidente vascular cerebral e fraturas também podem impactar no desempenho motor e na marcha dos idosos (DIOGO; NERI; CACHIONI, 2013, p. 107).

2.3 MARCHA E ENVELHECIMENTO

A marcha é uma sequência complexa de movimentos e, embora ainda não esteja completamente elucidado quais regiões de conexão são essenciais para facilitar a sua execução, sabe-se que uma cooperação de inúmeras áreas do cérebro - como o córtex motor, o córtex somatossensorial e o cerebelo - são necessárias para que a mesma seja executada (ANNE et al., 2010).

A marcha é caracterizada por possuir duas fases distintas- o apoio e o balanço. O apoio é o momento no qual o pé está em contato com a superfície constituindo em torno de 60% do ciclo da marcha e sendo composto pelas seguintes etapas: contato inicial, resposta de carga, apoio médio, apoio terminal e desprendimento. Já o período de balanço é iniciado quando os dedos se desprendem do solo, representa os 40% restantes do ciclo, e é composto pelas seguintes etapas: balanço inicial, balanço médio e balanço final. Portanto, a passada é composta por dois períodos de duplo apoio. (VAUGHAN *et al.*, 1992; SAAD; BATTISTELLA; MASIERO, 1996).

A variabilidade da marcha pode ser definida como a flutuação nas características espaço temporal entre etapas e é um indicador sensível da mobilidade. A magnitude na variabilidade

da marcha é uma medida de resultado importante em idosos, pois está associada ao avanço da idade, deficiências de mobilidade, déficits cognitivos e, também, risco de queda (BALASUBRAMANIA et al., 2015).

Devido à complexidade de planejamento e ajustes dinâmicos e contínuos influenciados pelo cognitivo, o andar exige ações motoras capazes de adequar uma estimativa de orientação dos segmentos corporais em relação um ao outro e também ao meio. Estudos relatam uma importante relação entre distúrbios da marcha e perdas cognitivas, especialmente nas funções executivas e habilidades multitarefas (FERNANDES et al., 2019; ODASSO et al., 2012).

Nesse sentido, o desempenho da marcha depende do equilíbrio na fase de apoio, dos meios de progressão adequados e de manutenção de energia, sendo o sistema nervoso central o principal responsável por tal tarefa (SNIJDERS et al., 2007; NEUMANN, 2011).

2.4 QUEDAS

Segundo relatório da OMS, um episódio de queda pode ser definido como “vir a inadvertidamente ficar no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objetos” (OMS, 2010).

A queda é um grave problema de saúde pública, representando um evento crítico principalmente entre os idosos (FHON et al., 2013) e categorizando a segunda causa de morte por lesões acidentais e não acidentais em todo o mundo. Dados apontam que em torno de 35 a 40% das pessoas acima de 65 anos sofrem pelo menos uma queda por ano, sendo que, entre os longevos, a prevalência aumenta- atinge 50% acima dos 80 anos e consiste em 40% das causas de internações hospitalares dessa população (MARINO; MORAES; SANTOS, 2010; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 20018; FHON et al., 2016; CUNHA; LOURENÇO, 2014).

Cabe salientar que a ocorrência de quedas predomina no ambiente domiciliar representando 70% das situações entre os idosos. Além disso, o medo de cair novamente é uma das complicações mais frequentes das quedas, o que, potencialmente, interfere diretamente na deambulação do indivíduo, acarretando em maior permanência no leito e redução da sua mobilidade (FERRETTI, LUNARDI E BRUSCHI, 2013). Ainda cabe enfatizar, que as quedas geram grandes custos a saúde pública requerendo serviços e profissionais especializados para atender esses sujeitos que por vezes acabam por conviver com uma mobilidade reduzida e conseqüentemente com uma menor capacidade funcional para realizar suas AVD (FREITAS et al., 2002; SHERRINGTON et al., 2011).

As influências ambientais, associam-se com o aumento de episódios de quedas, assim como o estado funcional, nutricional e a presença de obstáculos no ambiente podem representar riscos dependendo da capacidade funcional do idoso (CUNHA; LOURENÇO, 2014). Fatores que elevam risco para quedas abrangem fraqueza muscular, histórico de quedas, uso de quatro ou mais medicações prescritas, uso de dispositivo de suporte, artrite, depressão, idade superior a 80 anos bem como alterações de marcha, equilíbrio, cognição e visão (RAO, 2005). Conforme a Academia Americana de Medicina de Família, as intervenções de prevenção de quedas devem ser adequadas a cada cenário (comunidade, hospital e lar de idosos), baseando-se nas necessidades de cada indivíduo e envolvendo uma combinação de múltiplos componentes, tais como treinamento da marcha, equilíbrio, redução do número de medicamentos quando possível, dentre outros. (GILLESPIE et al., 2009). Ainda sobre a redução e prevenção de ocorrência de quedas, sabe-se que a prática de exercício físico com ênfase no equilíbrio é fundamental. Nesse sentido, a Sociedade Britânica de Geriatria recomenda que, uma vez por ano os idosos com mais de 65 anos realizem uma avaliação sobre histórico de quedas e testes de equilíbrio a fim de orientar atividades preventivas. (MERON et al., 2012).

2.5 DISTÚRBIOS NA HABILIDADE DA MARCHA DE IDOSOS E RISCO DE QUEDAS

A marcha é a medida mais ampla de desempenho físico e é capaz de fornecer informações sobre o risco aumentado de quedas e hospitalizações, incapacidades e mortalidade. Por ser uma medida simples, pode ser facilmente inserida em ambientes de atenção primária à saúde, bem como em protocolos de pesquisas. Atualmente, a análise da velocidade de marcha vem sendo proposta como um novo “sinal vital” para idosos, porém sua utilização deve ser feita com cautela tendo em vista a heterogeneidade da marcha entre indivíduos (DUMUGIER et al., 2017; KENNY et al., 2011; SAJI E SAKURAI, 2017).

Indicadores de marcha eficientes demandam a geração de movimentos coordenados de extremidade inferior, possivelmente alcançados por um gerador de padrões central, que é então modificado por programas espinhais corticais e reflexivos superiores sob o controle de vários centros de marcha no tronco encefálico, cerebelo e córtex (DREN et al., 2004). As alterações de marcha nos idosos são influenciadas, especialmente, pelo déficit de equilíbrio, que é compensado por uma base de sustentação aumentada e por passos mais lentos e curtos, visando uma marcha mais estável. Assim, os idosos apresentam dificuldades para regular as respostas motoras que requerem velocidade e precisão, resultando um tempo de duplo apoio aumentado.

Cabe salientar que padrões de marcha mais lentos estão associados à redução da qualidade de vida, incapacidade e maior risco de queda, sendo essa influenciada pelo aumento de idade, doenças e ao meio-ambiente inadequado (SANGLARD et al., 2003). O risco aumentado de quedas é associado a características intrínsecas e/ou extrínsecas de idosos. Os fatores intrínsecos estão relacionados às alterações fisiológicas do envelhecimento como a diminuição da acuidade visual, o uso de determinados medicamentos, doenças crônicas, deficiências na força muscular e no equilíbrio. Por outro lado, os fatores extrínsecos estão relacionados a fatores ambientais e sociais tais como: iluminação inadequada, tapetes sem antiderrapantes, pisos escorregadios, vias públicas com calçamento precário, entre outros (GREGG; PEREIRA; CASPERSEN, 2000)

A ocorrência de quedas, muitas vezes, acarreta em fraturas, limitando as atividades diárias do idoso e tornando constante o medo de sofrer novas quedas (ALMEIDA; NEVES, 2012). Além dos fatores abordados anteriormente, sabe-se que a segurança e a eficácia da marcha não necessitam apenas dos sistemas sensório-motor, mas também dependem da interação entre o controle executivo com a dimensão cognitiva (percepção viso espacial ou atenção) e a dimensão afetiva (humor, cautela e risco) (AMERICAN GERIATRICS SOCIETY BRITISH, 2011).

Com o envelhecimento, ocorre uma deterioração nas fibras musculares por aumento do colágeno com conseqüente redução na força muscular e, posteriormente, com um declínio progressivo na carga que os músculos conseguem erguer e também na amplitude de movimento. Tal situação resulta em uma diminuição do comprimento do passo e da velocidade, interferindo na eficiência na marcha de idosos (JACOB FILHO; ISHIZUKA, 2004). Novaes et al. (2011) observaram que a velocidade da marcha de idosos brasileiros foi menor que os valores descritos na literatura estrangeira. Em relação aos parâmetros, sabe-se que uma velocidade da marcha entre 0,7 e 1,0m/s apresenta um risco de queda, e valores menores que 0,7m/s apresenta cinco vezes mais risco de queda (NOVAES et al., 2011). Para melhorar a percepção da marcha e prevenir o risco de quedas, programas com exercícios são essenciais e devem atingir os elementos chaves das alterações do padrão da marcha, tais como: redução gradual da base de apoio, redução gradual do uso do membro superior para ajudar no equilíbrio, bem como a prática de movimentos controlados pelo centro de massa desafiando a estabilidade (TIEDMANN; SHERRINGTON, 2017).

2.5.1 Movimento de Giro e mobilidade

O giro, é essencial para a mobilidade do ser humano especialmente quando necessita realizar trocas de direção (AKRAM et al., 2010). O ato de girar para trocar de direção é considerado uma manobra complexa que demanda alterações e deslocamentos anteroposterior e médio-lateral do centro de massa corporal e caracteriza-se por ser um dos momentos não cíclicos de maior instabilidade corporal, pois exige rotação e translação do corpo para seguir em uma nova direção (GLAISTER et al., 2007).

O momento do giro requer adaptações assimétricas do comprimento do passo e das forças de reação ao solo sob os dois pés para redirecionar o movimento dos membros inferiores. Nesse sentido, a falta de ajustes biomecânicos no momento do giro, bem como aspectos relacionados ao número de tarefas realizadas concomitantemente e os aspectos arquiteturais podem aumentar o risco de ocorrência de quedas (GLAISTER et al., 2007; ORENDURFF, et al., 2006).

Hollands, Agnihotri e Tyson (2014) evidenciaram que o giro apresenta uma alta demanda cognitivo-motora, principalmente para os idosos (HOLLANDS; AGNIHOTRI; TYSON, 2014; WEISS et al., 2013) e, devido a tal fato, muitos tendem a diminuir a velocidade de marcha, aumentando a chance de desequilíbrios e, conseqüentemente, o risco de quedas (AKRAM et al., 2010; SHIN; YOO; 2015). Estudos relatam que ocorre um aumento no número de passadas e no tempo de execução durante o ato de girar, especialmente em pacientes hemiplégicos e em idosos, possivelmente em função das alterações biomecânicas e demanda cognitiva motora necessária durante o giro (HOLLANDS et al., 2010; KOBAYASHI et al., 2015; CHAN; TSANG 2017). Alguns autores sugerem que o giro dependa mais da função cognitiva do que a marcha linear típica (TAKEI et al., 1997; TAKEI; GRASSO; BERTHOZ, 1996; MALOUIN et al., 2003).

2.6 DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA

A dupla tarefa pode ser conceituada como “o ato de realizar uma atividade primária, para a qual é destinado o maior foco da atenção, incorporada a uma segunda atividade executada ao mesmo tempo”. A execução de dupla tarefa é algo comum no cotidiano, representando uma habilidade vantajosa para o indivíduo (O’SHEA et al., 2002; TEIXEIRA; ALOUCHE et al., 2007). A habilidade de dividir a atenção para duas ou mais tarefas simultâneas é de extrema

importância para manter a capacidade de executar as atividades de vida diária (AVD) e, atualmente, algumas evidências sugerem que o treinamento de equilíbrio em protocolos de exercício em dupla tarefa tem sido eficaz na redução do risco de quedas entre os idosos (SEO et al., 2012; BHERER et al., 2013).

A nível de pesquisa, os paradigmas de dupla tarefa medem o desempenho em uma tarefa primária (por exemplo, tarefa de equilíbrio unipodal) enquanto se executa uma tarefa secundária (p.ex., manter um copo com água numa bandeja). Se o nível de desempenho na tarefa primária melhorar após um determinado programa de exercícios, estabelece-se uma evidência do incremento da quantidade e/ou eficiência dos recursos atencionais disponíveis- pelo menos, naquela tarefa em particular. Nesse sentido, a literatura demonstra que a perturbação resultante da adição de outra tarefa é maior na pessoa idosa, revelando uma menor resistência à interferência e uma menor disponibilidade de recursos atencionais. (BHERER et al., 2005).

Sabe-se que, em determinadas situações, a dupla tarefa pode alterar o padrão da marcha, reduzindo a velocidade ou aumentando a variabilidade. Tal fato pode ocorrer em função de um declínio cognitivo em domínios como comportamento viso-motor e fluência verbal (p. ex. quando a tarefa associada é listar palavras que iniciem com determinada letra do alfabeto) ou memória de trabalho (p. ex., quando a tarefa associada é realizar uma série de subtrações) (YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2012). O ser humano, quando deparado com duas atividades simultâneas que exigem atenção, tende a priorizar uma tarefa em detrimento da outra, conforme suas reservas cognitivas e/ou motoras. O estudo de DOI et al. (2017) avaliou a marcha de dupla tarefa em idosos com comprometimento cognitivo leve amnésico e não amnésico e, apesar de seus resultados não demonstrarem diferenças no padrão da marcha entre os dois grupos, os autores observaram que os padrões de ativação de regiões associadas à matéria cinzenta diferiram entre os grupos, sugerindo que o cérebro responde de maneiras diferentes durante a marcha de dupla tarefa em idosos com comprometimento cognitivo leve amnésico e não amnésico (DOI et al., 2017). Assim, a compreensão dos fatores que priorizam as tarefas durante a marcha poderia ser utilizada por profissionais da área da saúde na prevenção do risco de quedas entre os idosos (YOGEV-SELIGMANN et al., 2012).

2.7 TESTES E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA MARCHA

Atualmente, encontra-se na literatura diversos instrumentos para avaliar marcha, bem como o equilíbrio estático e dinâmico que são necessários para possibilitar a primeira, dentre

outras avaliações que auxiliam na identificação e prevenção do risco de quedas em idosos (PADOIN et al.,2010; NORDIN et al., 2006). Entre esses instrumentos destacam-se como comumente utilizados o teste *Timed Up and Go (TUG)* (BRANCO, 2010; CAMARGOS et al.,2010; URBANETTO et al.,2013; PODSIADLO, D., RICHARDSON, S. 1991), a escala de equilíbrio *Activities-specific Balance Confidence (ABC)*, a escala *Falls Efficacy Scale–International (FES-I)*, a *Morse Fall Scale* (Escala de Quedas Morse), o teste de Alcance Funcional (TAF).

Podsiadlo e Richardson (1991) inspirados no teste *Get Up and Go* de Mathias et al, (1986) propuseram o teste *TUG*, que tem por objetivo avaliar o tempo (em segundos) que os sujeitos necessitam para: "levantar de uma cadeira de 43cm sem apoio de braços, caminhar até uma linha no chão a 3 metros de distância, virar, retornar, e sentar-se novamente" (PODSIADLO, D., RICHARDSON, S. 1991; BOHANNON, 2006). O teste *TUG* vem sendo amplamente utilizado nas pesquisas e na clínica para rastrear o risco de queda, por ser de fácil aplicação e rápida execução (NORDIN et al., 2006; AMERICAN GERIATRICS ASSOCIATION, 2001 KARUKA, et al., 2011).

A literatura relata que o *TUG* produz dados confiáveis e válidos para pessoas idosas com escores de fatores de risco para quedas, no entanto há poucos estudos utilizando tal teste para avaliar longevos. Bohannon (2006) em sua meta-análise forneceu valores médios de referência, consolidando dados de múltiplos estudos, inclusive para idosos longevos residentes na comunidade (80-99 anos) sendo a média do tempo de execução total do teste *TUG* de 11,3 segundos variando entre 10,0 a 12,7 segundos nessa população (BOHANNON, 2006). No entanto, os resultados apresentados pela meta-análise foram de amostras heterogêneas e sem indivíduos residentes no Brasil (BOHANNON, 2006). Percebemos, dessa maneira, a lacuna existente para avaliarmos, de forma eficiente, o desempenho de longevos brasileiros nos resultados do teste *TUG*.

2.7.1 Tecnologia na avaliação da marcha

O desenvolvimento de tecnologias tem aprimorado o conhecimento e revolucionado diversos processos na área da saúde. Nesse sentido, nos últimos anos, os sensores inerciais foram inseridos em diversos protocolos de pesquisa nas áreas de biomecânica, neuroreabilitação e medicina esportiva, especialmente devido à sua capacidade de avaliar

tarefas dinâmicas, por meio da aquisição do sinal durante o deslocamento (TAO et al., 2012). Dentre as vantagens dos sensores, destaca-se o porte leve e pequeno e o baixo consumo de energia (SPRAEGER; JURIC, 2015). Em relação à análise do risco de quedas, os sensores inerciais tem sido inseridos em diversos protocolos de pesquisa, por serem ferramentas importantes para uma melhor compreensão das características da marcha, permitindo assim diagnosticar possíveis alterações comumente encontradas em idosos (HOWCROFT et al., 2013; MURO-DE-LA-HERRAN; GARCÍA-ZAPIRAIN; MÉNDEZ-ZORRILLA, 2014).

3 HIPÓTESES

- **Hipótese Alternativa (H1):** Longevos caidores dispendem maior tempo e número de passos durante a fase de giro do *TUG*, afetadas pela realização de dupla tarefa cognitivo-motora, em comparação com longevos não caidores;
- **Hipótese Nula (H0):** Não existem diferenças entre longevos caidores e não caidores, quanto ao desempenho no tempo e número de passos durante a fase de giro, afetadas pela realização de dupla tarefa cognitivo-motora.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a capacidade de predição dos testes *TUG* simples e em DT cognitivo-motora para o histórico de quedas em longevos não-institucionalizados.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar se o desempenho na fase do giro de 180° durante o *TUG* simples e em DT pode ser um fator independente superior ao tempo total de teste para predizer a história de quedas em longevos.

- Verificar eventuais diferenças quanto ao desempenho de longevos caidores e não caidores no TUG realizado em tarefa simples ou DT, bem como a possível interação entre o desempenho dos longevos e o tipo de tarefa realizada;

4.3 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Avaliar se os níveis de atividade física realizados pelos longevos podem interferir nas variáveis da marcha estudadas.

- Estimar se existe diferença na interferência cognitiva na DT entre longevos caidores e não caidores.

- Avaliar se o desempenho cognitivo em teste de rastreio (MEEM) é capaz de influenciar na marcha não linear dos longevos estudados.

5 MÉTODO

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como observacional, analítico-quantitativo, do tipo caso-controle.

5.2 LOCAL DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi realizado no domicílio dos longevos participantes, residentes na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

5.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra foi recrutada por conveniência e foi composta por 60 idosos longevos idades (85-101 anos), que apresentavam marcha independente, e que residiam na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Para o cálculo do tamanho amostral, empregamos um estudo prévio, publicado por Weiss et al., 2016. O cálculo do tamanho amostral foi realizado por meio do programa *Comparing Two Independent Samples*, da *University of British Columbia*².

5.3.1 Critérios de Seleção

5.3.1.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo longevos, com idade igual ou superior a 85 anos, que deambulassem de forma independente, assim como aqueles que compreendessem os comandos verbais necessários para a execução dos procedimentos propostos neste estudo.

5.3.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os longevos com:

- a) déficit auditivo ou visual que impedissem o entendimento e a execução dos procedimentos da pesquisa;
- b) sequelas de doenças neurológicas prévias, tais como o acidente vascular cerebral (AVC);
- c) vasculopatias periféricas graves;
- d) cardiopatias ou pneumopatias que relatassem cansaço ou dispneia aos pequenos esforços;
- e) o uso de anestesia geral recente, seguida de internação por período maior que uma semana nos últimos três meses anteriores à data da avaliação;
- f) acalculia severa;
- g) diagnóstico médico da doença de Alzheimer ou Parkinson;
- h) incerteza sobre o seu histórico de quedas.

desconforto importante em membros inferiores ou coluna vertebral no dia do teste eram orientados e sua avaliação era reagendada.

5.4 INSTRUMENTOS PARA COLETA DOS DADOS

Neste estudo foram utilizados os seguintes instrumentos para coleta de dados:

- Sensor Inercial G-Walk (*BTS Bioengineering*) - sistema digital sem fio para análise da marcha e do equilíbrio;
- Smartphone Motorola modelo Moto G5 (Câmera Digital 13MP);

- Fita métrica para medir o percurso da marcha e a estatura dos participantes;
- Balança, para verificar a massa corporal dos participantes;
- Esfigmomanômetro digital G-Tech RW 450 para a verificação da pressão arterial nos momentos pré e pós-teste;
- Questionários (Instrumento de coleta de dados gerais e clínicos; Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); Mini-exame do Estado Mental (MEEM); Escala de Depressão Geriátrica (GDS); Questionário Internacional de Atividade Física adaptado para idosos - IPAQ); Escala de Eficácia de Quedas I Brasil (FES-I); e Escala de Confiança de Atividades Específicas (ABC).

5.5 COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

Para a compor a amostra do presente estudo inicialmente, realizamos uma revisão no banco de dados do projeto AMPAL, mediante autorização por escrito do pesquisador responsável, o Prof. Dr. Angelo José Gonçalves Bós. Cabe ressaltar que foram contatados, apenas, aqueles longevos que tenham manifestado previamente o interesse em participar de estudos futuros (no questionário do estudo AMPAL, o longevo é questionado sobre a concordância em ser contatado para eventual participação em estudos futuros). Além disso, longevos também foram identificados a partir da divulgação do estudo na comunidade paroquial Divino Espírito Santo, localizada na zona norte de Porto Alegre, bem como por meio de indicações dos próprios participantes e de profissionais que atuam na área da Geriatria e Gerontologia.

5.5.1 Procedimentos da coleta dos dados

Após a identificação inicial, os longevos eram contatados por telefone, com o intuito de apresentar a pesquisa, sucintamente, explicar os objetivos e as características do estudo, assim como saber do seu histórico de quedas. Além disso, era realizada a primeira checagem dos critérios de inclusão e exclusão. Uma vez que o longevo concordasse em participar do estudo, era agendada uma visita domiciliar conforme a disponibilidade do idoso para procedermos com a avaliação proposta. Todas as informações de identificação, variáveis sociodemográficas e clínicas foram registradas conforme o APÊNDICE B.

Neste estudo, foram considerados caidores aqueles longevos com histórico de pelo menos um evento de queda ao solo nos últimos 6 meses (CEVIZCI et al.,2015). Além disso, tal informação, inicialmente obtida por telefone, foi confirmada no momento da visita domiciliar visando aumentar a confiabilidade e a coerência da afirmação. Cabe reforçar que os sujeitos que não sabiam ou não tinham certeza quanto à ocorrência de quedas foram excluídos do estudo.

Cada visita domiciliar teve duração de aproximadamente 1,5h. Primeiramente, o longevo recebeu o TCLE (APÊNDICE A), em duas vias de igual teor e valor. O TCLE foi lido pelo idoso ou, em caso de impossibilidades, a leitura em alta voz foi realizada por um terceiro, preferencialmente um familiar ou responsável legal. Todas as dúvidas do idoso foram esclarecidas pelo pesquisador. Em caso de concordância, o longevo assinava as duas vias do referido termo. Na sequência, foi aferida a pressão arterial do longevo, verificadas a massa e estatura corporal para a determinação do índice de massa corporal. Após, foram preenchidos os questionários propostos: o instrumento de avaliação e triagem (APÊNDICE B), o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (ANEXO A) a Escala de Depressão Geriátrica (GDS) versão curta, com cinco itens (ANEXO B),o Teste de Alcance Funcional (TAF) (ANEXO C), o Questionário Internacional de Atividade Física adaptado para idosos (IPAQ) (ANEXO D), e a Escala de Eficácia de Quedas I -Brasil (ANEXO F).

O MEEM é o teste neuropsicológico de rastreio mais comumente empregado para avaliar a função cognitiva no idoso, sendo um instrumento breve, de simples aplicação e alta confiabilidade entre examinadores. Estima-se que o tempo necessário para a aplicação do teste seja de cinco a sete minutos. O MEEM tem pontuação máxima de 30 pontos, sendo o escore de normalidade variável de acordo com a escolaridade do sujeito (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). Bertolucci et al. (1994) realizaram um estudo com 530 brasileiros com graus distintos de nível escolar e obtiveram os seguintes pontos de corte para normalidade, os quais foram empregados no presente estudo: analfabetos, mínimo 13 pontos; entre 1 e 8 anos de escolaridade, mínimo 18 pontos; e acima de 8 anos de escolaridade, mínimo de 24 pontos.

A GDS é uma escala composta por cinco questões objetivas (sim ou não) a respeito de como o idoso tem se sentido durante a última semana. É uma ferramenta útil, de avaliação rápida, que facilita a identificação do risco de depressão e/ou comportamento do tipo depressivo em idosos. A cada resposta afirmativa, soma-se um ponto. Neste estudo, empregaremos o ponto de corte ≥ 2 a duas respostas afirmativas (PARADELA, 2005; ALMEIDA, 2010).

Para avaliação do equilíbrio dinâmico, uma variável interveniente no presente estudo, foi realizado o Teste de Alcance Funcional (TAF), (ANEXO C). O TAF é uma avaliação simplificada para a determinação do equilíbrio corporal, em que é mensurada a maior distância

que o examinado (a) consegue alcançar anteriormente projetando o tronco à frente com o braço estendido (ângulo de flexão de ombro de 90°), sem mover os calcanhares do chão. A distância obtida usualmente é medida a partir de uma escala em centímetros afixada na parede (DUNCAN et al., 1990; KARUKA et al., 2011). Cabe salientar que este teste é amplamente utilizado para a população idosa e demonstra boa correlação com o equilíbrio, cujos resultados são, geralmente, inversamente proporcionais ao risco de quedas. Deslocamentos menores do que 15 centímetros sugerem um risco de quedas elevado, partindo da diferença entre a medida na posição inicial e a final (KARUKA et al., 2011).

Para avaliarmos o nível de atividade física dos idosos, outra possível variável interveniente, utilizamos o Questionário Internacional de Atividade Física adaptado para idosos (IPAQ) (ANEXO D), o qual já foi validado em doze países. Este instrumento permite avaliar o tempo semanal gasto em atividades físicas em intensidade moderada e vigorosa, em contextos diversos do cotidiano. Neste projeto, foi utilizada a versão curta do questionário, que é composta por sete questões abertas e suas informações permitem estimar o tempo despendido por semana em atividade física (BENEDETTI et al., 2007).

Utilizamos a Escala de Eficácia de Quedas I -Brasil (ANEXO F) para avaliarmos o medo de cair do idoso. Esta escala apresenta questões sobre a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades cotidianas, com escores de preocupação em sofrer quedas (desde ausência de preocupação de quedas até preocupação extrema). A FES I- funciona como um indicador de possível evento de queda e suas questões estão adaptadas transculturalmente para idosos brasileiros (CAMARGOS et al., 2010). Também foi avaliada a auto-confiança quanto ao equilíbrio por meio da escala *Activities Specific Balance Confidence Scale* (ABC) (ANEXO G). Esta escala avalia o nível de confiança do indivíduo em manter o equilíbrio enquanto realiza atividades específicas do dia a dia. Ela é composta por 16 questões sobre o quanto confiante o indivíduo está para realizar determinada atividade, variando de 0%= sem confiança até 100% = totalmente confiante para realizar a tarefa sem desequilibrar. Esta escala parece ser mais eficiente para avaliar idosos com diferentes níveis de funcionalidade (POWELL e MYERS, 1995).

Finalizadas as avaliações anteriormente descritas, passamos à fase de avaliação da marcha do idoso, a qual foi realizada por meio do teste do *Timed Up and Go* (TUG). O TUG é dividido em 5 fases do teste: fase 1- idoso sentado para em pé; fase 2- marcha de ida; fase 3 primeiro giro; fase 4- marcha de volta; fase 5- giro final e sentar. Neste sentido, o teste é capaz de mensurar adequadamente alguns componentes da marcha não *linear*, tais como o gesto motor do giro (GLAISTER et al., 2007; THIGPEN, 2000).

Foi utilizada sempre a mesma cadeira padrão para todos os testes, com 43cm de altura entre o assento e o chão, que possuía encosto para as costas e sem apoio de braços. O idoso era convidado a levantar da cadeira, caminhar por uma distância total de 6 metros, percorrendo 3m na marcha de ida, executando um giro de 180° e retornando até sentar na cadeira de onde partiu. O ponto de referência para o final da fase de ida e realização do giro foi demarcado por meio de uma cruz no solo (30x30cm), optamos pela marcação no solo utilizando-se fita adesiva a fim de incrementar a interferência cognitiva-motora ao invés da utilização do cone (HOLLAND *et al.*, 2014). Antes da avaliação ser iniciada, o idoso foi instruído sobre como realizar o teste. Além disso foi demonstrado ao idoso como o teste deveria ser realizado e o percurso a ser adotado. Durante as coletas, o idoso vestiu uma cinta de *neoprene* contendo um sensor inercial G-Walk (*BTS Bioengineering*), que ficou posicionado entre as vértebras L5 e S1. A referida cinta ficou confortavelmente presa ao corpo do idoso, sendo que o sensor em questão é não invasivo, e se comunica com um *laptop* por meio de tecnologia *Bluetooth* (ANEXO E). Com o uso de tal tecnologia foi possível mensurar o tempo dispendido em cada uma das fases do teste. Além disso, todos os testes foram filmados e os vídeos utilizados como referência para a contagem do número de passos e das verbalizações, no caso do *TUG* em DT.

Após os ajustes iniciais e aclimatação do idoso, o teste *TUG* foi repetido 6 vezes, sendo 3 tentativas em tarefa simples e 3 tentativas em dupla tarefa cognitivo motora. A ordem das tentativas deu-se de modo semi-aleatório, empregando a seguinte sequência: 1) tarefa simples; 2) dupla-tarefa; 3) dupla tarefa; 4) tarefa simples; 5) tarefa simples; e 6) dupla-tarefa. Não realizamos uma randomização verdadeira para a sequência de tentativas pois uma eventual primeira tentativa já em dupla-tarefa costuma ser estressante ao idoso, sendo tal prática desaconselhada. Idealmente, foi permitido ao idoso descansar por um período de 5 minutos entre cada uma das repetições. No entanto, caso este manifestasse a necessidade de um maior tempo de descanso entre as tentativas, um maior tempo foi permitido. Quanto à vestimenta para realização do teste, foi solicitado que o idoso estivesse vestindo roupa confortável e utilizando um calçado habitual, desde que este permanesse estável no pé.

Durante a dupla tarefa, o idoso foi solicitado a realizar o teste *TUG* enquanto falava os dias da semana de trás para frente. As tentativas de marcha em dupla-tarefa iniciavam sempre com um dia da semana diferente, sendo estes terça-feira, quarta-feira e, por último, quinta-feira. As filmagens dos testes foram utilizadas em todas as tentativas, fossem elas unimodais ou em dupla tarefa. (BAETENS *et al.*, 2013; RAO *et al.*, 2013).

5.5.2 Aspectos éticos

A presente pesquisa segue a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o qual aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e que assegura aos indivíduos os preceitos éticos básicos como autonomia, não maleficência, beneficência e justiça. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), além disso, a inclusão no presente estudo não acarretou em nenhum custo ao indivíduo e os mesmos poderiam desistir da participação na pesquisa a qualquer momento.

O projeto passou pela etapa de apreciação do comitê do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e, após sua devida análise e posterior aprovação, o projeto seguiu para o Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Após a devida aprovação nessas etapas, o projeto foi registrado na base nacional de pesquisa envolvendo seres humanos, a Plataforma Brasil e, então, a coleta de dados pode ser iniciada.

Após a realização de todas as coletas os participantes receberam uma carta sucinta (APÊNDICE D) com os principais resultados obtidos na pesquisa, bem como o *Report* dos resultados que o sensor inercial *G Walk* fornece sobre cada indivíduo avaliado.

6 ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados deste estudo serão apresentados a seguir na forma de artigo científico, seguindo as normas do PPG em Gerontologia Biomédica da PUCRS. O presente manuscrito foi submetido (documento de submissão artigo -anexo J) para o periódico *Journal of Gerontology: Medical Sciences* (Qualis-CAPES A1 na área Interdisciplinar, conforme a avaliação do quadriênio 2013-2016), após a incorporação das sugestões que foram apontadas pela banca examinadora.

Title: Dual tasking in the Timed Up and Go test does not enhance the ability to predict the history of falls in oldest-old: a case-control study.

Authors: Fabiane de Oliveira Brauner^{1, 2}; Anelise Ineu Figueiredo^{1,2}; Matheus de Souza Urbanetto^{2,3}; Ângelo José Gonçalves Bós¹; Rafael Reimann Baptista³; Aniuska Schiavo^{1,2}; Kristen Hollands⁴; Régis Gemerasca Mestriner^{1,2,3*}

¹ Biomedical Gerontology Program of the School of Medicine, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, Brazil;

² Neuroplasticity and Rehabilitation Research Group (NEUROPLAR), PUCRS. Porto Alegre – Brazil.

³ **School of Health Sciences, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul**

⁴ University of Salford – Manchester, United Kingdom.

***Correspondent Author**

Régis Gemerasca Mestriner, PT, PhD

e-mail: regis.mestriner@pucrs.br

Address: Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 99 – sala 1519

Porto Alegre – RS, Brazil

ZIP-code: 90619-900

Phone: +55 51 33534431

Google Scholar: <http://goo.gl/OrwWSf>

ResearchID: A-5911-2015

Scopus Author ID: 16319222600

ORCID: orcid.org/0000-0001-9837-1691

Abstract

Background: The Timed Up and Go (TUG) test, evaluates functional mobility and risk of falls in elderly, this study aimed to analyze the simple (TUG-S) and dual-task (TUG-DT) Timed Up and Go (TUG) tests, regarding their ability to predict a history of falls in non-institutionalized individuals, aged 85 and older. **Method:** Analytical-quantitative, case-control study. The sample consisted of 60 people aged 85 years and older (ranging from 85 to 101 years old), assessed in their homes. The TUG-S and TUG-DT tests were performed using an inertial sensor (G-Walk, BTS). Socio-demographic data, physical activity levels (IPAQ), mental status (MMSE), presence of depressive symptoms (GDS), concern for falls occurrence (FES-I), number of medicines in use, self-perception of functional balance (ABC) and the functional reach test (FRT) were also assessed. **Results:** In comparison with the TUG-S, the TUG-DT reduced the individual's performance in terms of both, time taken to complete the test and 180° turn phase to return. However, TUG-DT failed to enhance the predictive capacity of the TUG test to detect history of falls. In addition, physically active or very active subjects were less likely to have a history of falling. **Conclusion:** The addition of a cognitive task to the TUG does not improve the predictive value of the test when detecting history of falls in non-institutionalized people aged 85 and older.

Keywords: Falls; Gait; Longevity; Motor control.

Introduction

Dynamic balance and functional mobility impairments are highly prevalent in the elderly, leading to a higher risk of falls, hospitalization and reduced quality of life¹⁻³. In addition, up to 82% of the oldest-old (people aged 80 and older) exhibit some abnormalities in the gait adjustment². This group is more susceptible to cognitive disorders, such as mnemonic and executive function deficits, which may interfere with motor control and has been associated with higher rates of falls^{4,5}.

The Timed Up and Go (TUG) test evaluates functional mobility in elderly and requires the individual to perform postural transference, maintain dynamic balance and gait and change direction while walking by turning 180° to return^{6,7}. The total time spent during the test may predict the risk of falls in aged people⁶. For oldest-old, times over the 12.7 cut-off point indicates a higher risk of falls, although this number is still a matter of debate⁸.

Adding a simultaneous cognitive task during the TUG test is an interesting approach to better reflect demands of daily activities requiring higher levels of cognitive-motor processing and, thereby, sensitivity to detect problems in functional mobility^{7,9,10}. Whilst the TUG-DT has been used in the clinical settings to enhance the ability to predict falls¹¹, there remains uncertainty for prognostic power in oldest-old. However, this evaluative strategy might be superior to the simple task, because many falls are not directly related to sensorimotor impairment itself, but due to the reduced ability to perform locomotor adjustments when cognitive interference is present^{12,13}. However, like most clinical tests, the TUG indicates presence of falls risk, but not potential reasons for falls risk - and therefore further assessment is required to inform targeted intervention. The addition of cognitive components to the screening test, even for the oldest-old who may be among the lower functioning older adults, may allow for early screening to identify if the falls problem is due to cognitive-motor interplay or motoric problems alone.

A systematic review found that the TUG test's discriminative ability to identify those at risk of falling is limited to predict falls in community dwelling elderly¹⁴. Instead, Hofheinz¹¹, studied elderly with a mean age of 72 years and suggest the cognitive-motor TUG was superior to the simple TUG (TUG-S) to predict falls in the non-institutionalized elderly. Notwithstanding, to the best of our knowledge, only a few studies have investigated TUG-DT association with falling, and the results are inconclusive^{4,5,8}. Thus, the usefulness of the TUG-DT test as a fall risk assessment remains unclear – especially in the oldest-old (a proportion of the population expected to increase and who are at higher risk of falls).

In this context, approximately 45% of the steps taken during daily activities involve turning and changing direction, which could be an important predictor when assessing risk of falls¹². During the act of turning, two main factors may contribute towards the potential risk of falls: 1) increased biomechanical instability due to the unipodal support and 2) the higher level of cognitive-motor integration required to execute the movement, which involves the simultaneous processing of visual, spatial and contextual information. Thereby, the act of turning itself may be considered a dual-task activity^{15,16}. Hence, specific assessment of the act of turning during the TUG test could provide useful data to estimate the occurrence of falls in oldest-old, since this elderly group are more susceptible to postural instabilities when changing directions during walking^{17,18}.

With the above in mind, we aim to determine prognostic power of TUG-DT for falls history in community dwelling people aged 85 years and older. To achieve this aim, we will specifically examine contributions to predictive power from the turning portion of the TUG as well as the addition of a cognitive task to the overall assessment.

Method

This is a case-control study carried out at the home environment of oldest-old participants; residents in the city of Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Study participants

The sample consisted of individuals aged ≥ 85 years, of any gender, recruited by convenience. We included oldest-old who walked independently (walking-assistant devices were allowed), as well as those who understood the verbal commands necessary to adequately perform the proposed assessment. The exclusion criteria were: uncertainty regarding their history of falls; hospitalization for more than seven days in the last three months; and diagnosis of neurological, severe respiratory, cardiovascular, visual or auditory diseases. This research was approved by the scientific board of the Geriatrics and Gerontology Institute and the Research Ethics Committee of the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (number 099196/2017).

Sample size calculation

The study published by Weiss et al¹⁶ was used when calculating the sample size. The difference regarding the time taken to turn 180° in the TUG was used as the primary endpoint. Adopting a power of 80% and an alpha of 0.05, the required sample size for the current study was 60 individuals (30 fallers and 30 non-fallers). A statistics website from University of British Columbia was used to estimate the sample size¹⁹.

Assessment procedure and data collection

The study draws on data obtained between December 2017 and June 2018. After initial telephone contact, a home visit lasting approximately one hour and thirty minutes was

scheduled to collect the data. Initially, we explained the study aims to the participants, after which the informed consent was signed. We applied the following instruments: a general screening questionnaire, the Mini Mental State Examination (MMSE), Geriatric Depression Scale (GDS) - short version, Activities Specific Balance Confidence Scale (ABC) and International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) adapted for the elderly. Blood pressure, body mass and height were also assessed. Finally, six measurements of the Timed Up and Go test were performed, namely three TUG-S and three TUG-DT in semi-random order (TUG-S - TUG-DT - TUG-S - TUG-DT - TUG-DT - TUG-S). The participants were asked to walk as fast as possible during TUG tests. To begin the participants were seated on a standard chair provided by the researcher (43cm in height, without armrest). Then the verbal command "get up and go" was given, and the subjects were expected to walk for 6 meters (3 meters in the forward gait phase, perform a 180° turn and return 3 meters and sit in the same chair from which they started). The point at which the subjects were expected to perform the 180° turn was marked by a cross on the ground using adhesive tape (30x30cm). For the TUG-DT, the subjects followed the same course described above while listing the days of the week in reverse order (e.g., Wednesday, Tuesday, Monday, Sunday, Saturday, Friday, Thursday, and so on until the test finishes). At each TUG-DT trial, the initial day of the week was modified (e.g., Wednesday, then Tuesday, and finally Monday) to reduce the chances of memorizing the sequence. All tests were recorded using a mobile phone (Smartphone Motorola Moto G5) to measure the accuracy of the responses in each phase of the test. The number of steps was calculated in a frame-by-frame analysis of the video, using the 30x30 cm cross mark on the ground as reference of the turning phase. The temporal variables in the TUGs were estimated using the inertial sensor (G-Walk) BTS, as follows.

Inertial sensor – G-Walk

To collect data on the TUG-S and TUG-DT we positioned the G-Walk (BTS Bioengineering) between the L5 and S1 vertebrae. This sensor was previously validated with the TUG test by comparing its obtained results with gold standard methods. In this study, the sampling rate was set at 100Hz. The time spent in each phase of the test, as well as the total time, were collected using the integrated software (BTS)²⁰.

Statistical analysis

We used the mean, standard deviation or standard error of the mean and percentages for the statistical analysis. For clinical and demographic characterization, we compared fallers and non-fallers using one-way ANOVA or the chi-square test. The effects of the group (fallers or non-fallers), task (TUG-S or TUG-DT) and the group*task interaction were evaluated using repeated measures ANOVA (TUG type being the repeated factor). The binary logistic regression (backward conventional method) verified the capacity of the TUG-S and TUG-DT to predict the history of falls. When building the models, we considered the statistically significant variables between the faller and non-faller groups ($p \leq 0.20$) as well as the absence of multicollinearity. Significance was set at $p < 0.05$ and a p value between 0.1 and 0.05 indicated a borderline significance.

Results

The present study evaluated 63 people aged 85 and older. We excluded three participants for the following reasons: one had low visual acuity; another was unable to understand and perform the TUG test; and the last presented an outlier performance in the TUG-DT test. Therefore, the final sample consisted of 60 oldest-old participants, 30 with a history of falls in the last six months (case group) and 30 without a history of falls (control group). Table

1 presents the clinical and sociodemographic characterization of the sample and the comparison between the fallers and non-fallers.

Figure 1 shows the performance between the fallers (case) and non-fallers (control) during the TUG-S and TUG-DT tests. The repeated measures ANOVA revealed statistically significant differences for the variable “group” ($p < 0.01$) and for the “test type” (TUG-S vs. TUG-DT, $p < 0.01$). However, no significant interaction was found between the “group” and “test type” ($p > 0.20$). These results suggest both types of TUG test were able to differentiate the oldest-old fallers and non-fallers, based on the total test time and time taken to turn 180° . We observed oldest-old fallers, regardless of the TUG type performed, required more steps during the 180° turn ($p = 0.03$). In addition, there was no interaction between the “group” and the TUG type for this variable ($p = 0.38$). There was no between-group statistically significant difference in the number of steps during the 180° turn when normalized by time (steps / second) ($p > 0.43$).

Table 2 presents potential predictors for the history of falls, considering the total time and the 180° turn phase in TUG-S and TUG-DT. We used the binary logistic regression technique, as above-mentioned. Different independent regression models were established for TUG-S and TUG-DT, which was required to avoid multicollinearity. For the same reason the predictive capacity of time and number of steps performed during the 180° turn phase was evaluated in independent models.

We observed the TUG-DT was unable to increase the odds ratio for history of falls compared to the values obtained in the TUG-S in the studied participants. Also, physically active or very active oldest-old had a significant reduction in the chance of presenting a history of falls in the last 6 months.

Discussion

This study evaluated the performance of oldest-old fallers and non-fallers during TUG-S and TUG-DT, aiming to identify the predictive capacity of the test for history of falls. We used the variables total test time and time to complete the 180° turn phase. Additionally, we counted the number of steps during the 180° turn phase, since this parameter may suggest postural instability²¹.

This is the first study to compare the predictive capacity of TUG-S and TUG-DT tests performed in a home environment for history of falls in non-institutionalized oldest-old individuals. The characteristics of this aged group suggest they may have a distinct way of performing TUG tests when compared to the general old population²².

We found both TUG types were able to distinguish oldest-old fallers based on the total test time and the TUG-DT increased the time required to complete the test, as expected. These findings suggest that TUG-DT worsens subject performance, as expected²³⁻²⁵. However, adding a dual task in the TUG does not provide additional predictive value to detect the history of falls when using the total test time as the predictive variable. This finding indicates we should consider the age-group characteristics when using the TUG test to predict history of falls^{26,11}. These findings agree with Cook et al.²⁷, who found no improvement in the prediction of falls using dual-task in the TUG test among oldest-old living in the community. Therefore, using the turning phase of the test as a potential mechanism to distinguish why the test has a ceiling effect in older adults but not those slightly younger is a matter for further investigation.

Interestingly, fallers and non-fallers presented total time values in the TUG test above the 12.7-second cut-off point⁸. It may be the case that when the subject's performance is higher than this cut-off value, adding a dual-task to the test does not improve its predictive capacity for history of falls. Although the TUG-DT test estimates the chances of falls in active elderly in general^{28,29}, its use in the oldest-old seems unclear^{25,30}.

The results for the 180° turn phase agree with those observed for the total test time in both TUG types. Thus, the time spent completing the 180° turn phase could be used to differentiate the oldest-old regarding their history of falls. However, when comparing the regression models, the time spent in the 180° turn phase provided a higher odds ratio than the total test time to explain the occurrence of falls. Hence, to estimate the history of falls in oldest-old, we suggest the time spent to completing the 180° turn phase may be more accurate than the measuring the total test time. Clinically this can be of importance as asking for a 180° turn is less time consuming and demanding of the participant than conducting the full TUG test.

In the elderly, changing gait direction is one of the greatest challenges for dynamic balance, which makes the turning phase an important marker to predict falls in this population. In such circumstances, changing direction is known to require complex and rapid neuromechanical mechanisms^{31,32}. In addition, falls during turning/ changing direction are known to increase the chances of hip fractures by 8 times compared to linear gait falls³³, reinforcing the importance of this phase to assess the functional mobility. On the other hand, the occurrence of falls during the turn phase of the TUG test is probably related to motor activation problems as well as cognitive processing deficits²¹. Thus, the 180° turn phase may be useful as a basic screening tool to identify falls history, although the test itself does not provide clues about the reason for that risk in order to inform targeted intervention without further assessment.

Since the time and the number of adaptive steps taken to complete 180° turn can indicate an increased risk of falls, assessing their relationship may be a useful predictor of falls^{21,32}. Our data demonstrate the number of steps during the 180° turn phase exhibit a similar odds ratio to that found for the time taken to complete the turn. However, when the number of steps was normalized by the time spent to perform this phase of the TUG, no statistically significant differences were seen between the fallers and non-fallers. These results were similar in both TUG test types. Therefore, we believe the time spent during each step during the turn

phase tends to remain constant in the oldest-old, regardless of the history of falls or the number of steps taken ^{17,34}.

Overall, our results suggest the value of using the TUG-DT to predict risk of falls in the oldest-old is questionable, which seems to agree with other studies ^{21,32,35}. Therefore, the evaluation of the turning phase in TUG-S may be sufficient to predict history of falls in the oldest-old, which may reduce the risk of falling while performing the test.

Regarding the "number of medications in use", our findings revealed this variable was unable to predict the history of falls. We know polypharmacy is associated with an increased risk of falls in the elderly³⁶. However, the small number of individuals in our sample who use more than 5 medication could explain this finding and thus cannot exclude the role of polypharmacy in the risk of falling.

Interestingly, the fact the data were collected in the individual's home distinguishes this study. The artificial/simulated laboratory environment may be a factor that inhibits the individuals from using their habitual/natural movements and may reduce the external validity of the data^{37,38}. Therefore, our research provided new data on the mobility performance of oldest-old in the home environment.

In terms of physical activity, we found that 60% of oldest-old fallers and 93.3% of non-fallers had levels of physical activity classified as "active or very active". We observed being physically active or very active was an important factor to predict history of falls in oldest-old, which agrees with previous reports ^{37,39}. However, these findings should be analyzed with caution, since the IPAQ tends to underestimate the real time in which the subject remains seated ⁴⁰.

One of the study limitations concerns the convenience sampling method. It was impossible to have a random sample because many individuals refused to participate in the study due to lack of time or willingness. Another limitation concerns the retrospective analysis

model, which does not estimate the risk of future falls. Finally, the history of falls in the last six months was evaluated based on subject self-reporting and confirmed by their relatives and/or caregivers. Moreover, a fall was defined as having occurred when the subject hit the ground. Thus, among the non-fallers there could be subjects who experienced other types of falls, such as those interrupted by furniture or prevented by motor adjustments.

In conclusion, the addition of a cognitive task to the TUG test seems to reduce performance without providing greater predictive value regarding history of falls in oldest-old. Furthermore, assessing the time and number of steps taken to complete the 180° turn during the TUG test provides a higher odds ratio for the history of falls when compared to the total test time.

Funding

This study was carried out with the support of the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES) - Financing Code 001 and the National Council of Scientific and Technological Development (CNPq).

Conflicts of interests

The authors declare no conflicts of interests.

References

1. Fernandez NB, Hars M, Trombetti A, Vuilleumier P. Age-related changes in attention control and their relationship with gait performance in older adults with high risk of falls. *Neuroimage*. 2019; 3-35.
2. Drew T, Prentice S, Schepens B. Cortical and brainstem control of locomotion. *Prog Brain Res*. 2004;143(03):251–61.
3. Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: The interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(2):293–9.
4. Hsu CL, Liang CK, Liao MC, Chou MY, Lin Y Te. Slow gait speed as a predictor of 1-year cognitive decline in a veterans' retirement community in southern Taiwan. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17:14–9.
5. Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: A complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(11):2127–36.
6. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A teste of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142–8.
7. Smith E, Walsh L, Doyle J, Greene B, Blake C. Effect of a dual task on quantitative Timed Up and Go performance in community-dwelling older adults: A preliminary study. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(8):1176–82.
8. Bohannon, R. W. Reference Values for the Timed Up and Go Test : A Descriptive Meta-Analysis. *J Geriatr Phys Ther*. 2006;29(2):64.
9. Wollesen B, Mattes K, Schulz S, Bischoff LL, Seydell L, Bell JW, et al. Effects of dual-task management and resistance training on gait performance in older individuals: A randomized controlled trial. *Front Aging Neurosci*. 2017;9:1–12.

10. Schoene D, Valenzuela T, Lord SR, De Bruin ED. The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: A systematic review. *BMC Geriatr.* 2014;14(1).
11. Hofheinz M, Mibs M. The Prognostic Validity of the Timed Up and Go Test With a Dual Task for Predicting the Risk of Falls in the Elderly. *Gerontol Geriatr Med.* 2016; 2:233372141663779.
12. Hollands KL, Agnihotri D, Tyson SF. Effects of dual task on turning ability in stroke survivors and older adults. *Gait Posture.* 2014;40(4):564–9.
13. Asai T, Oshima K, Fukumoto Y, Yonezawa Y, Matsuo A, Misu S. Association of fall history with the Timed Up and Go test score and the dual task cost: A cross-sectional study among independent community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2018;
14. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2014;14(1).
15. Yorozu A, Moriguchi T, Takahashi M. Improved leg tracking considering gait phase and spline-based interpolation during turning motion in walk tests. *Sensors (Switzerland).* 2015;15(9):22451–72.
16. Weiss A, Mirelman A, Giladi N, Barnes LL, Bennett DA, Buchman AS, et al. Transition Between the Timed up and Go Turn to Sit Subtasks: Is Timing Everything? *J Am Med Dir Assoc.* 2016;17(9):864.e9-864.e15.
17. Shin S-S, Yoo W-G. Effects of gait velocity and center of mass acceleration during turning gait in old-old elderly women. *J Phys Ther Sci [Internet].* 2015; 27(6):1779–80.
18. Akram SB, Frank JS, Chenouri S. Turning behavior in healthy older adults: Is there a preference for step versus spin turns? *Gait Posture.* 2010;31(1):23–6.

19. Brant R. Hypothesis Testing: Two-Sample Inference - Estimation of Sample Size and Power for Comparing Two Means in Bernard Rosner's Fundamentals of Biostatistics. <https://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html>. Accessed May 23,2017.
20. Negrini S, Serpelloni M, Amici C, Gobbo M, Silvestro C, Buraschi R, et al. Use of wearable inertial sensor in the assessment of timed-up-and-go test: influence of device placement on temporal variable estimation. *International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare*. 2016:310-17.
21. Hollands MA, Leigh Hollands K, Zietz D, Miles Wing A, Wright C, Van Vliet P. Kinematics of turning 180° during the timed up and go in stroke survivors with and without falls history. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24(4):358–67.
22. Brandão D, Ribeiro O, Paúl C. Functional, Sensorial, Mobility and Communication Difficulties in the Portuguese Oldest Old (80+). Vol. 30, *Acta Med Port*. 2017. 463-471.
23. Muir-Hunter SW, Wittwer JE. Dual-task testing to predict falls in community-dwelling older adults: A systematic review. *Physiotherapy*. 2015; 102(1): 29-40.
24. Cardon-Verbecq C, Loustau M, Guitard E, Bonduelle M, Delahaye E, Koskas P, et al. Predicting falls with the cognitive timed up-and-go dual task in frail older patients. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017; 60(2):83–6.
25. Kojima G, Masud T, Kendrick D, Morris R, Gawler S, Treml J, et al. Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatr*. 2015; 15(1):1–7.
26. Moraes H, Deslandes A, Silveira H, Arcoverde C, Alve H, Laks J. Effects of motor and cognitive dual-task performance in depressive elderly, healthy older adults, and healthy young individuals. *Dement Neuropsychol*. 2011; 5(3):198–2.
27. Shumway-cook A. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000; 80(9):896–9.

28. Walshe EA, Patterson MR, Commins S, Roche RAP. Dual-task and electrophysiological markers of executive cognitive processing in older adult gait and fall-risk. *Front Hum Neurosci.* 2015; 9:1–13.
29. Condrón JE, Hill KD. Reliability and validity of a dual-task force platform assessment of balance performance: Effect of age, balance impairment, and cognitive task. *J Am Geriatr Soc.* 2002; 50(1):157–62.
30. Muhaidat J, Kerr A, Evans JJ, Pilling M, Skelton DA. Validity of simple gait-related dual-task tests in predicting falls in community-dwelling older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; 95(1):58–64.
31. Glaister BC, Bernatz GC, Klute GK, Orendurff MS. Video task analysis of turning during activities of daily living. *Gait Posture.* 2007;25(2):289–94.
32. Akram SB, Frank JS, Chenouri S. Turning behavior in healthy older adults: Is there a preference for step versus spin turns? *Gait Posture.* 2010;31(1):23–6.
33. Feldman F, Robinovitch SN. Reducing hip fracture risk during sideways falls: Evidence in young adults of the protective effects of impact to the hands and stepping. *J Biomech.* 2007;40(12):2612–8.
34. Chan W nga, Tsang WW nam. The performance of stroke survivors in turning-while-walking while carrying out a concurrent cognitive task compared with controls. *PLoS One.* 2017;12(12):1–12.
35. Leach JM, Mellone S, Palumbo P, Bandinelli S, Chiari L. Natural turn measures predict recurrent falls in community-dwelling older adults: A longitudinal cohort study. *Sci Rep [Internet].* 2018;8(1):1–9.
36. Montero-Odasso M, Sarquis-Adamson Y, Song HY, Bray NW, Pieruccini-Faria F, Speechley M. Polypharmacy, Gait Performance, and Falls in Community-Dwelling Older Adults. Results from the Gait and Brain Study. *J Am Geriatr Soc.* 2019; 1-7.

37. Pancani S, Vannetti F, Sofi F, Cecchi F, Pasquini G, Fabbri L, et al. Association between physical activity and functional and cognitive status in nonagenarians: results from the Mugello study. *Int Psychogeriatrics*. 2018;1–8.
38. Grant PM, Ryan CG, Tigbe WW, Granat MH. The validation of a novel activity monitor in the measurement of posture and motion during everyday activities. *Br J Sports Med*. 2006;40(12):992–7.
39. Ansai JH, Aurichio TR, Gonçalves R, Rebelatto JR. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(4): 492–9.
40. Chastin SFM, Culhane B, Dall PM. Comparison of self-reported measure of sitting time (IPAQ) with objective measurement (activPAL). *Physiol Meas*. 2014;35(11):2319–28.

Table 1. Clinical and sociodemographic analysis in the studied sample (case-control study).

Variable	Overall sample (n=60)	Fallers (n=30)	Non-fallers (n=30)	p value^Φ
Age	89.40±4.26	90.23±4.36	88.56±4.06	0.13
Gender (%)				
<i>Female</i>	81.7	80	83.3	1.0
<i>Male</i>	18.3	20	16.7	
Education level (years)	7.47±4.74	7.31±5.31	7.63±4.18	0.79
Marital status (%)				
<i>Widower or single</i>	75.00	73.3	76.7	1.0
<i>Married</i>	25.00	26.7	23.3	
Smoking (%)	3.3	1.7	1.7	1.0
Drinking alcohol (%)	15.00	6.7	8.3	1.0
BMI	25.85±4.07	26.11±3.72	25.59±4.44	0.62
MAP (mmHg)	92.97±9.45	94.05±10.62	91.88±8.15	0.38
Polypharmacy (number of drugs)	4.88±2.63	5.43±2.77	4.33±2.39	0.11
IPAQ (%)				
<i>Very active or active</i>	76.7	60.0	93.3	0.005*
<i>Irregularly active or sedentary</i>	23.3	40.0	6.7	
GDS (%)				
Depressive	28.3	40.0	16.7	0.08
Non-depressive	71.7	60.0	83.3	
MMSE	26.26±3.16	25.73±3.71	26.80±2.45	0.19
FES-I	23.30±5.92	24.50±7.77	22.10±2.82	0.12
ABC scale	77.22±19.90	72.80±21.69	81.64±11.86	0.05
Functional Reach (cm)	27.91±9.32	25.63±10.06	30.20±8.0	0.06

Note:Φ Significance level in the comparison between the fallers and non-fallers groups in the one-way ANOVA.

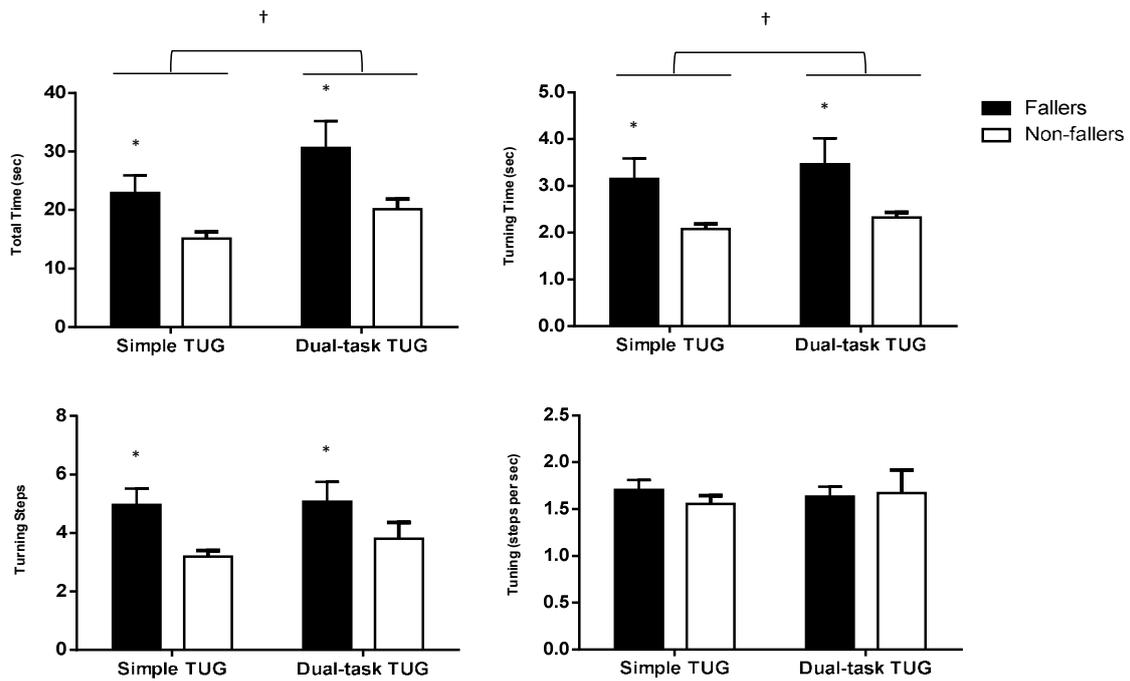


Figure 1. Performance between fallers (case) and non-faller (control) in the TUG-S and TUG-DT in repeated ANOVA measures. Results are shown as mean±SE. *Significant difference between fallers and non-fallers ($p < 0.01$); †significant difference between TUG-S and TUG-DT ($p \leq 0.01$).

Table 2. Predictors of falling in TUG-S and TUG-DT (n=60) using the binary logistic regression.

Predictors of falling in the Simple TUG			
<i>Model 1</i>	OR	p	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.12	<0.01*	0.02-0.63
Total time	1.09	0.04*	1.00-1.19
<i>Variables excluded in the model: GDS, Number of medicines in use and MMSE.</i>			
<i>Model 2</i>	OR	p	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.11	<0.01*	0.02-0.58
Turning time	2.73	0.06	0.97-7.68
<i>Variables excluded in the model: GDS, Number of medicines in use and MMSE.</i>			
<i>Model 3</i>	OR	p	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.13	0.02*	0.02-0.69
Number of steps while turning	2.09	<0.01*	1.18-3.70
<i>Variables excluded in the model: GDS, Number of medicines in use and MMSE.</i>			
Predictors of falling in the Dual-task TUG			
<i>Model 1</i>	OR	p	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.10	<0.01*	0.02-0.54
Total time	1.05	0.06	0.99-1.10
<i>Variables excluded in the model: GDS, Number of medicines in use and MMSE.</i>			
<i>Model 2</i>	OR	p	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.79	<0.01*	0.01-0.43
Turning time	2.67	0.04*	1.06-6.73
<i>Variables excluded in the model: GDS, MMSE and Number of medicines in use.</i>			
<i>Model 3</i>	OR	P	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.11	<0.01*	0.02-0.54
<i>Variables excluded in the model: GDS, Number of medicines in use, MMSE and Number of steps.</i>			
<i>Model 4</i>	OR	p	CI 95%
IPAQ (active or very active)	0.11	<0.01*	0.02-0.54
<i>Variables excluded in the model: %CC turning time, GDS, Number of medicines in use and MMSE.</i>			

Note:* Statistically significant difference. The included and excluded variables from the regressions were decided automatically using the backward conditional method in the SPSS software.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As quedas da própria altura são um grave problema de saúde pública, representando um evento crítico principalmente para os idosos longevos. As intervenções de prevenção de quedas devem ser adequadas a cada cenário, baseando-se nas necessidades de cada indivíduo e envolvendo uma combinação de múltiplos componentes. A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a mobilidade funcional de longevos caidores e não caidores, em condições simples e em DT cognitivo-motora, no ambiente domiciliar do longevo. Constatou-se que a adição de uma tarefa cognitiva ao teste de rastreio para a mobilidade TUG afeta negativamente a performance dos idosos estudados, tanto os longevos caidores quanto os não caidores. No entanto, a realização do TUG em condições de dupla tarefa cognitivo-motora não proporcionou uma melhora no valor preditivo para o histórico de quedas em longevos, sugerindo que a adição da tarefa cognitiva modifica os parâmetros de mobilidade e marcha de longevos com e sem histórico de quedas, porém não parece ser suficiente para melhorar o valor preditivo do teste nesta população.

Conforme a hipótese alternativa os longevos caidores dispõem maior tempo e número de passos durante a fase de giro do TUG, afetadas pela realização de dupla tarefa cognitivo-motora, em comparação com longevos não caidores. Em relação a fase do giro para retornar, o grupo de longevos caidores apresentou uma lentificação na realização do giro de 180°, confirmando a hipótese, porém conforme os resultados somente em parte, visto que esse fato ocorreu independente da tarefa ser simples ou dupla, além de necessitar de mais passos para concluir o movimento do giro. Com essas implicações podemos sugerir que, para a população longeva residente em domicílio, acrescentar uma DT ao giro não parece aumentar a predição de histórico de quedas, visto que a demanda da tarefa influenciou tanto os longevos com histórico positivo para quedas quanto os com histórico negativo.

Os resultados do *IPAQ* para a avaliação do nível de atividade física dos longevos foram algo que nos surpreendeu positivamente, visto que a maioria dos longevos avaliados relataram ser fisicamente ativos pelos critérios de avaliação. Os dados sugerem que os longevos classificados como “ativos ou muito ativos” pelos critérios do *IPAQ* reduzem em até 90% a chance de possuírem histórico positivo para quedas nos últimos 6 meses, ressaltando, portanto, a importância de incentivarmos a manutenção de uma vida fisicamente ativa em todas as faixas etárias.

Os resultados do presente estudo colaboraram para identificar que a inserção de uma dupla-tarefa cognitiva motora na realização do teste *TUG* em longevos deve ser vista com cautela, uma vez que não foi superior ao teste simples para predição de histórico de quedas entre idosos longevos e apresenta maiores riscos à execução do teste. Portanto, para a prática clínica de avaliação em longevos, o teste *TUG* simples mostra-se suficiente para predizer o histórico de quedas em idosos. Sugerimos, assim, que novos estudos sejam realizados com objetivo de esclarecer quais são as faixas etárias do envelhecimento nas quais o *TUG* em dupla tarefa pode ser efetivamente mais útil do que o *TUG* simples para a predição do histórico de quedas em idosos. Além disso, novos estudos de coorte prospectivos são necessários para confirmar a hipótese científica que emerge de nossos resultados.

8 CONCLUSÃO

Conclui-se neste estudo que a adição de uma dupla tarefa durante a realização do teste *TUG* piora o desempenho dos longevos no teste, o que pode ser observado pelo aumento do tempo total de teste, tempo de giro e o número de passos durante o ato de girar. No entanto, a adição da DT semântica utilizada não proporcionou um incremento no valor preditivo do teste *TUG* para determinar o histórico de quedas em idosos longevos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. Efetividade da escala de depressão geriátrica de cinco itens em idosos residentes na comunidade. Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica) - Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biométrica, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 2010.

ALMEIDA, P.; NEVES, R. As quedas e o medo de cair em pessoas idosas institucionalizadas. **Kairós Gerontologia**, São Paulo, v. 15, n. 5, 2012.

AMERICAN GERIATRICS SOCIETY BRITISH. Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. **Journal of The American Geriatrics Society**, v. 59, n. 1, p. 148-157, 2011.

ANNE, F. et al. Gait and cognition in older adults: Insights from the Bronx and Kerala. **Annals of Indian Academy of Neurology**, v. 13, supl. 2, p. S99-S103, dec 2010.

ASAI, T. et al. Association of fall history with the Timed Up and Go test score and the dual task cost: A cross-sectional study among independent community-dwelling older adults. **Geriatrics and Gerontology International**, p. 1-5, 2018.

BALASUBRAMANIAN, Chitralakshmi K.; CLARK, David J.; GOUELLE, Arnaud. Validity of the Gait Variability Index in older adults: Effect of aging and mobility impairments. **Gait and posture**, v. 41, n. 4, p. 941-946, 2015.

BAETENS, T, et al. Gait analysis with cognitive-motor dual tasks to distinguish fallers from nonfallers among rehabilitating stroke patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, n. 94, v. 4, p. 680-686, apr. 2013.

BENEDETTI, T. R. B. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 13, n. 1, p. 11-16, fev. 2007.

BHERER, L.; ERICKSON, K.; AMBROSE, T. A Review of the Effects of Physical Activity and Exercise on Cognitive and Brain Functions in Older Adults. **Journal of Aging Research**, v. 3, 2013.

BHERER, L. et al. Training effects on dual-task performance: are there age-related differences in plasticity of attentional control? **Psychology and Aging**, v. 20, n. 4, p. 695-709, dec. 2005.

BERTOLUCCI, Paulo HF et al. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arq. Neuropsiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

BOHANNON, R. W. Reference Values for the Timed Up and Go Test. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 29, n. 2, p. 64–68, 2006.

BÓS, A. J. G. **Epi Info sem Mistérios**: Um manual prático. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. Disponível em: <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/epiinfo.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2017.

BRAMELL-RISBERG, E.; GUN-BRITT, J.; ELMSTÅHL, S. Separate Physical Tests of Lower Extremities and Postural Control Are Associated with Cognitive Impairment. Results from the General Population Study Good Aging in Skåne (GÅS-SNAC). **Clinical Interventions in Aging**, v. 7, p. 195-205, may 2017.

BRODIE, M. A. et al. Comparison between clinical gait and daily-life gait assessments of fall risk in older people. **Geriatrics & Gerontology International**, 2017. Disponível em: <https://sphcm.med.unsw.edu.au/publication/comparison-between-clinical-gait-and-daily-life-gait-assessments-fall-risk-older-people>. Acesso em: 11 jul. 2017.

CAMARGOS, F. F. O. DIAS, R. C.; DIAS, J. M. D.; FREIRE, M. T. F. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale-International: um instrumento para avaliar medo de cair em idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237–43, 2010.

CHAN, W. NGA; TSANG, W. W. NAM. The performance of stroke survivors in turning-while-walking while carrying out a concurrent cognitive task compared with controls. **PLoS ONE**, v. 12, n. 12, p. 1–12, 2017.

CEVIZCI, S. et al. Prevalence of falls and associated risk factors among aged population: Community based cross-sectional study from Turkey. **Central European Journal of Public Health**, v. 23, n. 3, p. 233–239, 2015.

COURTNEY, D. et al. Mecanismos cognitivos e motores subjacentes à capacidade dos adultos mais velhos de dividir a atenção ao caminhar. **Journal of Physical Therapy**, v. 97, n. 7, p. 1039-1050, 2011.

CRAVENS, D. D. et al. Home-based Comprehensive Assessment of Rural Elderly Persons: The CARE Project. **The Journal of Rural Health**, v. 21, p. 322-328, 2005.

CUNHA, A.; LOURENÇO, R. Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. **Revista**

Hospital Universitário Pedro Ernesto, v. 13, n. 2, p. 21–29, 2014.

DIOGO, M.; NERI, A.; CACHIONI, M. Saúde e qualidade de vida na velhice. 4 ed. Campinas: Alínea, 2013.

DOI, T. et al. Gray matter volume and dual-task gait performance in mild cognitive impairment. **Brain Imaging and Behavior**, v. 11, n. 3, p. 887, 2017.

DUMURGIER, J. et al. Gait speed and decline in gait speed as predictors of incident dementia. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 72, n.5, p.655-661, 2017.

DUNCAN, P. W et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. **Jornal de Gerontologia**, v. 45, n. 6, p. 192-197, 1990.

DREW, T.; PRENTICE, S; SCHEPENS, B. Cortical and brainstem control of locomotion. **Progress in brain research**, v. 143, p. 251-261, 2004.

ESQUENAZI, D.; SILVAS. R. B.; GUIMARÃES, M. A. M. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. **Revista HUPE**, v. 13, n. 2, p. 11-20, 2014.

FERNANDEZ, N.B.; HARS, M.; TROMBETTI, A.; et al. Age-related changes in attention control and their relationship with gait performance in older adults with high risk of falls. **NeuroImage**, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811919300308>>. Acesso em:27Jan.2019.

FERREIRA, C. V.; FERREIRA, C. G.; ESCOBAR, R. V. Relação entre envelhecimento ativo, risco de queda e perfil funcional de idosos. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, v. 4, n. 2, p. 27-41, 2012.

FERRETTI, F.; LUNARDI, D.; BRUSCHI, L. Causas e consequências de quedas de idosos em domicílio. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 4, p. 753-762, 2013.

FHON, J. R. S. *et al.* Prevalencia de quedas de idosos em situacao de fragilidade. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 266–273, 2013.

FHON, R. S. *et al.* Queda e sua associação à síndrome da fragilidade no idoso : revisão sistemática com metanálise. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 6, p. 1005–1013, 2016.

FOLSTEIN, Marshal F.; FOLSTEIN, Susan E.; MCHUGH, Paul R. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.

FREITAS, E. V.; MIRANDA, R. D.; NERY, M. R. Parâmetros clínicos do envelhecimento e avaliação geriátrica global. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**, v. 2, p. 609-617, 2002.

GLAISTER, B. C. et al. Video task analysis of turning during activities of daily living. **Gait and Posture**, v. 25, n. 2, p. 289-294, feb. 2007.

GREGG, E. W.; PEREIRA, M. A.; CASPERSEN, C. J. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 48, n. 8, p. 883-893, 2000.

GILLESPIE, L. D. *et al.* Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 2, n. CD007146, p. CD007146, 2009.

HAMACHER, D. et al. Exploring phase dependent functional gait variability. **Human Movement Science**, v. 52, p. 191-196, 2017.

HOWCROFT, J. *et al.* Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 10, n. 1, p. 91, 2013.

HSU, C. L. et al. Slow gait speed as a predictor of 1-year cognitive decline in a veterans' retirement community in southern Taiwan. **Geriatrics & Gerontology International**, v. suppl. 1, p. 14-19, apr. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo de 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>/ Acesso em: 22 abr. 2017.

Sinopse do Censo Demográfico de 2010. Disponível em: http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_sinopse.shtm. Acesso em: 11 jul. 2017.

JACOB FILHO, W; ISHIZUKA, M. A. Fatores de risco para quedas em idosos. In: DIOGO, M.; NERI, A.; CACHIONI, M. **Saúde e qualidade de vida na velhice**. 4 ed. Campinas: Alínea, 2013.

KALACHE, A. Relatório global da OMS sobre prevenção de quedas na velhice. **Who library**

cataloguing-in-pulication data, p. 64, 2007.

KARUKA, A. H. et al. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 15, n. 6, p. 460-6, nov./dez. 2011.

KENNY, R. A. et al. Summary of the updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 59, n. 1, p. 148-157, 2011.

KÜCHEMANN, B. A. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. **Revista Sociedade e Estado**, v. 27, n. 1, p. 165-180, 2012.

LENARDT, M. H. et al. Velocidade da marcha e escore cognitivo em idosos usuários da atenção primária. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, n. 6, p. 1163-1168, 2015.

MALOUIN F. et al. Brain activations during motor imagery of locomotor-related tasks: a PET study. **Human Brain Mapping**, v. 19, n. 1, p. 47-62, may 2003.

MATSUDO, S.; MATSUDO, V.; ARAÚJO, T. Perfil do nível de atividade física e capacidade funcional de mulheres maiores de 50 anos de idade de acordo com a idade cronológica. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, p. 12-24, 2001.

MATSUDO S, ARAÚJO T, MATSUDO V, A.; D, ANDRADE E, OLIVEIRA L, B. G. Saude en : s. **Atividade Física & Saúde**, p. 5–18, 2001.

MORAES, E. N.; MARINO, M. C. A.; SANTOS, R. R. Principais síndromes geriátricas. **Revista Médica de Minas Gerais**, Minas Gerais, v.20, n.1, p. 54-66, 2010.

MONTERO-ODASSO, Manuel; MUIR, Susan W.; SPEECHLEY, Mark. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: The interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 2, p. 293–299, 2012.

MURO-DE-LA-HERRAN, A.; GARCÍA-ZAPIRAIN, B.; MÉNDEZ-ZORRILLA, A. Gait analysis methods: An overview of wearable and non-wearable systems, highlighting clinical applications. **Sensors (Switzerland)**, v. 14, n. 2, p. 3362–3394, 2014.

MUSSATO, R.; BRANDALIZE, D.; BRANDALIZE, M. Nintendo Wii® e seu efeito no equilíbrio e capacidade funcional de idosos saudáveis. **Revista Brasileira de Ciências do Movimento**, v. 20, n. 2, p. 68-75, 2012.

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. **Einstein**, v. 6, supl. 1, p. 4-6, 2008.

NATIONS, U. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. **Community Health**, p. 53, 2007.

NELSON, M. E. et al. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, 2007.

NEUMANN, D. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético, fundamentos para a reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

NORDIN, E., ROSENDAHL, E., LUNDIN-OLSSON, L. Research Report Timed “Up & Go” Test: Reliability in Older People Dependent in Activities of Daily Living. **Journal of the American Physical Therapy Association**, v. 86, n. 5, p. 646–656, 2006.

NOVAES, Rômulo D.; MIRANDA, Aline S.; DOURADO, Victor Z. Usual gait speed assessment in middle-aged and elderly Brazilian subjects. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, n. 2, p. 117-122, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: OMS, 2005. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf. Acesso em: 11 jul. 2017.

ORENDURFF, M. S. *et al.* The kinematics and kinetics of turning: Limb asymmetries associated with walking a circular path. **Gait and Posture**, v. 23, n. 1, p. 106–111, 2006.

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

PARADELA, E. M. P.; LOURENÇO, R. A.; VERAS, R. P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 6, p. 918-923, 2005.

- PERRACINI, M. R. et al. Fall-related factors among less and more active older outpatients. / Fatores associados a quedas em pacientes idosos ambulatoriais menos ativos e mais ativos. *Brazilian Journal of Physical Therapy / Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 16, n. 2, p. 166–172, 2012.
- PEREIRA, V. V.; MAIA, R. A.; SILVA, S. M. C. A. The functional assessment Berg Balance Scale is better capable of estimating fall risk in the elderly than the posturographic Balance Stability System. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v. 71, n. 1, p. 5-10, 2013.
- PODSIADLO, D., RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal American Geriatrics Society*, 39(2), 142–8, 1991.
- PLUMMER-D’AMATO, P. et al. Interactions between cognitive tasks and gait after stroke: a dual task study. *Gait Posture*, v. 27, p. 683-688, may. 2008
- RAO, A. K. et al. Cognitive motor interference during dual-task gait in essential tremor. *Gait Posture*, v. 38, n. 3, p. 403-409, jul. 2013.
- RAO, S. S. Prevention of falls in older patients. *Am Fam Physician*, v. 72, n. 1, p. 81–88, 2005.
- RIBEIRO, A. Características funcionais da Fragilidade em longevos. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica) - Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 2013.
- SAAD, M.; BATTISTELLA, L. R.; MASIERO, D. Técnicas de análise de marcha. *Acta Fisiátrica*, v. 3, n. 2, p. 23-26, 2016.
- SANGLARD et al 2003 Alterações dos parâmetros da marcha em função das queixas de instabilidade postural e quedas em idosos. *Fitness & performance Journal* ,v.3,n.3, p. 149-156, 2004.
- SAJI, N.; SAKURAI, T. Is gait speed a risk factor for dementia? *Geriatrics & Gerontology International*, supl 1, p. 75-76, apr. 2017.
- SEO, K. C.; KIM, H. A.; HAN, J. M. Effects of dual-task balance exercise on stroke patients’ balance performance. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 24, n. 7, p. 593-595, 2012.
- SHEPHARD, R. J. **Envelhecimento, Atividade Física e Saúde**. São Paulo: Phorte, 2003. SILVA, T.; NAKATANI, A.; SOUZA, A.; LIMA, M.; A vulnerabilidade do idoso para as quedas: análise dos incidentes críticos. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 09, n. 01, p. 64 - 78, 2007.
- SHERRINGTON, C. et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales public health bulletin*, v. 22, n. 3–4, p. 78–83, 2011.

SHIN, S.-S.; YOO, W.-G. Effects of gait velocity and center of mass acceleration during turning gait in old-old elderly women. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 6, p. 1779–1780, 2015.

SMELTZER, S. C.; BARE, B. G. **Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

SMITH, A. A. et al. Assessment of risk of falls in elderly living at home. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 25, p. 2754, 2017.

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

SOUZA URBANETTO, J. DE *et al.* Morse fall scale: Tradução e adaptação transcultural para a língua portuguesa. **Revista da Escola de Enfermagem**, v. 47, n. 3, p. 569–575, 2013.

SPRAGER, S.; JURIC, M. B. **Inertial sensor-based gait recognition: A review**. [s.l.: s.n.]. v. 15, 22089-22127, 2015.

TAO, W. et al. Gait analysis using wearable sensors. **Sensors**, v. 12, n. 2, p. 2255–2283, 2012.

TAKEI, Y.; GRASSO, R.; BERTHOZ, A. Quantitative analysis of human walking trajectory on a circular path in darkness. **Brain Research Bulletin**, v. 40, n. 5-6, p. 491-495, 1996.

TAKEI, Y. et al. Circular trajectory during blind locomotion: a test for path integration and motor memory. **Experimental Brain Research**, v. 115, p. 361-368, jun. 1997.

TEIXEIRA, N. B.; ALOUCHE, S. R. O desempenho da dupla tarefa na doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 2, 2007.

TEIXEIRA-LEITE. H.; MANHÃES, A. C. Association between functional alterations of senescence and senility and disorders of gait and balance. **Clinics**, São Paulo, v. 67, n. 7, p. 719-29, jul. 2012.

TIEDMANN, A.; SHERRINGTON, C. Exercise to Maximise Postural Control and Reduce the Risk of Falls in Older Age. In: BARBIERI, F. A.; VITÓRIO, R. (eds.). **Locomotion and Posture in Older Adults**, Austrália, 2017. p. 279-290.

THIGPEN, M. T. et al. Turning difficulty characteristics of adults aged 65 years or older. **Journal of Physical Therapy**, v. 80, n. 12, p. 1174-1187, dec. 2000.

TRIBESS, Sheilla. Prescrição de exercícios físicos para idosos. **Saúde. com**, v. 1, n. 2, 2016.

WEISS, Aner et al. Using a body-fixed sensor to identify subclinical gait difficulties in older adults with IADL disability: maximizing the output of the timed up and go. **PloS one**, v. 8, n. 7, p. e68885, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde**. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/978924069_4811_eng.pdf
Acesso em: 11 jul. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Falls**. Disponível em: <<http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/falls>>. Acesso em: 5 out. 2018.

YOGEV-SELIGMANN, G.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. Do we always prioritize balance when walking? Towards an integrated model of task prioritization. **Movement Disorders**, v. 27, n. 6, p. 765-770, 2012.

VAUGHAN, C.; DAVIS, B. L.; O'CONNOR, J. **Dynamics of Human Gait**. 2nd. ed. Cape Town, South Africa: Kiboho, 1992. ISBN 0-620-23560-8.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) para participar de um estudo que se chama **“EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES”**, que será realizado pela pesquisadora Fabiane de Oliveira Brauner, aluna do curso de mestrado em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia (IGG) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), sob orientação do Prof. Dr. Régis Gemerasca Mestriner.

O estudo tem a finalidade de avaliar pessoas com 85 anos de idade ou mais que sejam capazes de caminhar sem a ajuda de outras pessoas, não importando se você já teve ou não alguma experiência prévia de queda ao chão. Estas idades foram escolhidas porque sabemos que é a faixa etária em que as pessoas geralmente apresentam maiores dificuldades para caminhar sem nenhum tipo de auxílio. Para tanto, nós iremos utilizar os dados da sua avaliação prévia, realizada em visita anterior pelo projeto do AMPAL (Atenção Multiprofissional ao Longevo). Nós também precisaremos confirmar alguns aspectos gerais da sua saúde, por meio de algumas perguntas (sobre o uso de remédios no seu dia-a-dia, sobre a existência de doenças prévias ou atuais) e mediremos seu peso, altura e a pressão arterial. Além disso, faremos algumas perguntas sobre como você se sente atualmente (por exemplo, satisfeito, feliz ou triste) com relação a alguns aspectos da sua vida. São perguntas de um questionário validado cientificamente que busca identificar se existe algum risco de você estar apresentando sintomas de comportamento depressivo. Após iremos perguntar também sobre a sua preocupação em sofrer quedas durante o seu dia-a-dia. Finalmente, nós utilizaremos um aparelho, parecido com um pequeno telefone celular, que se chama “sensor inercial”. Este aparelho ficará posicionado em suas costas (na coluna lombar), com o auxílio de uma cinta elástica (*neoprene*) que o prenderá ao seu corpo. Você precisará utilizá-lo apenas durante o momento dos testes de caminhada e, após, será imediatamente retirado. O equipamento não emite nenhum tipo de radiação em níveis perigosos para a sua saúde e não machuca. Você sentirá, apenas, como se estivesse caminhando, confortavelmente, usando uma cinta elástica. O máximo que pode acontecer é de sua pele ficar um pouco vermelha após o teste, retornado ao normal poucos minutos após a avaliação. O equipamento pode ser utilizado sobre a sua roupa, o que minimiza muitíssimo a chance de você ter este desconforto. Com o uso deste sensor, nós mediremos os seus movimentos durante alguns momentos em que você caminha em um teste chamado tempo de levantar e ir (do inglês, *Timed up and go*). Este teste consiste em caminhar três metros e

retornar novamente à posição inicial, caminhando por novos três metros. Durante o dia de sua avaliação na pesquisa, o teste será repetido algumas vezes para assegurarmos que você está caminhando da forma mais natural possível (em geral, 6 vezes). Todas as tentativas do teste também serão filmadas, com o intuito de melhor analisar a sua marcha. Você poderá descansar quantas vezes e o quanto tempo desejar durante a realização das repetições. Além disso, durante algumas destas repetições, nós iremos pedir para você dizer os dias da semana de trás para frente simultaneamente, por exemplo, sexta, quinta, quarta, terça, segunda, domingo, sábado, sexta. Não se preocupe se você irá acertar ou não, pois o importante para nós é apenas que você tente fazê-lo da melhor forma que conseguir. O objetivo disto é vermos como você executa a caminhada enquanto está fazendo outra atividade cognitiva ao mesmo tempo. Cabe ressaltar que ninguém lhe julgará individualmente quanto ao seu desempenho nestes testes e seu nome será mantido em absoluto sigilo. Será filmado a execução do teste, estas medidas poderão nos auxiliar a entender em que momentos da marcha o risco de quedas pode ser mais elevado em pessoas da sua idade. Isto é um passo importante para desenvolvermos melhores avaliações e tratamentos para longevos que possuem risco de quedas.

Caso seja de seu costume diário, você poderá usar algum dispositivo auxiliar de marcha, como uma bengala, durante os testes, já que queremos que sua caminhada ocorra de forma mais usual possível. Sempre haverá um pesquisador posicionado próximo a você durante o seu caminhar para que, caso necessite, possa segurá-lo (a) evitando uma queda ao solo. Os testes poderão ser interrompidos caso você se sinta cansado (a) ou não se sinta à vontade para continuar.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que fui informado (a), de forma clara, sobre os objetivos do estudo, sua justificativa e os procedimentos aos quais serei submetido (a). A participação nesse estudo é voluntária, sendo possível a desistência a qualquer momento, sem a necessidade de aviso prévio ao pesquisador. Estou ciente de que os resultados serão utilizados para a elaboração de uma dissertação de mestrado e poderão ser publicados em revistas científicas.

Também fui esclarecido (a) que minha identidade será mantida no mais rigoroso sigilo e que terei o direito de obter informações sobre qualquer aspecto da pesquisa, antes, durante ou depois de seu desenvolvimento. Também fui informado (a) que todos os cuidados possíveis serão tomados para minimizar os riscos de queda durante a minha participação no estudo. No entanto, caso ocorra eventual dano à minha saúde e integridade física que esteja relacionado aos testes propostos pela pesquisa, como, por exemplo, uma queda inesperada e imprevisível ao chão durante a realização dos testes da pesquisa, receberá, gratuitamente e pelo período que

perdurar eventual incapacitação, toda a assistência médica, farmacêutica, psicológica e demais necessárias para seu pronto restabelecimento.

Cabe ressaltar, ainda, que a participação neste estudo não terá despesas para o participante, nem ressarcimento para o mesmo. Sua participação, apenas, contribuirá para o desenvolvimento do conhecimento na área da gerontologia e da saúde humana.

Questionamentos e esclarecimentos também poderão ser respondidos a qualquer tempo contatando os pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento desta Pesquisa, a mestrand Fabiane de Oliveira Brauner, pelo telefone (51) 992503399, ou o Professor responsável, o Dr. Régis Gemerasca Mestriner, pelo telefone (51) 999659691. Caso você ainda possua dúvidas de conteúdo ético que não tenham sido esclarecidas em contato com os pesquisadores responsáveis, o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS está a sua disposição para auxiliá-lo, no seguinte telefone, endereço e horários:

Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS

Av. Ipiranga 6681, Prédio 50 - Sala 703

Porto Alegre/RS - Brasil - CEP 90619-900

Telefone: Fone/Fax: (51) 3320.3345

E-mail: cep@pucrs.br

Horário de Atendimento: De segunda à sexta, das 8h às 12h e das 13h e 30min às 17h.

Porto Alegre, ____ de _____ de 201__.

Participante da Pesquisa: _____

Assinatura: _____

Pesquisador: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE B – Instrumento de Triagem e Avaliação

Nº do participante: _____

Data avaliação AMPAL: ____/____/____ Data avaliação estudo: ____/____/____

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome Completo:

Data de nascimento: ____/____/____

Endereço: _____

E-mail: _____

Bairro: _____

Contato: (____) _____

Estado Civil: _____

Peso: _____**Altura:** _____**CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:**

Compreende comandos verbais: () Não () Sim

OBS: _____

Déficit sensorial: () Não () Sim - () Auditivo - _____ () Visual - _____

OBS: _____

Possui sequela motora (ortopédica, vascular ou neurológica) importante: () Não () Sim

OBS: _____

Faz uso de andador: () Não () Sim

OBS: _____

Apresenta dor em membros inferiores e/ou coluna: () Não () Sim

Localização: _____

OBS: _____

Fumante: () Não () Sim Quantos dias na semana: _____

Ingere bebida alcoólica frequentemente: () Não () Sim Quantos dias na semana: _____

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS:

Gênero: () Masculino () Feminino () Outros, qual: _____ Idade: _____ anos

Escolaridade: () Analfabetos () 1 a 3 anos () 4 a 7 anos () > 7 anos

Renda mensal (Nível socioeconômico): _____, 00 ou _____ salários mínimos.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:

Presença de Multimorbidades: () Não () Sim – Quantas: _____

Quais: _____

Uso de medicamentos: () Não () Sim – Quantos: _____

Quais:

QUEDA:

Queda (nos últimos seis meses): () Não () Sim - Quantas vezes: _____

() Dia () Semana () Mês

OBS: _____

Com que frequência você tem medo de cair? () Nunca () Às vezes () Sempre

Quando você sente este medo de cair?

OBS:

SINAIS VITAIS PRÉ-TESTE:

Pressão Arterial (PA): _____ mmHg

APÊNDICE C – Termo de compromisso e utilização de dados



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)

Nós, pesquisadores envolvidos no projeto de título **“EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES”** nos comprometemos em manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos do banco de dados do projeto AMPAL (Atenção Multiprofissional ao Longevo), vinculado ao Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS, e coordenado pelo Prof. Dr. Angelo José Gonçalves Bos. Tal prática será pautada em consonância com a legislação de pesquisa vigente, incluído a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito às variáveis que pode ser intervenientes à análise biomecânica da marcha de longevos em seu ambiente de domicílio. Pretendemos fazer a utilização do mencionado banco de dados entre os meses de Agosto de 2017 e Dezembro de 2018.

Porto Alegre, 10 de julho de 2017.

Envolvidos na manipulação e coleta dos dados:

Nome completo	CPF	Assinatura

APÊNDICE D – Carta com resultados para os longevos

Prezado(a) Senhor(a)

Agradecemos pela sua participação na Pesquisa de Mestrado intitulada EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES, realizado pela pesquisadora Fabiane de Oliveira Brauner, aluna do curso de mestrado em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia (IGG) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), sob orientação do Prof. Dr. Régis Gerasca Mestriner.

Os resultados encontrados na pesquisa a partir das análises realizadas foram:

- **ser fisicamente ativo pode diminuir em até 90% a chance de cair;**
- **quanto mais longo for o tempo e o número de passos necessários para mudar a direção da marcha (durante um giro de 180°, por exemplo), maior é a vulnerabilidade para sofrer quedas.**

Portanto, recomendamos uma maior atenção nas atividades diárias que exigem mudança de direção por meio do giro. Além disso, as atividades físicas devem ser incentivadas e sempre que possível realizadas com a supervisão de um profissional da área da saúde (preferencialmente o Educador Físico ou Fisioterapeuta).

Os resultados do seu teste de marcha *Time Up Go* seguem juntamente com essa carta. O teste Simples consistia em apenas caminhar e o teste Dupla Tarefa em caminhar e falar os dias da semana de trás para frente.

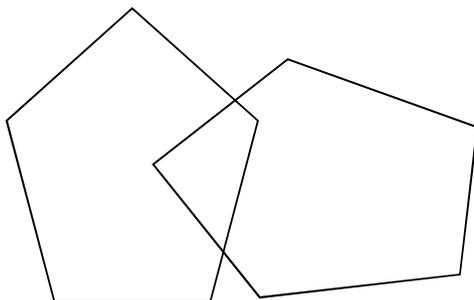
Atenciosamente,

Fabiane de Oliveira Brauner

ANEXO A – Miniexame do estado mental (meem)

Nome: _____ Idade: _____ anos
 Escolaridade: _____ anos Data: _____ Escore total: _____ pontos

MMSE		Pontos
Orientação Temporal (05 pontos, 1 para cada item)	Ano	
	Mês	
	Dia do mês	
	Dia da semana	
	Hora aproximada	
Orientação Espacial (05 pontos, 1 para cada item)	Estado	
	Cidade	
	Bairro ou nome de rua próxima	
	Local geral: “que local é este aqui?” (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa,...)	
	Andar ou local específico: “em que local nós estamos?” (sala, quarto, ...)	
Registro (3 pontos)	Repetir: gelo, leão e planta (Ou) carro, vaso e tijolo	
Atenção e cálculo (5 pontos, 1 ponto para cada acerto)	Subtrair $110 - 7 = 93 - 7 = 86 - 7 = 79 - 7 = 72 - 7 = 65$ (caso não consiga realizar cálculo ir para questão de soletrar).	
	Soletrar inversamente a palavra mundo = odnum	
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?	
Nomear dois objetos (2 pontos)	Relógio e caneta	
Repetir (1 ponto)	“Nem aqui, nem ali, nem lá.”	
Comando de estágios (3 pontos, 1 ponto para cada ação correta)	“Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão.”	
Escrever uma frase completa (1 ponto)	“Escreva uma frase com começo, meio e fim.”	
Ler e executar (1 ponto)	FECHE SEUS OLHOS	
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar os pentágonos com interseção.	
Pontuação Final (0 a 30)		



ANEXO B – Escala de depressão geriátrica de Yesavage - versão reduzida (gds-5)

Você está satisfeito com a vida?

Você se aborrece facilmente?

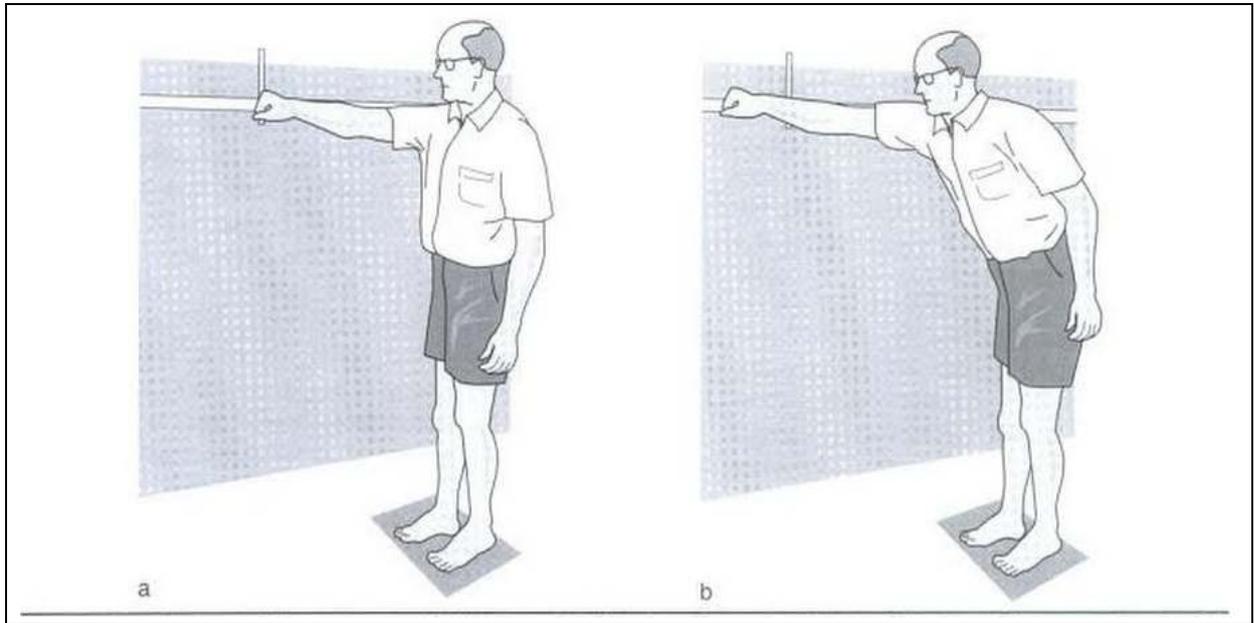
Você se sente desamparado (a)?

Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas diferentes?

Atualmente você se sente inútil?

Escore: pontos

Escore \geq 02 pontos \Rightarrow depressão provável

ANEXO C – Teste de Alcance Funcional

* Ilustração do Teste do Alcance Funcional.

ANEXO D – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

- FORMA CURTA -

Nome: _____
 Data: ___/___/___ Idade: _____ Sexo: F () M ()
 Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não
 Quantas horas você trabalha por dia: _____
 Quantos anos completos você estudou: _____
 De forma geral sua saúde está:
 () Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL, USUAL** ou **HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

4a. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo **por dia** você fica sentado em um dia da semana?

horas: _____ Minutos: _____

4b. Quanto tempo **por dia** você fica sentado no final de semana?

horas: _____ Minutos: _____

ANEXO E – Sensor Inercial G-Walk (BTS)



G-WALK

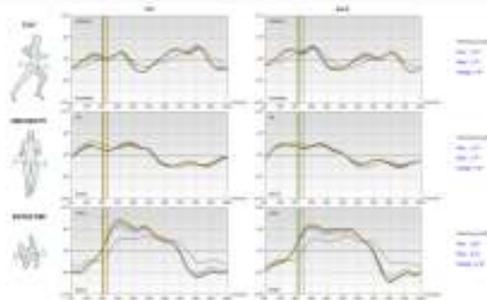
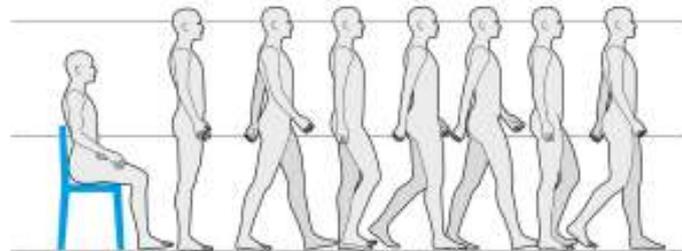
Wearable inertial system for motion functional analysis

G-WALK is a new approach to motion analysis: a sensor module (smaller than a thumb) is applied to the patient's ankle to perform clinical tests. G-WALK, at the "Turn Test" and "Go" and the "Inclinometer Walking Test" and "Go" tests, supplies the most relevant parameters related to walking gaiting and turning. The data which is collected in real-time, helps physicians and therapists to assess patients' condition and determine the efficacy of treatments and/or rehabilitation therapies.

Fast, simple and accurate evaluation of motor problems

G-WALK can supply all the data needed for the clinical analysis of a patient in a few seconds. Tests can be easily performed and results compared right away, with normal ranges. The integrated protocols allow us to carry out complete and in-depth analyses of the most clinical tests:

- Timed Up and Go
- Inclinometer Walking Test
- Walk
- Turn Test
- Sit
- Stand



– Turn Test

Evaluation of movement alterations development due to neurodegenerative diseases.

Parameters

- Spatio-temporal parameters (global and diversified for the outward phase, rotation and backward phase)
- General kinematic parameters divided by phases.



ANEXO F – Escala de Eficácia de Quedas -Internacional- Brasil

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)				
Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.				
	Nem um pouco preocupado	Um pouco preocupado	Muito preocupado	Extremamente preocupado
	1	2	3	4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

ANEXO G – Escala de Equilíbrio ABC

Para cada uma das seguintes atividades, por favor, indique o nível de confiança escolhendo o número correspondente de 0% a 100%, sendo 0% igual à sem confiança nenhuma e 100% totalmente confiante.

Quando confiante você é para manter seu equilíbrio e permanecer firme quando você:

ATIVIDADE	%
1. andar pela casa ?	
2. subir ou desce escadas ?	
3. inclinar-se para pegar um objeto no chão enfrente a um armário ?	
4. alcançar um pequeno objeto em uma prateleira que fica a altura dos seus olhos?	
5. ficar na ponta dos pés e alcançar um objeto acima da sua cabeça ?	
6. sentar em uma cadeira alcançar algum objeto ?	
7. varrer o chão ?	
8. andar pela calçada até chegar em um carro estacionado ?	
9. entrar e sair de um carro ?	
10. caminhar pelo estacionamento de um shopping ?	
11. subir ou descer uma rampa ?	
12. caminhar pelo shopping onde as pessoas ao redor estão andando depressa ?	
13. é trombado por pessoas enquanto caminha pelo shopping ?	
14. subir ou descer de escada rolante enquanto segura o corrimão ?	
15. subir ou descer de escada rolante enquanto segura objetos que impedem que você segure no corrimão ?	
16. andar em superfícies escorregadias ?	

ANEXO H – Carta de Aprovação SIPESQ



SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS

Código SIPESQ: 8186

Porto Alegre, 2 de agosto de 2017.

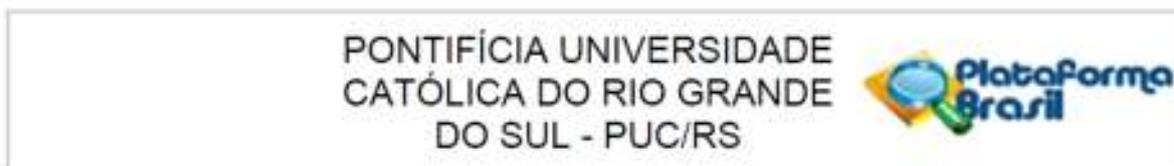
Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO-LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES". Este projeto necessita da apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

ANEXO I – Carta de Aprovação CEP – Plataforma Brasil

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO-LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES

Pesquisador: Régis Gemerasca Mestriner

Versão: 1

CAAE: 74697817.0.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 099196/2017

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO-LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES que tem como pesquisador responsável Régis Gemerasca Mestriner, foi recebido para análise ética no CEP Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS em 29/08/2017 às 15:48.

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703			
Bairro: Partenon		CEP: 90.619-000	
UF: RS	Município: PORTO ALEGRE		
Telefone: (51)3320-3345	Fax: (51)3320-3345	E-mail: cep@puors.br	

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DA DUPLA TAREFA COGNITIVO-MOTORA SOBRE VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DA MARCHA NÃO-LINEAR DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES

Pesquisador: Régis Gerasca Mestriner

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 74697817.0.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.278.707

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo transversal, observacional e analítico, de caráter quantitativo. Serão revisados os dados secundários do AMPAL para identificar os idosos caidores e não caidores, sendo considerado caidores aqueles longevos que tenham histórico de pelo menos um evento de quedas nos últimos 6 meses. Essa informação será confirmada no momento da visita domiciliar, garantindo maior confiabilidade para a classificação. No momento da visita, o longevo terá a pressão arterial aferida e serão mensuradas a massa corporal e a altura. Serão preenchidos os questionários propostos: o instrumento de avaliação e triagem, o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e a Escala de Depressão Geriátrica (GDS) versão curta, com cinco itens. Para avaliação do equilíbrio dinâmico, será realizado o Teste de Alcance Funcional (TAF). Para a avaliação do nível de atividade física dos idosos, outra possível variável interveniente, será utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física adaptado para idosos (IPAQ).

Na fase de avaliação da marcha do longevo será empregado o teste do Timed Up and Go modificado (também chamado de Walking and turn test). Tal teste é capaz de mensurar adequadamente 27 diversos componentes biomecânicos da marcha não linear, tais como o gesto motor de giro. Para tanto, o idoso será convidado a caminhar por uma

distância total de 6 metros, partindo de posição ortostática, quando, então, deambulará

Endereço: Av Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

Continuação do Parecer: 2.278.707

linearmente por 3 metros, contornará um cone de demarcação realizando um giro de 180° e retornará ao ponto inicial, percorrendo os 3 metros finais. Após os ajustes iniciais e aclimação do longo, o teste de marcha será repetido 6

vezes, sendo 3 tentativas em tarefa unimodal e 3 tentativas em dupla tarefa cognitivo motora. A ordem das tentativas dar-se-á de modo semialeatório, empregando a seguinte sequência: tarefa unimodal; dupla-tarefa; dupla tarefa; tarefa unimodal; tarefa unimodal; e dupla-tarefa.

Adicionalmente, os idosos serão filmados com o auxílio de um tripé e uma câmera Go-Pro durante a realização de todas as tentativas. Assim, será

possível determinar a taxa de resposta, o número de respostas corretas e incorretas, bem como o número de pausas de marcha realizadas

durante cada uma das tentativas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar as variáveis biomecânicas durante a marcha não linear de longevos caidores e não caidores, em seu ambiente de domicílio.

Objetivos Secundários:

Avaliar o desempenho da marcha de longevos caidores e não caidores, utilizando os seguintes parâmetros biomecânicos:

- a) tempo total de execução do teste;
- b) velocidade de execução da marcha;
- c) velocidade de rotação corporal durante a virada/giro médio e final (em giro de 180°); d) comprimento da passada (relativo e absoluto);
- e) tempo e proporção entre as fases de apoio simples e duplo nas diferentes fases do teste;
- f) tempo em apoio unipodal durante o giro de 180°;
- g) relação entre o tempo em apoio duplo e apoio simples nas fases linear e não linear do teste de marcha;
- h) número de passos adaptativos durante a virada/giro de 180°.

Analisar se o volume de atividade física realizado pelo longo pode interferir nas características biomecânicas da marcha de longevos caidores e não caidores.

Endereço: Av. Itália, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.278.707

Analisar se o desempenho cognitivo em teste de rastreio (MEEM) pode influenciar nas características cinemáticas supracitadas da marcha de longevos caídores e não caídores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Queda não previsível durante a realização da coleta de dados e eventual vermelhidão cutânea momentânea (relacionada ao uso do sensor inercial).

Benefícios:

O sujeito participante não terá nenhum benefício clínico específico e direto. Contudo, este será informado sobre seus resultados avaliativos, os quais, talvez, possam auxiliar na prevenção do risco de quedas. Além disso, caso a hipótese principal do estudo seja confirmada, existirá um benefício para a população dos longevos de Porto Alegre, de um modo coletivo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É um estudo interessante, de relevância, que poderá contribuir para a melhor compreensão das alterações da marcha não linear que ocorrem em longevos, bem como as suas relações com o risco de queda nesta população.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Entretanto, a Resolução CNS nº 466 de 2012 afirma no item IV.5.d que o TCLE deverá "ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, além de ser convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, ou pelo pesquisador responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s) (...)".

O TCLE deve assegurar de forma clara e afirmativa que o participante da pesquisa receberá uma via (e não uma cópia) do documento, assinada pelo participante de pesquisa (ou seu representante legal) e pelo pesquisador, e rubricada em todas as páginas por ambos.

Recomendações:

Recomenda-se adicionar no TCLE a informação de que o participante receberá uma via (não cópia) do TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado com recomendação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas nas Resoluções CNS nº

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puors.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.278.707

466 de 2012, nº 510 de 2016 e Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_980277.pdf	24/08/2017 15:09:42		Aceito
Outros	Carta_Apresentacao.pdf	24/08/2017 15:08:43	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Outros	Link_Lattes.pdf	16/08/2017 15:43:46	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_Autorizacao_LAPAFI.pdf	16/08/2017 15:34:10	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_Autorizacao_Angelo.pdf	16/08/2017 15:34:00	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	16/08/2017 15:33:01	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Outros	TCUD_Fabi.pdf	16/08/2017 15:32:45	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Documento_Unificado.pdf	16/08/2017 15:32:30	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Fabi.pdf	16/08/2017 15:30:45	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto.pdf	16/08/2017 15:29:11	Régis Gemerasca Mestriner	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 15 de Setembro de 2017

Assinado por:
Paulo Vinicius Sporleder de Souza
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon CEP: 90.619-000
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: oep@pucrs.br

ANEXO J – Documento de Submissão do Artigo para Revista

30/04/2019

ScholarOne Manuscripts



Journal of Gerontology: Medical Sciences

[Home](#)[Author](#)[Review](#)

Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

Submitted to

Journal of Gerontology: Medical Sciences

Manuscript ID

JGMS-2019-RES-261

Title

Dual tasking in the Timed Up and Go test does not enhance the ability to predict the history of falls in oldest-old: a case-control study

Authors

Brauner, Fabiane

Figueiredo, Anelise

Urbanetto, Matheus

Bós, Ângelo

Baptista, Rafael

Schiavo, Aniuska

Hollands, Kristen

Mestriner, Régis

Date Submitted

30-Apr-2019

[Author Dashboard](#)

**Dual tasking in the Timed Up and Go test does not enhance
the ability to predict the history of falls in oldest-old: a
case-control study**

Journal:	<i>Journal of Gerontology: Medical Sciences</i>
Manuscript ID:	Draft
Manuscript Type:	Research Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Brauner, Fabiane ; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Biomedical Gerontology Figueiredo, Anelise; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Biomedical Gerontology Urbanetto, Matheus; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Biomedical Gerontology Bós, Ângelo; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Geriatrics and Gerontology Institute Baptista, Rafael; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, School of Health Sciences Schiavo, Anluska; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Biomedical Gerontology Hollands, Kristen; University of Salford Mestriner, Régis; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Biomedical Gerontology
Keywords:	Falls, Gait, Longevity, Motor Control
Alternate Keyword:	

SCHOLARONE™
Manuscripts