

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA
MESTRADO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

GABRIELA GUIMARÃES OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES NA AVALIAÇÃO
DO *TIMED UP AND GO (TUG)* UTILIZANDO UM APLICATIVO DE *SMARTPHONE***

Porto Alegre
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

GABRIELA GUIMARÃES OLIVEIRA

DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES NA
AVALIAÇÃO DO *TIMED UP AND GO (TUG)* UTILIZANDO UM APLICATIVO DE
SMARTPHONE

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

Orientador: Prof. Dr. Ângelo José Gonçalves Bós
Co-orientador: Prof. Dr. Márcio Sarroglia Pinho
Linha de Pesquisa: Envelhecimento e Saúde Pública

Porto Alegre

2018

Ficha Catalográfica

O48d Oliveira, Gabriela Guimarães

Desempenho de longevos caidores e não caidores na avaliação do Timed Up and Go (TUG) utilizando um aplicativo de smartphone / Gabriela Guimarães Oliveira . – 2018.

120.

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

Orientador: Prof. Dr. Ângelo José Gonçalves Bos.

Co-orientador: Prof. Dr. Márcio Sarroglia Pinho.

1. Idoso de 80 anos ou mais. 2. Longevidade. 3. Acidentes por quedas. 4. Equilíbrio Postural. 5. Tecnologia. I. Bos, Ângelo José Gonçalves. II. Pinho, Márcio Sarroglia.

GABRIELA GUIMARÃES OLIVEIRA

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

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider – IGG-PUCRS

Profa. Dra. Adriana Maisonnave Raffone – UFCSPA

Porto Alegre

2018

“Um dia, quando olhares para trás, verás que os dias mais belos foram aqueles em que lutaste”.

Sigmund Freud

Dedico esta Dissertação:

ao meu pai Alfredo, minha fonte de inspiração,
por todo apoio e incentivo;

a minha mãe Vera (*In memoriam*), minha guerreira,
meu exemplo de coragem e amor pela vida,
pela alegria transmitida em todos os momentos;

ao meu noivo Henrique, motivo da minha felicidade
pelo companheirismo, paciência e amor;

a minha avó materna Mercedes, meu exemplo de longevidade,
por despertar em mim a admiração e o amor
pelo estudo do envelhecimento.

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família pelo incentivo, amor, compreensão, e, principalmente, por compreenderem a minha ausência em alguns momentos;

ao meu Orientador Dr. Ângelo José Gonçalves Bós pela confiança, pelo conhecimento compartilhado, pela disponibilidade, pelo auxílio e pela compreensão em cada momento desta caminhada;

ao meu co-orientador Dr. Márcio Sarroglia Pinho pela disponibilidade e apoio neste trabalho;

ao Dr. Emil Jovanov pela criação do aplicativo e pela disponibilidade do seu uso neste estudo;

aos professores das bancas de qualificação e defesa pela solicitude e contribuições nesta dissertação;

aos meus amigos(as) pela torcida, momentos de alegria e descontração;

aos colegas do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geriatria e Gerontologia e do Grupo de Atenção Multiprofissional ao Longevo pelo companheirismo e parceria nesta trajetória, contribuindo para meu crescimento pessoal e profissional;

aos longevos que participaram desta pesquisa pela disponibilidade e colaboração, assim como de suas famílias pela confiança que me foi dada; e,

à CAPES pelo suporte financeiro que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho;

muito obrigada!

RESUMO

Desempenho de longevos caidores e não caidores na avaliação do *Timed Up and Go (TUG)* utilizando um aplicativo de *smartphone*

A queda é um evento grave na população idosa. Longevos (80 anos ou mais) estão mais susceptíveis à sua ocorrência. Tecnologias móveis mostram-se como uma alternativa facilitadora e preventiva em ações no âmbito da saúde pública. Este estudo consiste em uma investigação transversal observacional e analítica, tendo por objetivo observar o desempenho de longevos caidores e não caidores através do teste *Timed Up and Go (TUG)* utilizando um aplicativo de *smartphone*. Participaram longevos (≥ 90 anos), de Porto Alegre (RS), acompanhados domiciliarmente pelo projeto de Atenção Multiprofissional ao Longevo. Foram incluídos no estudo longevos que deambulavam de forma independente (sem auxílio de cuidador, familiar ou profissional da saúde) e segura, com ou sem o auxílio de dispositivos de marcha (bengala, muleta e andador); assim como aqueles que compreendiam comandos verbais. Utilizou-se para análise as variáveis sociodemográficas (sexo, idade, escolaridade e renda mensal), variáveis clínicas (Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Escala de Depressão Geriátrica (Geriatric Depression Scale - GDS), presença de multimorbidades (≥ 2 doenças) e polifarmácia (≥ 5 medicamentos) e variáveis relacionadas as quedas (histórico de queda nos últimos seis meses e medo de cair). Assim como, parâmetros rastreados pelo aplicativo, sendo eles temporais (Duração total do TUG (s); Duração da transição de sentado para em pé (s) e Duração da transição de em pé para sentado) e angulares (Variação máxima do ângulo do tronco na fase de inclinação para frente (g) e Velocidade angular máxima durante a fase de inclinação para frente (g/s) do aplicativo). Os graus de significância menores que 5% foram considerados estatisticamente significativos e os entre 5 e 10% como indicativos de significância. Os dados foram analisados no programa Epi InfoTM 7.2. Dos 98 avaliados, 26,5% referiram quedas nos últimos seis meses. As mulheres (25,76%) referiam quedas mais frequentemente que os homens ($p=0,492$). Longevos caidores apresentaram média de idade ($92 \pm 3,14$ anos) superior aos não caidores ($p=0,636$), assim como mais sintomas depressivos ($p < 0,001$). No *TUG* completo, 97% dos longevos não caidores apresentaram a classificação de

risco médio ou alto de queda, contra 92% dos caidores, demonstrando a inadequação dessa classificação para longevos. Caidores apresentaram pior desempenho em cada uma das fases do *TUG*, através do aplicativo, demonstrando ser mais capaz de observar diferenças entre os grupos do que o teste completo. Pontos de corte para o risco de queda foram >1,68 segundos, na fase de sentado para em pé, <1,91 segundos, na fase de pé para sentado, >42,2 graus na variação do ângulo e >84 graus/segundos na velocidade do ângulo. O aplicativo de *smartphone UAH Mobility Suite®* foi capaz de avaliar o desempenho de longevos caidores e não caidores através do tempo do *TUG* e seus parâmetros, embora nenhum parâmetro tenha sido significativo quando comparado os grupos. A depressão mostrou-se a única variável estatisticamente significativa, indicando que, longevos com sintomas depressivos apresentam mais chances de cair. Este foi o primeiro relato da utilização do *UAHMobilitySuite®* em longevos. O aplicativo mostrou-se útil para utilização no ambiente domiciliar, podendo ser utilizado em investigações futuras.

Palavras-chave: Idoso de 80 anos ou mais. Longevidade. Acidentes por quedas. Equilíbrio Postural. Tecnologia.

ABSTRACT

Performance of oldest-old fallers and do non fallers in the evaluation of *Timed Up and Go (TUG)* using a *smartphone* application

The falling is a serious event in the elderly population. Oldest-old (80 years or more) are more susceptible to their occurrence. Mobile technologies are shown as a facilitative and preventive alternative in actions in the field of public health. It is a cross-sectional observational and analytical study, with the objective to observe the performance of oldest-old fallers and non-fallers during the Timed Up and Go (TUG) test using a smartphone application. Participants were oldest-old (≥ 90 years old), from Porto Alegre (RS), accompanied by the Care for the Oldest-Old Multiprofessional Project. We included in the study oldest-old that walked independently (without caregiver, family member or health professional) and safely, with or without the aid of gait devices (walking stick, crutch and walker) were included in the study; as well as those who understood verbal commands. Oldest-old patients who reported significant lower limb or spine pain on the day of the test were excluded from the study. In the analysis we use the sociodemographic variables (sex, age, schooling and monthly income), clinical variables (Mini Mental State Examination (MMSE), Geriatric Depression Scale (GDS), presence of multimorbidities() and polypharmacy $5 \geq$ medications) and variables related to falls (history of falling in the last six months and fear of falling). As well as, parameters tracked by the application, which are temporal (Total TUG Duration, Transition Length from Seating to Standing (s) and Duration of Transition from Standing to Seating) and Angular (Maximum Trunk Angle Variation (g) and Maximum angular velocity during the forward lean phase (g / s) of the application). Significance levels of less than 5% were considered to be statistically significant and those between 5 and 10% were indicative of significance. The data were analyzed in the Epi InfoTM 7.2 program. From the 98 volunteers that participated at the study, 26.5% reported fall in the last six months. Women (25.76%) reported more frequent falls than men ($p=0.492$). Oldest-old fallers had mean age (92 ± 3.14 years) higher than non-fallers ($p=0.636$), as well as more depressive symptoms ($p < 0.001$). In the complete TUG, 97% of the non-fallers presented a medium or high risk of falling, compared to 92% of the fallers, showing

an inadequacy of this classification for oldest-old. Fallers presented worse performance in each of the phases of the TUG, demonstrating to be more able to find differences between the groups than the complete test. Cut-off points for risk of falls were >1.68 seconds, in the sitting to standing phase, <1.91 seconds, in the standing to sitting phase, >42.2 degrees in the angle variation, and >84 degrees/second at the speed angle. The UAH Mobility Suite® smartphone application was able to evaluate the performance of oldest-old fallers and do non fallers through TUG time and its parameters, although any parameters were significant when compared to groups. Depression proved to be the only statistically significant variable, indicating that oldest-old depressive symptoms are more likely to fall. This was the first report of the use of UAHMobilitySuite® in oldest-old ones. The application has proved to be useful for being used in the home environment, and can be used in future researches.

Keywords: Aged 80 years and over. Longevity. Accidents by falls. Postural equilibrium. Technology.

LISTA DE SIGLAS

AMPAL	Atenção Multiprofissional ao Longevo
ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GDS	<i>Geriatric Depression Scale</i> (Escala de Depressão Geriátrica)
IGG	Instituto de Geriatria e Gerontologia
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
PA	Pressão Arterial
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RLs	Radicais Livres
SatO2	Saturação de Oxigênio
SNC	Sistema Nervoso Central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<i>TUG</i>	<i>Timed Up and Go</i>
UBS	Unidade Básica de Saúde

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Diferenças nas características sociodemográficas e clínicas entre longevos caidores e não caidores.....	38
Tabela 2. Distribuição dos longevos caidores e não caidores na classificação do TUG e as diferenças médias dos seus parâmetros avaliados pelo aplicativo UAH Mobility Suite®.....	40
Tabela 3. Razões de chance para o relato de queda nos últimos seis meses, modelos univariados e completo.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sensibilidade e especificidade do teste TUG para o relato de queda.....	43
Figura 2. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na fase de sentado para em pé para o relato de queda.....	43
Figura 3. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na fase de pé para sentado para o relato de queda.....	44
Figura 4. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na variação do ângulo para o relato de queda.....	45
Figura 5. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na velocidade do ângulo para o relato de queda.....	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 Envelhecimento populacional.....	15
2.2 Processo de envelhecimento	16
2.3 Multimorbidade no longevo	18
2.4 Mobilidade funcional	19
2.5 Controle postural.....	20
2.6 Queda	21
2.7 Instrumentos de avaliação de risco de queda	22
2.8 Tecnologia móvel na avaliação do risco de queda.....	23
2.9 Avaliação domiciliar e a necessidade de novas tecnologias	24
2.10 Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL)	25
3 OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo geral	28
3.2 Objetivos específicos	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
4.1 Delineamento do estudo	29
4.2 Local de realização	29
4.3 População e amostra	29
4.3.1 Critérios de seleção	29
4.3.1.1 Critérios de inclusão	29
4.3.1.2 Critérios de exclusão	30
4.3.2 Cálculo do tamanho da amostra	30
4.4 Variáveis do estudo.....	30
4.5 Procedimentos	31
4.5.1 Amostragem	31
4.5.2 Técnicas e instrumentos de coleta de dados.....	32
4.5.3 Rotina de coleta	34
4.6 Considerações éticas.....	35
4.7 Análise estatística de dados	36
5 RESULTADOS	38

6 DISCUSSÃO	46
7 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICES.....	70
Apêndice A – Avaliação do grupo AMPAL	70
Apêndice B – Instrumento de coleta de dados.....	78
Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	80
Apêndice D - Termo de Autorização de Uso de Imagem	82
Apêndice E – Artigo submetido.....	83
ANEXOS	113
Anexo 1. Demonstração das fases do teste utilizando o smartphone.....	113
Anexo 2. Parâmetros avaliados pelo smartphone.....	114
Anexo 3. Aprovação da Comissão Científica do IGG/PUCRS	115
Anexo 4. Aprovação do CEP da PUCRS	116
Anexo 5. Comprovação da submissão do artigo.....	120

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o envelhecimento populacional é considerado um fenômeno mundial. O processo de envelhecimento vem ocorrendo de forma acelerada e sem precedentes em todo o mundo, acompanhado de significativas transformações políticas e socioeconômicas, que geram mudanças nos perfis demográfico e epidemiológico da população (PORCIÚNCULA et al. 2014).

Embora o crescimento da população longeva mostre-se evidente de acordo com o censo de 2010, nota-se um contraste importante, o grupo de centenários brasileiros apresenta uma redução significativa de 1,4%. Um fenômeno similar observa-se na população de Porto Alegre, onde menos de 10% dos nonagenários permaneceram vivos no intervalo entre os dois censos, sendo as principais causas de morte a morte sem assistência (14%) e outras causas desconhecidas (11%). Tal acontecimento demonstra dois fenômenos importantes: a dificuldade de acesso dos nonagenários e centenários à saúde e o desconhecimento ou despreparo dos serviços de saúde no cuidado desses grupos etários (BÓS, 2013).

Neste contexto, o processo de envelhecimento traz consigo alterações fisiológicas, que, acompanhadas por modificações gradativas e progressivas, podem causar limitação funcional nessa faixa etária. Algumas dessas alterações, como a diminuição de força muscular e resistência, coordenação e equilíbrio, sobrepostas às doenças crônicas pré-existentes, contribuem para o declínio da mobilidade funcional e conseqüentemente para a ocorrência de queda (FERREIRA, FERREIRA, ESCOBAR, 2012). A queda é considerada uma síndrome geriátrica complexa, pois gera incapacidades que comprometem a autonomia e a capacidade funcional do idoso, influenciando diretamente na sua qualidade de vida (NOGUEIRA et al, 2012).

A prevenção desse agravo representa um grande desafio para o idoso, para a família e para os profissionais da área da saúde (PINHO et al., 2012). Os estudos que priorizam a atenção à saúde do idoso, embora englobem diversos testes e escalas de estratificação de risco de queda, ressaltam a necessidade do surgimento de avaliações com parâmetros de identificação específicos e precisos de indivíduos em situação de risco para tal evento (GOMES et al., 2014). Diante deste aspecto, as tecnologias de informação móveis e sem fio encontram-se entre os principais temas discutidos atualmente no meio científico, e sua utilidade vem proporcionando o

surgimento de uma série de questões relacionadas à sua criação, escolha, adaptação e vantagens, principalmente no âmbito da saúde (SANDI; SACCOL, 2010).

Sendo assim, a avaliação da mobilidade funcional mostra-se como importante índice de avaliação, já que seu declínio tem sido apontado como um forte preditor para o risco de quedas. Assim, uma avaliação minuciosa e específica pode ser capaz de identificar os fatores de risco a serem modificados ou direcionar intervenções que possam diminuir a probabilidade de queda (FERREIRA, et al., 2013).

Sabendo-se da necessidade de intervenções que evitem tal evento, atualmente, vários testes e escalas têm sido descritas e utilizadas para avaliar o equilíbrio e a mobilidade funcional de idosos e determinar o risco de quedas (COSTA-DIAS; FERREIRA, 2014; CASTRO et al., 2015). No entanto, poucos são os estudos que abordam a avaliação de longevos, e, principalmente, que se utilizam da avaliação domiciliar no contexto da atenção básica (MALLMANN et al. 2012; PINHO et al. 2012). Da mesma forma, também são escassos os estudos que utilizam a tecnologia móvel para realizar avaliações com este propósito (MILOSEVIC et al., 2013; FERREIRA, 2013).

O aumento considerável na proporção de longevos a partir dos anos e a diminuição de centenários observada entre os dois censos traz à tona a discussão a respeito de um dos eventos mais incapacitantes e graves que acomete a população idosa, que é a ocorrência de quedas. A queda representa um problema relevante de saúde pública, estando associado a elevados índices de morbimortalidade, redução da capacidade funcional, institucionalização do idoso e óbito precoce (CABERLON; BÓS, 2015).

Dessa forma, diante da heterogeneidade da população idosa e das peculiaridades pertinentes a cada subgrupo etário, a queda mostra-se como o evento mais acentuado e recorrente na população longeva. Sendo assim, torna-se indispensável o incremento de avaliações voltadas para este segmento, a fim de investigar suas particularidades (BRITO et al., 2013).

Logo, neste estudo, propomos observar o desempenho de longevos caidores e não caidores através do teste *Timed Up and Go (TUG)* (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991) utilizando o aplicativo de *smartphone UAH Mobility Suite®*

(MILOSEVIC; JOVANOVIĆ; MILENKOVIĆ, 2013) que avalia as suas fases, a fim de identificar parâmetros distintos e semelhantes que possam interferir na mobilidade funcional desses idosos, identificando valores que caracterizem um potencial risco de quedas para futuramente direcionar tratamentos mais individualizados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Envelhecimento populacional

No Brasil, desde a década de 40, as taxas mais altas de crescimento populacional eram mais visíveis na população idosa. Ao compararmos o crescimento da população idosa com o da população total, em um intervalo de 25 anos (1990 - 2005), pode-se observar que o crescimento da população idosa atingiu 126,3%, ao passo que o crescimento da população total atingiu apenas 55,3% (KÜCHEMANN, 2012).

Segundo o censo demográfico de 2000, a proporção de idosos era de 8,5%, alcançando, no censo de 2010, a proporção de 10,78% da população total, ou seja, aproximadamente 20 milhões de pessoas (IBGE, 2000; IBGE, 2010). Desse contingente, atualmente, 62,25% são mulheres e 37,75% são homens (IBGE, 2010). Dessa forma, espera-se que o contingente de idosos atinja a magnitude de aproximadamente 30,9 milhões de pessoas no ano de 2020, vindo a constituir 14% da população brasileira, ocupando, então, o sexto lugar na classificação mundial (KÜCHEMANN, 2012). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2050 espera-se que essa proporção de idosos triplique alcançando dois bilhões de pessoas (OMS, 2005).

No Rio Grande do Sul e em Porto Alegre, a população idosa também tem aumentado de forma constante, representando um percentual cada vez maior nos últimos 30 anos. De acordo com o censo de 2000, a população idosa do Rio Grande do Sul representava 10,4% da população e a de Porto Alegre representava 11,80%. Atualmente, de acordo com o censo de 2010, esses percentuais aumentaram para 13,66% e 15,04% respectivamente. Sendo assim, atualmente, o Rio Grande do Sul e Porto Alegre são considerados o estado e a capital com maior percentual de idosos (IBGE, 2000; IBGE, 2010).

Em relação aos longevos (idosos com 80 anos ou mais), em 1980 havia, no Brasil, 591 mil pessoas. Durante o intervalo de 25 anos (1990-2005), essa faixa etária cresceu a um ritmo relativamente maior do que a população idosa total, apresentando um crescimento de 246% (KÜCHEMANN, 2012). Em 2010, esse

número era de quase três milhões, totalizando 1,6% da população brasileira (IBGE, 2010).

Os nonagenários, que apresentam entre 90 e 99 anos, e os centenários, que possuem 100 anos ou mais, correspondem à faixa etária que mais cresce no mundo. O grupo dos centenários demonstra um aumento que fica em torno de 81%, de acordo com o censo de 2010 (IBGE, 2010). As projeções indicam que, em 2050, este grupo apresentará 13,8 milhões de pessoas. Mais expressivo ainda mostra-se o número de nonagenários, que apresenta um crescimento de quase 80% (IBGE, 2000).

Neste contexto, o Rio Grande do Sul é o quarto estado em número de longevos, com um percentual de 1,88%. Já Porto Alegre, atualmente, é a capital brasileira com maior número de nonagenários (≥ 90 anos), posição correspondendo a 4.682 pessoas, e a 18ª em número de centenários (≥ 100 anos), apresentando 150 pessoas com mais de 100 anos de idade. (IBGE, 2010).

2.2 Processo de envelhecimento

Sabe-se que o processo natural do envelhecimento se inicia por volta da terceira década de vida e envolve inúmeras transformações inerentes aos organismos. No Brasil, considera-se idoso o indivíduo a partir dos 60 anos de idade, sendo idoso jovem aquele entre 60-69 anos, idoso, o que tem entre 70-79 anos e longo, o que possui idade superior a 80 anos (PEREIRA; SPYRIDES; ANDRADE, 2016).

O envelhecimento pode ser definido por um processo biológico, universal, dinâmico e progressivo, no qual ocorrem modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas, psicológicas e sociais que reduzem a capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, afetando a sua integridade e permitindo o surgimento de doenças crônicas que impactam na saúde e na qualidade de vida (OMS, 2015). Assim, a saúde do idoso aborda o envelhecimento de duas formas: por meio do envelhecer como um processo progressivo de diminuição de reserva funcional, denominado de senescência, e através do desenvolvimento de uma condição patológica por estresse emocional, acidente e/ou doenças, denominada senilidade (CIOSAK, et al, 2011).

Em relação à sua causa, diversas são as teorias que tentam explicar o processo de envelhecimento. No entanto, a mais aceita até o momento é a dos Radicais Livres (RLs). O envolvimento dos RLs no fenômeno de envelhecimento e na doença foi proposto pela primeira vez em 1966. Esta teoria considera que o fenômeno de envelhecimento é resultado da acumulação de lesões moleculares provocadas pelas reações dos RLs nos componentes celulares ao longo da vida, que levam à perda de funcionalidade e surgimento de doenças, conduzindo progressivamente à morte (FRIES & PEREIRA).

Nesse contexto, diversas alterações anatômicas e fisiológicas próprias do envelhecimento mostram-se estreitamente relacionadas ao risco de quedas nos idosos. Essas modificações, que começam no início da vida adulta, só se tornam importantes e funcionalmente significativas devido à composição redundante dos sistemas orgânicos, quando o declínio atinge uma extensão considerável ou se associa ao aparecimento de patologias. A velocidade deste declínio depende de diversos fatores, genéticos, que determinarão a resposta do organismo aos estímulos (FRIES & PEREIRA).

De certa forma, no envelhecimento fisiológico, quase todos os sistemas orgânicos mostram-se envolvidos no evento da queda. Inicialmente, os fatores responsáveis pela diminuição da capacidade de manter a estabilidade e a postura devem-se às alterações dos sistemas musculoesquelético e ósseo, responsáveis pela locomoção e pela flexibilidade do corpo. A atrofia e a fraqueza muscular observadas com o envelhecimento podem levar à sarcopenia, uma síndrome com graves consequências para os idosos e responsável por um número substancial de quedas. Por outro lado, as modificações fisiológicas estruturais e funcionais do sistema cardiovascular que ocorrem no envelhecimento atuam como mecanismos adaptativos compensatórios às situações de sobrecarga (FRIES & PEREIRA).

Fatores extrínsecos, tais como o uso de medicamentos diuréticos e anti-hipertensivos, administrados com frequência em idosos com doenças cardiovasculares, também influenciam no déficit da estabilidade postural, contribuindo para a alta prevalência de quedas nessa população, podendo causar sérias consequências, inclusive a morte. Já as alterações neurológicas observadas ao longo da vida, enfatizando os aspectos que se referem ao sistema mantenedor do equilíbrio humano, quando associadas a distúrbios motores, tais como os de

força muscular e equilíbrio, geram alterações que, muitas vezes, são incapacitantes e apresentam um maior risco de morbimortalidade na população idosa, sobretudo se forem decorrentes de quedas. Por fim, o enfraquecimento da visão e as alterações anatômicas e fisiológicas observadas no sistema vestibular, associadas a alterações proprioceptivas, provocadas pelo envelhecimento fisiológico, também reduzem a estabilidade postural e aumentam significativamente o risco de quedas em idosos (ESQUENAZI; SILVA; GUIMARÃES, 2014).

2.3 Multimorbidade no longo tempo

A multimorbidade é definida como a ocorrência de duas ou mais doenças crônicas que acabam acometendo um mesmo indivíduo. O seu conceito vem sendo amplamente discutido devido o aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) e do crescimento da expectativa de vida observado na população mundial (SALOMON et al., 2012). Atualmente, embora a multimorbidade possa ser controlada, o seu adequado controle é considerado um desafio para os sistemas e serviços de saúde (VERAS, 2012).

A multimorbidade apresenta-se como um problema frequente na população em geral, no entanto, mostra-se mais evidente na população idosa. Considerada de alta prevalência, as consequências da multimorbidade podem incluir o uso frequente de serviços de saúde, a polifarmácia (uso de cinco ou mais medicamentos) e o surgimento de incapacidades funcionais, que, conseqüentemente, refletem em uma qualidade de vida insatisfatória (MURRAY et al., 2012). Sousa-Muñoz et al. (2013) sugerem que indivíduos com doenças crônicas, ou seja, com multimorbidades, apresentam maior risco de mortalidade. No entanto, para Woo e Leung (2014), o risco de morte está mais relacionado com a incapacidade funcional do que com a presença de multimorbidades.

Landi et al. (2010) destacam que a prevalência de multimorbidades é maior em longevos devido à alta frequência de condições crônicas individuais deste segmento populacional. Da mesma forma, enfatizam que a multimorbidade é considerada a grande responsável pelo déficit de mobilidade desse subgrupo, tornando necessária a contínua intervenção de profissionais da saúde no aprimoramento da avaliação funcional dessa população.

2.4 Mobilidade funcional

A mobilidade funcional é uma das principais funções corporais (MORAES; MARINO; SANTOS, 2010). Ela apresenta-se como um desafio para a população idosa, pois exige uma capacidade de modificação e adaptação do caminhar em função de distúrbios próprios do envelhecimento, que surgem ao longo dos anos (PIMENTEL; SCHEICHER, 2013).

Ela pode ser definida como a habilidade de se mover de forma independente e segura de um ponto para outro. A sua medida é um forte preditor para avaliar o risco de queda e uma medida ideal para mensurar o resultado de intervenções que busquem reduzir tal evento (PIMENTEL; SCHEICHER, 2013).

O aumento das taxas de morbidades nos idosos geram consequentes limitações funcionais, que acarretam o aumento do risco para os distúrbios da mobilidade funcional, comprometendo, assim, a autonomia e a independência desses sujeitos (CLARES; FREITAS; BORGES, 2014). A mobilidade funcional mostra-se alterada principalmente diante da diminuição da massa muscular esquelética (sarcopenia), observada durante o processo de envelhecimento, ao passo que reduz a força muscular e a habilidade para realizar as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) e as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) (PIMENTEL; SCHEICHER, 2013). Durante o processo de envelhecimento fisiológico, modificações como a redução da resistência muscular, rigidez articular, redução da Amplitude de Movimento (ADM) e alterações na marcha também comprometem significativamente a mobilidade funcional (CLARES; FREITAS; BORGES, 2014).

A relação entre mobilidade funcional, funcionalidade e equilíbrio postural são apontados por diversos autores (KLEINER et al., 2011; ALMEIDA et al., 2012; SOUZA et al., 2013). Kleiner et al. (2011) afirmam que um controle postural adequado, além de necessitar da integração de informações vestibulares, visuais e somatossensoriais, depende da associação adequada entre a mobilidade funcional e a funcionalidade do indivíduo. Assim, com o passar dos anos, ao passo que esses sistemas apresentam comprometimento na sua efetividade, esses aspectos mostram-se insatisfatórios e a queda torna-se um fator previsível. Da mesma forma, Almeida et al. (2012) consideram a associação entre as alterações funcionais

próprias do envelhecimento e a alta prevalência de quedas em idosos, em que a identificação da qualidade na execução das ABVD e AIVD e dos graus de mobilidade funcional mostram-se relevantes para a determinação do risco de queda. Ainda assim, Souza et al. (2013) apontam que a mobilidade funcional de idosos mais jovens (60-69 anos) e, conseqüentemente, sua funcionalidade, mostra-se significativamente maior do que a de longevos. Segundo os autores, a própria característica do processo de envelhecimento pode explicar tal fato. O risco de queda está favorecido pela diminuição na qualidade e quantidade das informações necessárias à mobilidade eficiente.

2.5 Controle postural

O controle postural ou equilíbrio é definido como a habilidade de manter a posição do corpo no espaço. É o processo pelo qual o SNC gera os padrões de atividade muscular necessários para regular a relação entre o centro de massa e a base de suporte. A base de suporte é a região delimitada pelos pontos de contato entre os segmentos corporais e a superfície de suporte, que é determinada pelas bordas externas dos pés. Já o centro de massa consiste em um ponto imaginário, que se localiza anteriormente a segunda vértebra sacral, em que a massa do corpo está igualmente distribuída (DUARTE & FREITAS, 2010).

Estar em equilíbrio consiste na habilidade de manter o centro de massa dentro dos limites da base de suporte. Os limites da base de apoio variam, podendo modificar-se conforme a tarefa a ser realizada, o ambiente onde se encontra o indivíduo e sua biomecânica. Forças musculares são responsáveis por manter a posição do centro de massa, e essa depende do peso que cada membro inferior sustenta (LANZARIN, M. et al, 2015).

O controle postural é um processo complexo, que envolve os esforços coordenados de mecanismos aferentes (sensoriais) e mecanismos eferentes (motores). As respostas aferentes e eferentes são organizadas através de uma variedade de mecanismos centrais do Sistema Nervoso Central (SNC), que recebem e organizam as informações sensoriais e programam respostas motoras apropriadas, garantindo a posição corporal desejada (TOLEDO & BARELA, 2010).

O controle postural é um aspecto básico para compreender a capacidade que o ser humano tem para exercer suas atividades e manter o corpo em equilíbrio em situações de repouso (equilíbrio estático) e movimento, quando submetido a diversos estímulos (equilíbrio dinâmico), proporcionando estabilidade e orientação. Esse controle é baseado na orientação dos arranjos dos segmentos corporais oriundos de informações sensoriais de diferentes fontes. Ele é exercido pela convergência extremamente acurada dos sistemas vestibular, visual e proprioceptivo (LOTH, et al. 2011).

O SNC recebe e organiza as informações sensoriais provenientes de todo corpo para determinar a sua posição no espaço. Através das informações visuais, são obtidos dados referentes à posição e movimento da cabeça em relação aos objetos que estão ao redor, fornecendo ao SNC uma referência relativa à verticalidade (TOLEDO & BARELA, 2010). Por outro lado, as informações somatossensoriais (propriocepção) se relacionam com a posição, com os movimentos do corpo e com as superfícies de apoio, além de enviar dados da relação que os segmentos corporais estabelecem uns com os outros. Os fusos musculares, órgãos tendinosos de Golgi, receptores articulares e mecanorreceptores cutâneos são os responsáveis pelo sistema somatossensorial. Já o sistema vestibular envia ao SNC informações relacionadas à posição e movimento da cabeça em relação às forças da gravidade e inércia (TOLEDO & BARELA, 2010).

O equilíbrio não depende apenas da integridade dos sistemas visual, vestibular e motor, mas também da integração sensorial que ocorre dentro do SNC, que envolve a percepção visual e espacial, tônus muscular efetivo, que se adapte rapidamente a alterações, força muscular e flexibilidade articular. Tal organização sensorial consiste em o SNC selecionar, suprir e combinar os estímulos vestibulares, visuais e proprioceptivos a fim de preservar o equilíbrio (CRUZ & MELO, 2010).

2.6 Queda

A queda é considerada um dos graves problemas de saúde pública para a população idosa (FHON et al., 2013). A queda pode ser definida como uma mudança de postura não intencional do corpo para um nível abaixo da posição em que o indivíduo se encontra em que não há possibilidade de correção em tempo

hábil, comprometendo a sua estabilidade. A queda é um evento multifatorial que pode ocorrer devido a fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos são aqueles relacionados às alterações fisiológicas do envelhecimento, às doenças e aos efeitos causados pelo uso de fármacos. Os fatores extrínsecos são aqueles que dependem de circunstâncias sociais e ambientais que acabam por criar desafios para a população idosa (BRITO et al, 2013).

A prevalência e incidência de quedas entre os idosos na comunidade é bastante elevada. Aproximadamente 35 a 40% das pessoas acima de 65 anos sofrem pelo menos uma queda por ano. Entre os idosos que sofreram queda, em um ano, dois terços apresentarão nova queda. A prevalência aumenta com a idade, chegando a 50% acima dos 80 anos (CUNHA; LOURENÇO, 2014).

As quedas constituem a sexta causa de morte em idosos e a causa de 40% das internações dessa faixa etária. As quedas provocam, em 40 a 60% das vezes, algum tipo de lesão. Entre as principais lesões, têm sido descritas escoriações, contusões menores, hematoma subdural, contusões maiores e fraturas. A fratura de fêmur ocorre em 1% dos casos. Sua importância clínica se destaca pela elevada morbimortalidade, principalmente entre os idosos. Além disso, 70% das quedas em idosos ocorrem dentro de casa. O medo de cair novamente é a complicação mais frequente da queda. Muitas vezes esse medo impede o idoso de deambular normalmente, provocando à restrição ao leito ou imobilidade (MORAES; MARINO; SANTOS, 2010).

A falta de condições clínicas ou um ambiente inseguro são as principais causas da queda nos idosos. O envelhecimento não é uma causa de queda. Entretanto, a ocorrência de queda é favorecida pelas alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento (MORAES; MARINO; SANTOS, 2010).

2.7 Instrumentos de avaliação de risco de queda

Vários testes têm sido descritos e utilizados para avaliar o controle postural de idosos, a fim de direcionar tratamentos quanto ao déficit de equilíbrio e a prevenção de quedas. Testes e escalas de equilíbrio são amplamente utilizados na literatura científica para se avaliar o equilíbrio postural de idosos (ALENCAR et al., 2017; RODRIGUES; BARBEITO; ALVES JUNIOR, 2016; FERRARESI; PRATA;

SCHEICHE, 2015). Os testes mais usados para se estimar o risco de queda em idosos são a Escala de Equilíbrio de *Berg* (EEB) (BERG, et al., 1992), a Escala de Equilíbrio e Marcha de *Tinetti* (TINETTI; RICHMAN; POWELL, 1990) e o teste *TUG* (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991).

Dentre eles, o Timed Up and Go (*TUG*) se destaca por ser de ampla aplicabilidade no contexto clínico e científico. Trata-se de um teste de fácil compreensão, baixo custo e boa confiabilidade. Diferentemente dos demais testes, o *TUG* é um teste capaz de avaliar o equilíbrio e a mobilidade funcional por meio de uma atividade dinâmica, podendo ser administrado de forma rápida e necessitando de poucos equipamentos (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011).

Tratando-se de um teste amplamente utilizado na população idosa, o *TUG* tem sido utilizado em estudos sobre uma determinada doença (FERREIRA, et al., 2013), uma condição física ou mental específica (MATIAS; FONSECA; MATOS, 2015), uma queixa de desequilíbrio ou um histórico de queda (GARBIN et al., 2015), uma faixa etária ou sexo específico (BRITO, et al., 2013) ou para comparar grupos (NUNES, N. M. et al., 2016). Os estudos têm sido muito heterogêneos quanto aos critérios de inclusão e exclusão e mesmo trabalhos direcionados para determinar valores de referência do *TUG* em idosos normais aparentemente mostram heterogeneidade (BRETAM et al, 2013). Dessa forma, pontos de cortes para este teste, apropriado para a população longeva brasileira, vivendo na comunidade, ainda não foram estabelecidos. Esse fato aponta que, embora o *TUG* seja um bom teste para estratificar o risco de queda, a prevalência de uma população idosa com diversas peculiaridades demanda novos avanços em seu estudo.

2.8 Tecnologia móvel na avaliação do risco de queda

O processo de modernização tecnológica tem proporcionado novas formas de construir o conhecimento. Atualmente, os avanços da tecnologia estão revolucionando os processos no campo da saúde e proporcionando benefícios para o desenvolvimento e a organização no âmbito profissional (SPRINT et al., 2015; TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014; LUSTOSA, et al., 2015).

O desenvolvimento de tecnologias móveis tem propiciado a utilização das mesmas no contexto clínico. Dentre os dispositivos móveis utilizados atualmente, os

que se destacam são os *smartphones*, por serem equipamentos considerados vantajosos devido ao seu tamanho reduzido, facilidade de uso, grande capacidade de armazenamento, conectividade e alto poder de processamento. Além de demonstrarem ser instrumentos facilitadores em atividades que exigem mobilidade e praticidade (CARVALHO, 2015).

Neste contexto, a proliferação de *smartphones*, que integram um número crescente de sofisticados sensores, cria uma série de oportunidades para quantificação e monitoramento das atividades humanas e procedimentos de diagnóstico. Na área da saúde, eles têm sido amplamente utilizados para a avaliação da aptidão física, da mobilidade funcional, do risco de queda e da reabilitação de idosos (MILLOR et al., 2014; SHARK et al., 2016; GUZMÁN; SILVA; GUZMÁN-VENEGAS, 2017; DASENBROCK et al., 2016).

Na avaliação do risco de queda, Milosevic et al. (2013) intitulam-se um dos primeiros a propor e implementar um aplicativo de *smartphone* que automatiza e quantifica o teste *TUG (UAH Mobility Suite®)*, introduzindo parâmetros que melhoram a sua caracterização ao levar em consideração as transições de postura corporal.

Este aplicativo quantifica as fases do teste para permitir que profissionais da saúde possam avaliar melhor a cinemática e a dinâmica do corpo. Da mesma forma, atua para que cuidadores e profissionais de saúde possam obter percepções sobre o bem-estar geral dos indivíduos (MILOSEVIC; JOVANOVIĆ; MILENKOVIĆ, 2013).

Com este aplicativo, o impacto de intervenções terapêuticas, como o uso de medicamentos, por exemplo, também pode ser avaliado através da análise dos parâmetros de vários testes que podem ser realizados em um único dia. Além disso, profissionais da saúde e pesquisadores podem monitorar e avaliar a evolução de indivíduos, analisando as tendências dos parâmetros coletados durante longos períodos de tempo, a fim de rastrear a progressão da mobilidade funcional ou deficiências do equilíbrio (MILOSEVIC; JOVANOVIĆ; MILENKOVIĆ, 2013).

2.9 Avaliação domiciliar e a necessidade de novas tecnologias

A atenção domiciliar tem por objetivo resgatar o espaço domiciliar como ambiente terapêutico. Atualmente, sua implementação está presente na formulação

das políticas públicas de saúde, na gestão e nas demais práticas em serviços. Embora a atenção domiciliar seja regulamentada como modalidade de assistência no País, seu surgimento é recente e deu-se devido às necessidades detectadas pelo sistema de saúde (SILVA et al., 2010). Porém, para Braga et al. (2016) ainda há uma insuficiência de serviços e programas de atenção domiciliar, onde a oferta não supre a demanda de saúde da população.

Nesse contexto, a população idosa corresponde à maior parcela de indivíduos atendidos por esse serviço. Essa demanda se faz presente ao passo que este segmento populacional, geralmente, apresenta mais incapacidades funcionais, necessitando, assim, de cuidados de saúde mais diferenciados. Dessa forma, a organização de estratégias de cuidado representa um desafio aos gestores e à sociedade na busca de alternativas que atendam às demandas específicas principalmente da população idosa e de suas famílias (THUMÉ et al., 2010).

Nessa perspectiva, considerando que as demandas excessivas geram implicações no trabalho dos profissionais de saúde e, conseqüentemente, resultam em aumento das cargas de trabalho das equipes, há que se pensar em novas tecnologias para facilitar a produção do cuidado e responder às demandas e necessidades do sistema. Assim, o surgimento de uma avaliação domiciliar específica e individual focada no risco de queda de idosos longevos torna-se eixo fundamental para a prevenção e controle de tal evento, principalmente no âmbito da atenção básica domiciliar (TRINDADE; PIRES, 2013).

2.10 Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL)

Em meados de 2012, ao se observar a grande dificuldade dos longevos de se deslocarem ao serviço de Geriatria do Hospital São Lucas (HSL) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), foi criado, sob a coordenação do Professor Dr. Ângelo José Gonçalves Bós, Professor do programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia (IGG), um ambulatório chamado Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL), que, posteriormente, transformou-se em um projeto de acompanhamento domiciliar. A principal intenção do projeto, neste novo formato, foi facilitar o acesso desses

idosos aos serviços de saúde, buscando um impacto mais efetivo no cuidado dessa população.

Em 2016, com o patrocínio do Fundo Municipal do Idoso, o projeto pretendeu avaliar em seu domicílio e acompanhar por um ano 480 longevos (90 anos ou mais) moradores da cidade de Porto Alegre, valor correspondente a aproximadamente 10% da população dessa faixa etária moradora da capital.

Os longevos incluídos são moradores de 80 setores censitários que foram sorteados a partir dos 17 distritos de Porto Alegre de acordo com o orçamento participativo. A amostra se deu pelo sorteio aleatório de setores obedecendo o percentual de longevos identificados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em cada distrito no censo de 2010. O objetivo é identificar e acompanhar seis longevos de cada um dos 80 setores censitários contabilizando a amostra representativa de 10%.

Após a identificação dos longevos, equipes de avaliadores compostas por membros da equipe do grupo AMPAL representados por profissionais de diferentes áreas de formação (Fisioterapia, Nutrição, Enfermagem, Psicologia, Odontologia, Fonoaudiologia, Educação Física e Medicina) aplicam uma avaliação multiprofissional, baseada no Caderno de Atenção Básica nº 19 (BRASIL, 2006) (Apêndice A). O acompanhamento desses longevos é realizado através de contatos telefônicos e de uma reavaliação.

Os resultados e análises dessas avaliações são discutidos com todos os integrantes da equipe multiprofissional, incluindo, na medida do possível, os profissionais das Unidades Básicas de Saúde (UBS) responsáveis pelo longo. São discutidas também as prioridades e possíveis encaminhamentos para resolução dos problemas detectados.

Além disso, os longevos avaliados e acompanhados pelo grupo são convidados a participar paralelamente de projetos de mestrados e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da PUCRS. O convite para posteriores avaliações e exames complementares é feito durante a primeira avaliação do grupo AMPAL e registrado na avaliação. Para não sobrecarregar os participantes, o máximo de visitas que o longo pode receber em seu domicílio é de até quatro no período de seis meses, incluindo a avaliação e a reavaliação

realizadas pelo grupo AMPAL e as avaliações, referentes aos projetos de pesquisa do programa de pós-graduação.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Observar o desempenho de longevos caidores e não caidores através da avaliação do teste *TUG* utilizando um aplicativo de *smartphone*.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar os longevos caidores e não caidores;
- Realizar a avaliação do teste *TUG* utilizando um aplicativo de *smartphone* nos dois grupos;
- Identificar quais os parâmetros avaliados que se apresentam mais distintos ou semelhantes entre os dois grupos;
- Observar os fatores sociodemográficos e clínicos que interferem nos resultados da avaliação de cada grupo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

O presente estudo caracteriza-se como transversal observacional e analítico, de caráter quantitativo.

4.2 Local de realização

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

4.3 População e amostra

A população foi composta por longevos com idade igual ou superior a 90 anos, residentes da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A amostra foi constituída por longevos identificados e acompanhados pelo grupo do projeto de Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL).

4.3.1 Critérios de seleção

4.3.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos, no estudo, longevos com idade igual ou superior a 90 anos que deambulavam de forma independente (sem auxílio de cuidador, familiar ou profissional da saúde) e segura, com ou sem o auxílio de dispositivos de marcha (bengala, muleta e andador); assim como aqueles que compreendiam comandos verbais.

4.3.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo longevos com déficits sensoriais graves (auditivo e visual) que impediam o entendimento e execução dos procedimentos, assim como longevos com sequelas motoras importantes de membros inferiores causadas por Acidente Vascular Cerebral (AVC). Os longevos que referiram dor importante de membros inferiores ou coluna no dia do teste foram excluídos da pesquisa.

4.3.2 Cálculo do tamanho da amostra

Aveiro et al. (2012), ao estudarem uma amostra com uma média de idade de $69,90 \pm 7,20$ anos (variando entre 60 a 96 anos), observaram o desempenho do teste *TUG* entre caidores ($13,35 \pm 4,57$) e não caidores ($11,71 \pm 3,61$), encontrando uma diferença de 1,64 segundos entre os dois grupos. Apesar de estudar esse parâmetro em idosos, seriam necessários 94 indivíduos para cada grupo (caidores e não caidores) conforme o cálculo amostral realizado utilizando o site: <http://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html>, do Departamento de Estatística da Universidade da Columbia Britânica (Canadá).

Brito et al. (2013) observaram uma frequência de quedas de 27,7% em longevos. O projeto do grupo AMPAL realizou as avaliações e acompanhamentos em 480 longevos. Dessa forma, estimava-se que, entre os longevos avaliados pelo grupo, seriam identificados 133 com histórico de queda. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar 120 longevos, contemplando caidores e não caidores, prevendo um percentual de 20% de participantes excluídos.

4.4 Variáveis do estudo

- Sociodemográficas: sexo, idade, escolaridade e renda mensal (nível socioeconômico).
- Clínicas: Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Escala de Depressão Geriátrica (Geriatric Depression Scale - GDS), presença de multimorbidades e polifarmácia.
- Queda: histórico de queda nos últimos seis meses e medo de cair.

- Parâmetros do aplicativo (Teste TUG): foram avaliados os parâmetros temporais (Duração total do TUG (s); Duração da transição de sentado para em pé (s) e Duração da transição de em pé para sentado) e angulares (Variação máxima do ângulo do tronco na fase de inclinação para frente (g) e Velocidade angular máxima durante a fase de inclinação para frente (g/s) do aplicativo).

4.5 Procedimentos

4.5.1 Amostragem

O processo de composição da amostra se deu por longevos que foram identificados e acompanhados pelo grupo AMPAL. No início das coletas de dados, a pesquisadora fez uma revisão das avaliações realizadas pelo grupo em questão, com o objetivo de descartar os longevos que não se enquadravam no estudo, de acordo com os critérios de exclusão, e, principalmente, selecionar os possíveis participantes que se enquadravam nos critérios de inclusão. Os longevos selecionados tiveram seus dados de identificação e variáveis sociodemográficas e clínicas registradas no instrumento de coleta de dados (Apêndice B). Os idosos excluídos, já nesta fase, além destes dados, tiveram os motivos de exclusão também registrados no instrumento de coleta de dados. Caso o tempo de coleta entre a primeira avaliação realizada pelo grupo AMPAL e a avaliação realizada por este estudo tivesse ultrapassado dois meses, as variáveis clínicas seriam novamente coletadas. Neste estudo, a variável referente ao histórico de queda nos últimos seis meses foi questionada novamente, a fim de detectar a ocorrência de evento recente, assim como a presença do medo de cair.

A partir desta seleção, foram realizados, inicialmente, contatos telefônicos, a fim de agendar uma visita domiciliar conforme disponibilidade de cada longo vivo para, assim, convidá-lo formalmente a participar da pesquisa. Pelo contato, foi devidamente explicado, ao participante, o objetivo e a metodologia do estudo. Durante o contato telefônico também houve questionamento sobre alguma mudança no aspecto de saúde do longo vivo, que o excluía diretamente deste estudo, caso fosse constatada.

4.5.2 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Em um primeiro momento, esse projeto foi submetido à apreciação da Comissão Científica do IGG (Anexo 4) e, após aprovação, submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da PUCRS (Anexo 5). Após parecer positivo, o CEP autorizou o início da pesquisa.

Os idosos incluídos no estudo autorizaram a sua participação através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice C) e do Termo de Autorização de Uso de Imagem (Apêndice D).

O estudo contou com a participação de 98 longevos que, inicialmente, tiveram parte de seu instrumento de coleta de dados preenchido previamente a partir de dados e resultados referentes à primeira avaliação, realizada pelo grupo AMPAL.

Neste estudo, utilizou-se duas avaliações, o MEEM, para rastrear déficit cognitivo, e a GDS, para rastrear sintomas depressivos. O MEEM é o teste neuropsicológico mais comumente empregado para avaliar a função cognitiva. É de simples aplicação, de alta confiabilidade entre examinadores e um de aplicação breve, demorando cerca de cinco a sete minutos. O MEEM tem pontuação máxima de 30, sendo o escore de 24 pontos a nota de corte mais adequada. O exame é composto por questões de orientação temporal e espacial, assim como memória imediata, atenção e cálculo, evocação e linguagem. Para todas as perguntas respondidas corretamente, soma-se um ponto para cada um dos itens. Escores muito baixos associados a outros testes de função cognitiva sugerem encaminhamento para avaliação neuropsicológica específica (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH,1975). Porém, sabe-se que o desempenho da função cognitiva é muito dependente do nível educacional do indivíduo. Para minimizar a influência da escolaridade sobre o desempenho cognitivo, utilizam-se pontos de corte distintos conforme o nível educacional. Bertolucci et al. (1994) investigaram o valor diagnóstico deste teste em uma população geral, observando o grande efeito da escolaridade sobre o desempenho. Foram 530 brasileiros com vários graus de escolaridade que obtiveram os seguintes pontos de corte para normalidade: Analfabetos ≥ 13 ; 1 a 8 anos escolaridade ≥ 18 e > 8 anos escolaridade ≥ 24 .

A GDS utilizada foi a GDS – 5, que é uma escala composta por cinco perguntas com respostas objetivas (sim ou não) a respeito de como o idoso tem se sentido durante a última semana. É uma ferramenta útil de avaliação rápida para facilitar a identificação da depressão em idosos. Cada resposta afirmativa soma-se um ponto. O ponto de corte considerado é ≥ 2 para respostas afirmativas, sugerindo encaminhamento para avaliação neuropsicológica específica (ALMEIDA, 2010).

Neste estudo, como avaliação principal, foi realizado o *TUG*. O *TUG* é um teste que avalia o desempenho da mobilidade por meio da velocidade ao realizar uma tarefa. O teste avalia a mobilidade funcional em pequenas tarefas motoras essenciais para uma vida independente como o autocontrole postural e o equilíbrio. O teste consiste em levantar-se de uma cadeira com encosto, andar a uma distância de três metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o paciente deve estar com o dorso apoiado no encosto da cadeira e, ao final, deve encostar novamente. O paciente deve receber a instrução “vá” para realizar o teste e o tempo é cronometrado em segundos a partir da voz de comando até o momento em que ele apoie novamente o dorso no encosto da cadeira. O teste é realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para tomada do tempo. O tempo gasto para realizar o teste gera uma classificação do risco, sendo risco baixo (<10 segundos), risco médio (10 – 20 segundos) e risco elevado (> 20 segundos) (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991; WALL et al., 2000).

A realização do *TUG* se deu através da utilização de um aplicativo de *smartphone* proposto por profissionais da informática (MILOSEVIC; JOVANOVIĆ; MILENKOVIĆ, 2013). Assim, cada idoso realizou o *TUG* utilizando um *smartphone* com sistema operacional *Android* que foi colocado em uma cinta elástica com velcro e preso no peito, na altura do esterno (Anexo 1). Durante o teste, o *smartphone* executa um aplicativo que utiliza os sensores do giroscópio e acelerômetros do aparelho para extrair parâmetros que quantificam as fases individuais do teste, registrando dessa forma: a) a duração total do *TUG* em segundos; b) a duração da transição de sentado para em pé em segundos; c) a duração da transição de pé para sentado em segundos; d) a variação máxima do ângulo do tronco na fase de inclinação para frente em graus e; e) a velocidade angular máxima durante a fase de inclinação para frente em graus/segundos. Neste aplicativo, um *feedback* é fornecido instantaneamente para o usuário em forma de relatório na tela do

smartphone (Anexo 2). A avaliação total da visita domiciliar, incluindo questionamentos e perguntas, assim como a realização do teste, durou aproximadamente 120 minutos.

4.5.3 Rotina de coleta

Na visita domiciliar, o procedimento de coleta de dados iniciou-se pela assinatura do TCLE e do Termo de Autorização de Uso de Imagem, pelo próprio longofo ou responsável, sendo devidamente esclarecidos os procedimentos e objetivos da pesquisa. Após a assinatura da autorização, deu-se à realização dos testes MEEM e GDS, caso o tempo de avaliação entre esta pesquisa e a do grupo AMPAL fosse superior a dois meses. Posteriormente, os longevos e /ou familiares/cuidadores foram questionados quanto ao surgimento de uma nova morbidade ou utilização de um novo medicamento nesse espaço de tempo, assim como a presença recente de queda e a frequência do medo de cair, sendo todas as variáveis registradas na ficha de coleta de dados.

Logo, foi identificado na residência do longofo o local mais adequado para a realização do teste *TUG*. Quanto a cadeira utilizada no teste, a mesma não era padronizada, sendo proveniente da própria residência do longofo. No entanto, devidos cuidados foram tomados, como, por exemplo, a utilização de uma cadeira em que o avaliado se mantivesse em uma angulação neutra (90° entre quadril e joelho). Às vezes, por necessidade, devido à altura da cadeira e/ou estatura do longofo, utilizava-se uma almofada a fim de atingir um ângulo neutro, para assim, iniciar o teste.

Anteriormente ao início do teste *TUG*, os participantes tiveram seus sinais vitais (PA, FC, FR e SatO₂) verificados a critérios de segurança. Em seguida, a cinta, contendo o celular era colocada em cada longofo. Explicou-se de forma verbal e clara como se daria a realização do teste. De início, os longevos foram solicitados a realizá-lo uma primeira vez por familiarização e para esclarecimento de possíveis dúvidas. Após, o teste era de fato realizado e suas fases eram quantificadas pelo aplicativo. O teste iniciava-se quando o “*Start*” era acionado. Após a finalização do teste, os dados eram preenchidos na ficha de coleta de dados. Por fim, os sinais vitais dos longevos eram verificados novamente.

4.6 Considerações éticas

Com base na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, este projeto de pesquisa foi submetido à apreciação da Comissão Científica do IGG da PUCRS e do CEP da PUCRS (BRASIL, 2012). Foi imprescindível o consentimento por parte dos indivíduos envolvidos através da assinatura do TCLE, que informa os propósitos da pesquisa, com linguagem fácil e acessível, o qual foi devidamente explicado mediante dúvidas e questionamentos, Da mesma forma procedeu-se para o Termo de Autorização de Uso de Imagem (Apêndice D), tendo sido também apresentado e assinado. Na impossibilidade da assinatura dos termos por parte do longo, o mesmo foi assinado pelo seu responsável legal. O participante recebeu uma via dos seguintes termos.

Os indivíduos participaram do estudo de forma voluntária. Esta pesquisa não ofereceu qualquer custo, porém, houve um risco médio de cansaço, falta de ar e queda por parte dos idosos. Dessa forma, todos os cuidados foram devidamente tomados, como verificação de sinais vitais antes e após o teste - Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR) e Saturação de Oxigênio (SatO₂), assim como a realização do teste com a devida supervisão de um acompanhante sem que isso comprometesse a realização do mesmo e também a interrupção imediata do teste a qualquer momento mediante a solicitação do (a) participante. Além disso, o (a) participante teve o direito de desistir de participar da pesquisa, no momento que fosse, sem que isso lhe acarretasse qualquer penalidade, bastando solicitar à pesquisadora. Os dados coletados durante esta pesquisa foram exclusivamente utilizados para fins científicos e a identidade do (a) participante foi mantida em sigilo. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos cinco anos.

Uma das metas para a realização deste estudo será o comprometimento da pesquisadora em possibilitar, aos participantes, um retorno dos resultados da pesquisa, através do encaminhamento de um folder, para a residência de cada longo, com os resultados finais e orientações quanto à prevenção do risco de

queda no ambiente domiciliar. Da mesma forma, encaminhar, na medida do possível, os resultados da pesquisa para a UBS responsável por cada longo vivo.

4.7 Análise estatística de dados

Compararam-se as médias (t de Student) e frequências (Qui quadrado) das variáveis sociodemográficas e clínicas entre caidores e não caidores.

Os parâmetros do *smartphone* foram comparados entre caidores e não caidores (t de Student). A regressão logística foi utilizada para avaliar o risco de um longo vivo ter caído nos últimos seis meses conforme o desempenho de parâmetros significativos do aplicativo na análise univariada. Modelos de regressão logística múltipla foram testados incluindo as variáveis sociodemográficas e clínicas que se mostraram significativas na análise descritiva. Desta forma, foi possível avaliar a chance de o longo vivo ter relatado queda, atribuído a parâmetros do aplicativo que foram significativos mesmo controlando por variáveis de confusão. Os graus de significância menores que 5% foram considerados estatisticamente significativos e os entre 5 e 10% como indicativos de significância. Os dados foram analisados no programa Epi Info™ 7.2 (BÓS, 2012).

Ainda assim, para avaliar a eficiência de um teste na identificação de um evento, como, por exemplo, queda, são usados dois parâmetros: sensibilidade (percentagem de verdadeiros positivos) e especificidade (percentagem de verdadeiros negativos). Diversos pontos de corte são utilizados para gerar um gráfico representando uma Curva chamada de *Receiver Operated Characteristic* (ROC). O gráfico também pode conter uma linha diagonal (que une o ponto 100% de sensibilidade e o ponto de 100% de especificidade). A linha diagonal classifica o teste como sendo válido. Valores abaixo dessa linha representam uma relação sensibilidade/especificidade menor que 50% ($\text{sensibilidade} + \text{especificidade} / 2 < 50$). A área abaixo da linha diagonal representa também 50% da área total do gráfico. Essa área está relacionada à exatidão (acurácia) do teste, pois uma pessoa com o teste positivo teria 50% para estar verdadeiramente positivo e 50% para ser falso positivo. Esse valor é igual ao resultado de uma seleção aleatória, como a de jogar uma moeda e sair cara ou coroa, demonstrando a ineficiência do teste. Quanto mais afastada dessa linha diagonal a curva de ROC estiver (mais próximo do ângulo

formado pela sensibilidade de 100% e especificidade de 100%), mais eficaz será o teste e maior a área abaixo da linha. O número de pontos de corte abaixo da linha também pode ser usado como parâmetro de ineficiência de um teste.

5 RESULTADOS

O estudo contou com avaliação de 103 longevos. Dos avaliados, foram excluídos cinco longevos, sendo três homens e duas mulheres. Dos excluídos, três foram por apresentar dor importante nos membros inferiores e/ou coluna, um por déficit sensorial (auditivo) e um por sequela motora importante de membros inferiores causadas por AVC. Sendo assim, a amostra final foi representada por 98 longevos.

A tabela 1 apresenta as diferenças nas características sociodemográficas e clínicas entre longevos caidores e não caidores. Dos 98 longevos avaliados, 26,5% referiu queda pelo menos uma vez nos últimos seis meses. Na análise das variáveis demográficas, o percentual de mulheres referindo quedas foi menor (25,76%). Sendo assim, o maior percentual foi no sexo masculino (28,13%), não sendo, porém, significativo ($p=0,492$). A média de idade dos longevos caidores foi de $92\pm 3,14$ anos, mostrando-se um pouco superior à dos não caidores, que foi de $91\pm 2,65$ anos, da mesma forma não significativo ($p=0,636$). Os longevos com 4 a 8 anos de estudo foram os que referiram, proporcionalmente, mais quedas (31,82%, $p=0,294$), o mesmo observado nos com renda média entre R\$5,1 a R\$10 mil (27,27%), embora não significativo ($p=0,334$).

Na análise das variáveis clínicas, em relação ao MEEM, 26,76% dos longevos que tinham o exame normal referiram quedas, embora apresentando resultado não significativo ($p=0,575$). Já em relação à GDS, a média de sintomas depressivos foi significativamente ($p=0,001$) maior nos longevos com história de queda. Proporcionalmente, 46,34% dos longevos que apresentaram dois ou mais sintomas depressivos referiram quedas ($p<0,001$). Dos longevos que apresentavam mais de uma doença crônica (multimorbidade) associada, 26,83% deles referiram quedas, o que não foi considerado significativo ($p=0,575$). Entre os longevos fazendo uso de cinco ou mais medicamentos (polifarmácia), 28,79% deles referiram queda ($p=0,318$), proporção essa também maior que o esperado (27,27%) entre os que apresentavam medo de cair sempre ou às vezes ($p=0,518$), embora ambos não significativos.

Tabela 1. Diferenças nas características sociodemográficas e clínicas entre longevos caidores e não caidores.

Variáveis Sociodemográficas	Não caidores	Caidores	p
Sexo			
Feminino	49(74,24%)	17(25,76%)	0,492
Masculino	23(71,88%)	9(28,13%)	
Idade	91,88±2,65	92,19±3,14	0,636
Escolaridade			
Analfabeto	5(83,33%)	1(16,67%)	0,294
1 a 3 anos	9(81,82%)	2(18,18%)	
4 a 8 anos	30(68,18%)	14(31,82%)	
> 8 anos	28(75,68%)	9(24,32%)	
Renda (média±DP)	4009,7±4561,88	3692,3±3357,37	0,746
R\$ 1,0 a 5,0 mil	57(73,08%)	21(26,92%)	0,334
R\$ 5,1 a 10 mil	8(72,73%)	3(27,27%)	
R\$ ≥10,1 mil	7(77,78%)	2(22,22%)	
Variáveis Clínicas			
MEEM (média±DP)	21,31±5,34	21,50±5,25	0,882
Alterado	20(74,07%)	7(25,93%)	0,575
Normal	52(73,24%)	19(26,76%)	
GDS (média±DP)	1,27±1,02	2,03±0,87	0,001
Alterado (≥2 sintomas)	22(53,66%)	19(46,34%)	<u><0,001</u>
Normal (<2 sintomas)	50(87,72%)	7(12,28%)	
Morbidades (média±DP)	4,16±1,80	4,53±1,90	0,377
Com multimorbidade (≥ 2doenças)	60(73,17%)	22(26,83%)	0,575
Sem multimorbidade (< 2 doenças)	12(75,00%)	4(25,00%)	
Medicamentos (média±DP)	5,50±2,58	6,23±2,53	0,217
Com polifarmácia (≥ 5medicamentos)	47(71,21%)	19(28,79%)	0,318
Sem polifarmácia (< 5 medicamentos)	25(78,13%)	7(21,88%)	
Medo de cair			
Às vezes/Sempre	40(72,73%)	15(27,27%)	0,518
Nunca	32(74,42%)	11(25,58%)	
Total	72 (73,5%)	26 (26,5%)	

DP= Desvio Padrão, MEEM= Mini Exame do Estado Mental, GDS= *Geriatric Depressive Scale*.

A tabela 2 apresenta a distribuição dos longevos caidores e não caidores na classificação do *TUG* e as diferenças médias dos seus parâmetros avaliados pelo aplicativo *UAH Mobility Suite®*. Na análise do tempo avaliado pelo *TUG*, os caidores apresentaram uma média de $20,8 \pm 8,94$ segundos ($p=0,800$), sendo essa média 0,6 segundos maior em relação aos não caidores, porém não significativa. Em relação à classificação de risco do *TUG*, apenas quatro longevos apresentaram risco baixo de queda, sendo dois com história de queda e outros dois sem. Os longevos classificados com risco de queda alto, pela classificação do *TUG* utilizada para idosos jovens, apresentaram uma proporção maior de quedas (32,50%) em relação aos com risco médio (20,37%), não sendo significativo ($p=0,233$).

Na análise dos parâmetros avaliados pelo aplicativo *UAH Mobility Suite®*, longevos caidores apresentaram maiores valores na fase de sentado para em pé e na fase de variação do ângulo. Por outro lado, apresentaram menores valores na fase velocidade do ângulo e na fase de pé para sentado, embora nenhum parâmetro tenha se mostrado significativo quando comparado os dois grupos. Identificou-se também, na tabela 2, que o parâmetro que apresentou maior diferença percentual entre longevos caidores e não caidores foi a fase de sentado para em pé (15%).

Tabela 2. Distribuição dos longevos caidores e não caidores na classificação do *TUG* e as diferenças médias dos seus parâmetros avaliados pelo aplicativo *UAH Mobility Suite®*.

	Não caidores	Caidores	%	p
TUG (s) (média±DP)	20,2±9,28	20,8±8,94		0,800
Baixo	2(50,00%)	2(50,00%)		0,233
Médio	43(79,63%)	11(20,37%)		
Alto	27(67,50%)	13(32,50%)		
Parâmetros TUG (média±DP)				
Sentado para em pé (s)	1,67±0,69	1,76±0,56	15%	0,551
Pé para sentado (s)	2,07±1,02	1,97±0,82	5%	0,641
Variação do ângulo (g)	43,13±14,47	44,08±10,81	2%	0,762
Velocidade do ângulo (g/s)	94,65±36,51	92,14±31,96	3%	0,757

A tabela 3 apresenta as razões de chance para o relato de queda nos últimos seis meses nos modelos univariados e completo. A análise de regressão logística foi utilizada para verificar se a presença significativamente maior de sintomas depressivos entre os longevos com história de queda estaria relacionada ou dependente de outro(s) fator(es) estudados. Para tanto, foram criados modelos de regressão logística univariados, com um modelo para cada uma das variáveis na avaliação da chance maior ou menor do longevo apresentar história de queda, e completo com todas as variáveis estudadas. A única variável significativa tanto nos modelos univariados quanto no modelo completo foi a GDS, demonstrando que longevos com dois ou mais sintomas depressivos apresentam maior chance de história de queda.

Tabela 3. Razões de chance para o relato de queda nos últimos seis meses, modelos univariados e completo.

Razões de chance para o relato de queda nos últimos seis meses, modelos univariados e completo.

Variável	Modelos Univariados RC (\pm IC)	Modelo Completo RC (\pm IC)
Sexo (ref. Feminino)		
Masculino	1,13 (0,44 \pm 2,91)	2,24 (0,60 \pm 8,34)
Idade (anos)	1,02 (0,89 \pm 1,22)	1,08 (0,90 \pm 1,30)
Escolaridade (ref. >8 anos)		
Analfabeto/> 8 anos	0,62 (0,06 \pm 6,05)	0,50 (0,03 \pm 8,19)
1 a 3 anos/> 8 anos	0,70 (0,12 \pm 3,81)	0,50 (0,06 \pm 3,90)
4 a 8 anos/> 8 anos	1,45 (0,54 \pm 3,88)	1,39 (0,43 \pm 4,52)
Renda (ref. Até R\$5,0 mil)		
Entre 5,1 e 10,0/Até 5,0	1,01 (0,24 \pm 4,20)	0,71 (0,11 \pm 4,63)
Superior a 10,1/Até 5,0	0,77 (0,15 \pm 4,03)	0,71 (0,10 \pm 5,01)
MEEM (pontos)	1,00 (0,40 \pm 2,90)	0,86 (0,24 \pm 3,10)
GDS (ref. \leq 2 sintomas)	6,2(2,27 \pm 16,8)*	9,4(2,81 \pm 31,67) *
Morbidades (número doenças)	0,91(0,26 \pm 3,12)	0,72 (0,16 \pm 3,20)
Medicamentos (número de medicamentos)	0,70 (0,25 \pm 1,87)	0,85 (0,23 \pm 3,07)
Medo de cair (ref. Não)	1,09 (0,44 \pm 2,70)	0,78 (0,22 \pm 2,76)

TUG (segundos)	1,27 (0,57±2,86)	1,12 (0,34±3,70)
Sentado para em pé (segundos)	1,14 (0,59±2,22)	0,83 (0,25±2,77)
Pé para sentado (segundos)	0,89 (0,54±1,45)	0,69 (0,33±1,43)
Variação do ângulo (graus)	1,00 (0,97±1,04)	1,00 (0,95±1,06)
Velocidade do ângulo (graus/segundo)	1,00 (0,99±1,01)	1,00 (1,00 ±1,02)

ref= valor de referência; RC= Razão de chance; IC=Intervalo de Confiança de 95%; * p<0,05.

A Figura 1 apresenta a sensibilidade e especificidade dos diferentes resultados possíveis do teste completo do TUG para o relato de queda. Observou-se que o tempo que apresenta melhor relação sensibilidade/especificidade foi o de 19,81 segundos, com 54% de sensibilidade e 61% para especificidade. Tempo superior a este indicaria risco de queda. O gráfico da figura representa uma Curva ROC (Receiver Operated Characteristic) e a linha diagonal a relação sensibilidade/especificidade que classifica o teste como sendo válido. Valores abaixo dessa linha representam uma relação sensibilidade/especificidade menor do que 50% ($\text{sensibilidade} + \text{especificidade}/2 < 50$). A área abaixo da linha diagonal representa também 50% da área total do gráfico. Essa área está relacionada à exatidão (acurácia) do teste, pois uma pessoa com o teste positivo teria 50% para estar verdadeiramente positivo e 50% para ser falso positivo. Esse valor é igual ao resultado de uma seleção aleatória, como a de jogar uma moeda e sair cara ou coroa, demonstrando a ineficiência do teste. Quanto mais afastado dessa linha a curva de ROC for (mais próximo do ângulo formado pela sensibilidade de 100% e especificidade de 100%), mais eficaz é o teste e maior a área abaixo da linha. No caso dos resultados do teste TUG completo (Figura 1), a linha ROC ficou muito próxima à linha diagonal, demonstrando ser um parâmetro pouco eficaz na predição do relato de queda.

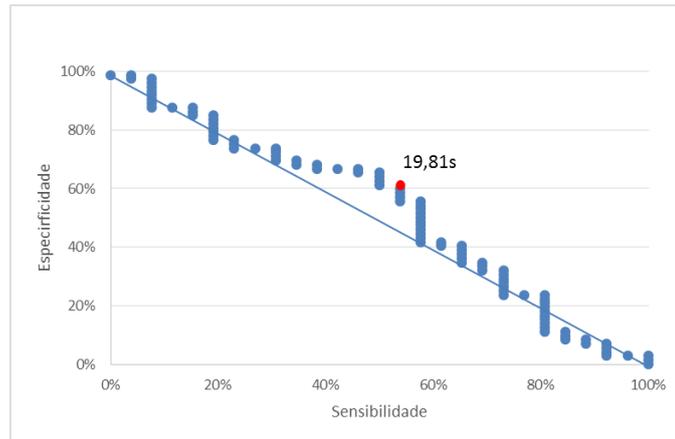


Figura 1. Sensibilidade e especificidade do teste TUG para o relato de queda.

A Figura 2 apresenta a sensibilidade e especificidade do teste TUG na fase de sentado para em pé para o relato de queda. Observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentou uma sensibilidade de 50% e especificidade de 61%, na qual o tempo foi de 1,68 segundos. Tempo superior a este indicaria risco de queda. No caso dos resultados da fase de sentado para em pé (Figura 2), a linha ROC ficou mais afastada da linha diagonal, o que permite dizer que esta fase do TUG pode ser mais eficaz na predição do relato de queda do que a do TUG completo.

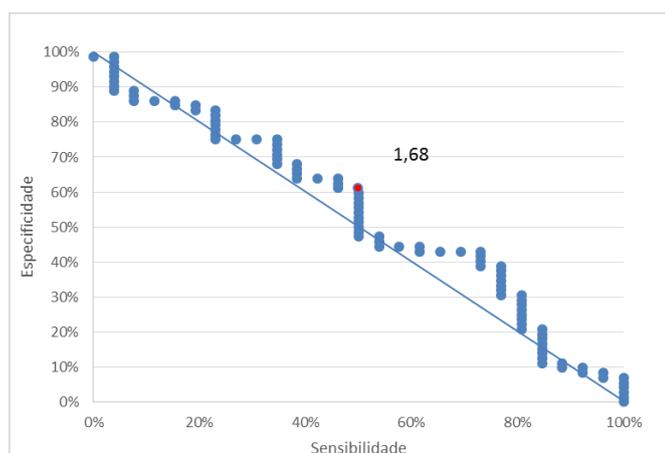


Figura 2. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na fase de sentado para em pé para o relato de queda.

A Figura 3 apresenta a sensibilidade e especificidade do teste TUG na fase de pé para sentado para o relato de queda. Observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentou uma sensibilidade de 50% e especificidade de 53%, em que o tempo foi de 1,91 segundos. Tempo inferior a este indicaria risco de queda. No caso dos resultados da fase de pé para sentado (Figura 3), a linha ROC ficou em ambos os lados da linha diagonal demonstrando ser pouco eficaz.

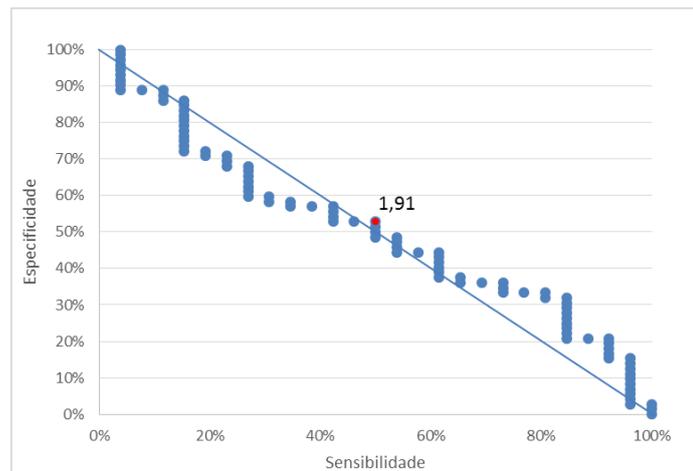


Figura 3. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na fase de pé para sentado para o relato de queda.

A Figura 4 apresenta a sensibilidade e especificidade do teste TUG na variação do ângulo para o relato de queda. Observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentou sensibilidade de 50% e especificidade de 58%, na qual o ângulo foi de 42,2 graus. Ângulo superior a este indicaria risco de queda. No caso dos resultados da variação do ângulo (Figura 4), a linha ROC ficou muito mais próxima da linha diagonal quando comparada com os outros parâmetros do TUG, demonstrando também ser pouco eficaz.

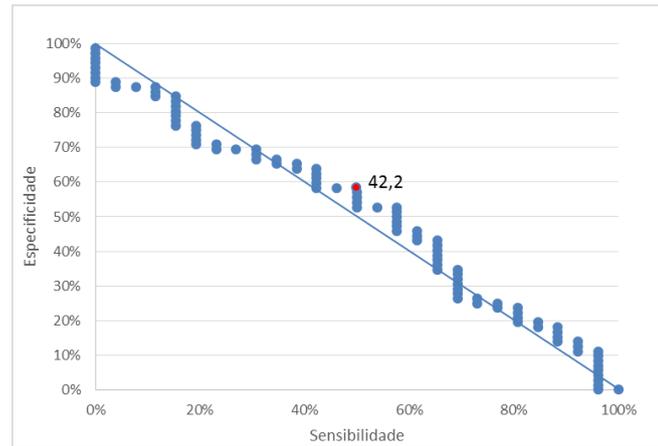


Figura 4. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na variação do ângulo para o relato de queda.

A Figura 5 apresenta a sensibilidade e especificidade do teste TUG na velocidade do ângulo para o relato de queda. Observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que demonstrou uma sensibilidade de 50% e especificidade de 58%, em que a velocidade foi de 83,74 graus/segundos. Velocidade inferior a esta indicaria risco de queda. Para os resultados da velocidade do ângulo (Figura 4), a linha ROC ficou um pouco mais afastada da linha diagonal do que a fase de pé para sentado, demonstrando ser mais eficaz do que essa fase, mas menos eficaz do que a fase de sentado para em pé.

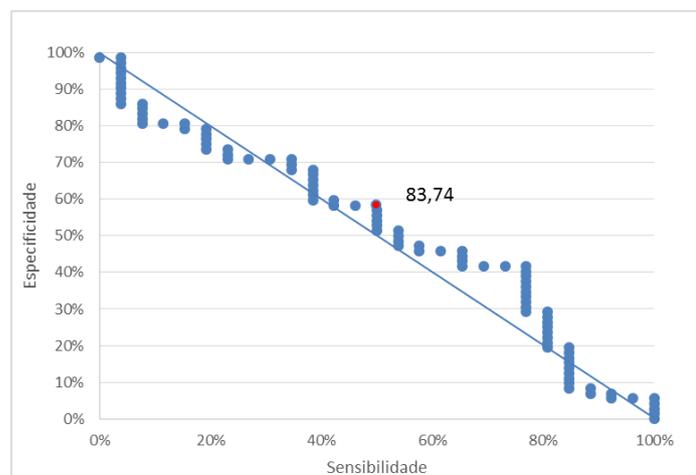


Figura 5. Sensibilidade e especificidade do teste TUG na velocidade do ângulo para o relato de queda.

6 DISCUSSÃO

Na literatura, estudos apontam que a prevalência de quedas aumenta com a idade, chegando a 50% em longevos, pois eles se encontram mais susceptíveis a alterações próprias do envelhecimento, que, associadas a um maior número de morbidades, geram alterações funcionais que comprometem o equilíbrio (CUNHA & LOURENÇO, 2014; FERRETTI; LUNARDI; BRUSCHI, 2013). Neste estudo, a prevalência de quedas em longevos mostrou-se abaixo do relatado na literatura (26,5%). No entanto, apresentou-se semelhante à pesquisa de Brito et al. (2013) que, ao estudarem a associação entre quedas e capacidade funcional em longevos, também residentes em comunidade, encontraram uma prevalência de 27,7% (BRITO, et al., 2013). Acredita-se que tal resultado seja motivado pelo fato de que grande parte da população longeva avaliada no estudo encontrava-se funcionalmente ativa e em bom estado geral de saúde.

Observou-se que o percentual de quedas foi maior nos homens, fato que contraria a maioria dos achados. Estudos também realizados na população idosa brasileira apresentaram maior prevalência de quedas entre mulheres, sugerindo como causas a maior fragilidade das mesmas em relação aos homens, assim como maior prevalência de doenças crônicas. Apontam, ainda, que o fato pode estar relacionado a uma maior exposição a atividades domésticas e a um comportamento de maior risco. Levanta-se, portanto, uma hipótese de que mulheres possam perder força, no decorrer dos anos, mais rapidamente que homens, caso se mantenham sedentárias, resultando, conseqüentemente, em maiores dificuldades de equilíbrio funcional e maior risco de quedas (AVEIRO et al., 2012; GASPAROTTO; FALSARELLA; COIMBRA, 2014; FERRETTI; LUNARDI; BRUSCHI, 2013). O fato de ter-se observado mais quedas nos homens leva a crer que tenha sido um resultado ocasional, visto que não foi observada diferença estatisticamente significativa. Por outro lado, o resultado propõe uma reflexão sobre um possível fator latente, possuído pelos homens, não avaliado neste estudo, que pode ser contribuinte para a queda, como por exemplo, alterações nos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal. Assim, aponta-se a necessidade de uma investigação maior, a fim de confirmar esta prevalência de quedas em longevos e suas possíveis causas.

A frequência de quedas mostrou-se superior entre os mais velhos. Tal achado corrobora com Rolita et al. (2013), que afirmam que o nível de fragilidade de idosos aumenta com o passar dos anos, ao passo que o nível de funcionalidade diminui, favorecendo, assim, uma maior proporção a quedas.

Neste estudo, longevos com renda média referiram mais quedas. Tal achado contraria Abreu et al. (2016), que observaram risco aumentado de queda em idosos de baixa renda. Os mesmos apontam que baixos salários, muitas vezes oriundos de aposentadorias insatisfatórias, apresentam-se como um fator contribuinte para dificuldades enfrentadas no domicílio desses idosos, fazendo-os, assim, enfrentar maiores riscos decorrentes de um ambiente prejudicial, incluindo precárias condições de moradia e infraestrutura deficiente. Estes fatores, interagindo, parecem ser os responsáveis pela maior recorrência de quedas entre os idosos de baixa renda (ABREU et al., 2016). Da mesma forma, longevos com escolaridade média referiram mais quedas. Tal achado contraria o estudo de Abreu et al. (2015), no qual foi observada uma associação entre baixa escolaridade e queda. Uma possível explicação é que idosos com baixos níveis de instrução percebem e se preocupam menos com cuidados de saúde, além de terem menor capacidade de envolvimento na recuperação da saúde, o que acaba aumentando o risco de quedas. Adicionalmente, o nível educacional influencia a percepção espacial dos idosos, de modo que, ao executar tarefas de busca visual, indivíduos com baixo nível educacional necessitam de mais tempo, cometem mais erros e alcançam menos alvos quando comparados a indivíduos com maior escolaridade. A não observância da relação entre renda e escolaridade média com o risco de queda confirma a ausência de significância neste trabalho. Assim, acredita-se que um maior percentual de quedas foi observado nos longevos com renda e escolaridade média devido à representação da amostra.

Embora a seleção dos participantes tenha se dado pelo sorteio aleatório de setores censitários, no transcorrer das coletas, houve a necessidade de excluir, da pesquisa, áreas consideradas de risco, a fim de preservar a segurança e integridade dos profissionais de saúde envolvidos nas coletas. Dessas áreas de risco excluídas, todas abrangiam regiões de comunidades de baixa renda, levando a crer que, conseqüentemente, abrangiam uma população de baixa escolaridade. Esse fato

demonstra a dificuldade do desenvolvimento de pesquisas com coleta de dados domiciliares.

Diante do déficit cognitivo, observou-se que os longevos que não apresentaram alteração referiram mais quedas. Corroborando com os achados, uma hipótese seria que idosos sem déficit cognitivo são mais ativos do que os com uma capacidade mental comprometida, sendo expostos a alguns riscos, principalmente os externos à residência. Outra hipótese seria que os idosos sem déficit cognitivo não recebem um cuidado tão zeloso da família, pois não demonstram tanta fragilidade, não sendo tão protegidos de algum risco quando comparados com idosos com déficit cognitivo (CRUZ, D. T. et al. 2015). Por outro lado, contrariando esta pesquisa, para Aveiro et al. (2012), idosos com déficit cognitivo estão mais susceptíveis a sofrer quedas, ao passo que apresentam respostas protetoras comprometidas e um julgamento empobrecido da gravidade de seu quadro e de suas perdas, com pouca ou nenhuma consciência do seu problema. Isso pode levá-los a uma avaliação errônea de suas capacidades e a se engajarem em atividades arriscadas, acarretando acidentes, principalmente quedas. A não significância dessa relação e as duas hipóteses apontadas pelos autores falam a favor da necessidade de confirmação em estudos futuros.

A depressão mostrou-se a única variável significativa neste estudo, demonstrando que longevos com dois ou mais sintomas depressivos apresentam maior chance de história de queda. Para Matias et al. (2015), a depressão compromete o desempenho funcional e torna os idosos mais dependentes e vulneráveis às comorbidades. Em idosos, a depressão encontra-se associada ao aumento da morbimortalidade, limitação da funcionalidade, negligência no autocuidado, incapacidades e risco de quedas. Situações vivenciadas pelos idosos, como viuvez, solidão, dependência, doenças e apatias de diversas ordens, podem contribuir para desestruturas psíquicas que condicionam o quadro de depressão, causando importantes danos à saúde e à qualidade de vida do idoso.

A depressão não diagnosticada e não tratada piora a condição funcional e aumenta o risco para outras doenças, assim como para episódios de quedas. Atualmente, é consenso que a fisiopatologia da depressão é multifatorial. Em relação à queda, parece estar atribuída à diminuição de neurotransmissores a nível sináptico, provocando o retardamento de reações, que, associadas às alterações

próprias do envelhecimento, potencializam ainda mais o risco (BANDEIRA et al., 2008).

O desenho deste estudo não permite afirmar o fator causal desta relação, sendo depressão a causa da queda ou queda sendo a causa da depressão. Porém, a literatura aponta que a depressão é fator causador de quedas.

Neste estudo, não analisou-se a relação de ingestão de medicamentos antidepressivos e a presença de quedas. No entanto, isso não inviabiliza essa relação, pois para Prata et al. (2011) a depressão acrescida de medicamentos para tratar os seus sintomas pode predispor quedas. Assim, com base na pesquisa realizada por esses autores, pode-se levantar a hipótese de que a associação encontrada na presente pesquisa, entre prevalência de quedas e depressão, pode se dar em função da ingestão de medicamentos ou, ainda, por diversas outras razões, como, por exemplo, alterações que os distúrbios depressivos podem ocasionar como indiferença ao meio ambiente, alteração do nível da atenção, redução do comprimento da passada, diminuição da energia, diminuição da autoconfiança, reclusão, inatividade e perdas cognitivas.

Nesta pesquisa, longevos com um número maior de doenças crônicas referiram mais quedas. Para Rodrigues et al. (2014), o número de doenças, assim como outros problemas de saúde, contribuem para o declínio da funcionalidade e o aumento da fraqueza muscular, que, associados às limitações de mobilidade, podem acarretar maior predisposição às quedas.

Nesta pesquisa, longevos que utilizavam um maior número de medicamentos referiram mais quedas. Para Abreu et al. (2015), a utilização de cinco ou mais medicamentos apresenta uma associação com a ocorrência de queda. A polifarmácia em idosos pode causar mais frequentemente quedas, pois aumenta a incidência de efeitos colaterais e interações medicamentosas. Em relação aos tratamentos farmacológicos de patologias específicas, os medicamentos antipsicóticos e ansiolíticos mostram-se os mais influenciadores na ocorrência de sonolência e na alteração na marcha, fazendo com que os pacientes apresentem respostas mais lentas à perda do equilíbrio, predispondo-os às quedas.

Em relação ao medo de cair, observou-se que longevos que apresentavam medo de cair às vezes ou sempre referiram mais quedas. Conforme Malini et al. (2014), mesmo os idosos que ainda não vivenciaram uma queda podem apresentar

medo de cair. Para os autores, a relação entre o medo de cair e quedas parece ser bidirecional, em que o medo parece ser mais frequente entre indivíduos que caíram, e pessoas com esse medo mostram-se mais propensas a cair. Assim, apesar de existirem circunstâncias nas quais o medo de queda possa ser considerado um fator protetor, quando, por exemplo, este impede que o indivíduo se arrisque em situações que poderiam provocar quedas, em outras, este medo pode ser exagerado ou desproporcional em relação ao estímulo. Esse medo, então, pode levar a consequências deletérias à saúde dos idosos, interferindo na qualidade de vida, no conforto emocional e no desempenho do indivíduo, restringindo sua participação social, provocando isolamento social e até mesmo a queda.

Na análise do tempo para realizar o teste *TUG* completo, os caidores levaram em média 0,6 segundos a mais do que os não caidores. Não foram encontrados, na literatura, estudos que avaliaram o desempenho de longevos caidores e não caidores através do *TUG*, sendo este, portanto, um resultado inédito na literatura científica. No entanto, Lusardi et al. (2003) avaliaram idosos por década de idade, tendo por idade mínima 61 e máxima 101 anos, a fim de determinar valores de referência de sete testes funcionais, sendo um deles o *TUG*. Em nonagenários, a média do tempo total de realização do teste foi de 17,7 segundos, valor menor do que o observado no presente trabalho. Embora ambos os estudos tenham avaliado nonagenários, a principal diferença nos longevos estudados por Lusardi et al. (2003), que consequentemente apresentaram um valor mais satisfatório no *TUG*, deve-se ao fato dos participantes terem realizado os testes em um centro comunitário, o que, de certa forma, sugere que eles tenham utilizado uma amostra com condições funcionais superiores aos dos longevos avaliados pelo AMPAL, ao passo que estes nonagenários tiveram que se deslocar até este local.

Em relação à classificação de risco do *TUG* proposta por Podsiadlo & Richardson (1991), os longevos classificados com alto risco de queda apresentaram uma proporção maior de quedas em relação aos com médio risco. Não foram também encontrados, na literatura, estudos que tenham avaliado especificamente o risco de quedas de longevos através do *TUG*, seguindo alguma classificação de risco. No entanto, Queiroz et al., (2009) estudaram o risco de quedas, por meio do *TUG* e utilizando a classificação de Podsiadlo & Richardson (1991), em idosos com média de idade de 70 anos, encontrando resultados que estão de acordo com os

resultados do estudo em questão. Dos idosos classificados em alto risco de queda, 28,6% eram longevos e, desses, 42,9% tinham histórico de queda, observando uma relação diretamente proporcional entre longevidade e prevalência de quedas. Apesar, desta classificação ter sido publicada em 1991, poucos trabalhos científicos têm utilizado a mesma em idosos longevos. Assim, indaga-se se esses critérios podem ser utilizados nessa população, principalmente no que tange em seus pontos de corte.

Na análise dos parâmetros avaliados pelo aplicativo, longevos caidores apresentaram maiores valores na fase de sentado para em pé e na variação do ângulo. Na velocidade do ângulo e na fase de pé para sentado, os valores foram menores. Identificou-se que o parâmetro que apresentou maior diferença entre os grupos foi na fase de sentado para em pé. Nenhum parâmetro mostrou-se significativo quando comparado os dois grupos.

Para compreender melhor essas diferenças, é necessário discutir a biomecânica desse movimento. Goulart et al. (2003) citam quatro importantes fases para o movimento de levantar-se de uma cadeira. A fase 1, momento de inércia de flexão, é caracterizada pela flexão de tronco e pelvis resultando em um deslocamento anterior do centro de massa. A primeira atividade muscular parece ser do paravertebral lombar, atuando excentricamente para controlar o movimento do tronco. Posteriormente, a ativação do quadríceps prepara o levantar e a fase é finalizada com a perda do contato dos glúteos com a superfície da cadeira. A fase 2, momento de transferência, inicia com a perda do contato dos glúteos com a cadeira e finaliza com a máxima dorsiflexão de tornozelo. Durante esta fase, o centro de massa deve ser mantido dentro da base de suporte enquanto a transição para o movimento de pé é realizada. Isso parece ser acompanhado pela atividade excêntrica do bíceps femoral no joelho e glúteo máximo no quadril. A atividade muscular dos isquiotibiais ocorre em sequência imediata à atividade do quadríceps. O pico de atividade muscular no paravertebral lombar, quadríceps, isquiotibiais e glúteo máximo também ocorre durante esta fase e, devido à grande mudança de estabilidade durante este processo, é necessário que haja constantes ajustes posturais, sendo, muitas vezes, recrutada a musculatura cervical. A fase 3, momento de extensão, inicia com a máxima dorsiflexão e finaliza com a extensão terminal de quadril e tronco. A atividade muscular começa a diminuir em amplitude à medida que

a posição de pé é alcançada. A fase 4, momento de estabilização, começa com extensão terminal de quadril e, teoricamente, finaliza quando a estabilidade postural é alcançada em bipedestação.

Como descrito anteriormente, pode-se observar que a fase de levantar da cadeira engloba ações e estabilizações musculares de coluna, mas principalmente de membros inferiores. Neste estudo, longevos caidores demoraram mais tempo para levantar-se, fase esta que apresentou maior diferença entre os grupos. Acredita-se que esta diferença tenha ocorrido porque um dos principais fatores causadores de queda, além das alterações próprias dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, são as alterações de aptidões físicas, como força e resistência muscular, que são decorrentes do déficit da síntese proteica que ocorre na perda de unidades motoras com o envelhecimento (MACIEL, 2010). Para Maciel (2010), a sarcopenia, síndrome caracterizada pela redução de massa, força e/ ou função muscular que ocorre com o envelhecimento, mostra-se mais severa nos membros inferiores, prejudicando a locomoção e predispondo às quedas. Assim, uma perda substancial de força, como a que ocorre com o passar dos anos, pode explicar o maior tempo dispendido dos longevos caidores para levantar-se da cadeira.

Pelicioni et al. (2015) compararam as fases de levantar e andar de jovens e idosos e observaram que a fase que sofre maior influência do processo de envelhecimento, podendo ser crítica para o desempenho em todo o percurso e favorecendo o risco de queda, é a fase de levantar da cadeira, descrita como aquela em que o indivíduo perde o contato com o assento e projeta-se para adquirir a posição em pé. Tal achado indica que, se quanto maior a idade, pior o desempenho nesta fase e maior o risco de queda, longevos mostram-se mais susceptíveis a ter alterações nesta fase, principalmente aqueles com histórico de quedas. Para os autores, quanto mais idade tem o idoso mais devagar ele se levanta da cadeira. Isso se deve à menor produção de força, menor velocidade de extensão de membros inferiores, principalmente de quadríceps, devido à menor potência muscular, menor força explosiva e menor frequência de desenvolvimento de força observada nesta população. Essa diferença nos fornece um dado importante, pois, como se trata de uma etapa de transição, apontada pelos autores como sendo o momento em que mais se observa quedas, especial atenção deve ser dada a indivíduos que apresentam comprometimentos durante esta fase.

Embora não tenha sido avaliado o nível de atividade física destes longevos, supõe-se também que as consequências de um baixo nível de atividade física, principalmente nos longevos caidores, possam ter se somado às alterações próprias do processo de envelhecimento, favorecendo piores desempenhos no teste. Para Bueno et al. (2016), a proporção de idosos que mantem um nível de atividade física no transcorrer da velhice é pequena, os quais, muitas vezes, praticam atividades em níveis abaixo do recomendado para a manutenção de uma saúde de qualidade. E ainda, à medida que a idade aumenta, observam-se níveis cada vez mais baixos. Esta inatividade gera um desuso que acaba por interferir na capacidade funcional deste idoso, colocando-o a um nível de vulnerabilidade, conseqüentemente comprometendo o controle de equilíbrio corporal e predispondo-o às quedas.

Nesta pesquisa, longevos caidores apresentaram um tempo menor na fase de pé para sentado, achado este que, levando em consideração o tempo total de realização do teste, mostra-se satisfatório. No entanto, levando em consideração à biomecânica e questões próprias do envelhecimento, defende-se a hipótese de que, nesta fase, apresentar um tempo menor mostra-se sugestivo de maior risco de queda. Tal argumento baseia-se no estudo de Fonseca & Scheicher (2012), que, ao avaliarem a postura estática de idosos, verificaram que a projeção anterior, ou seja, um deslocamento do centro de massa, anteriormente era indicativo de aumento do desequilíbrio em idosos. Para eles, durante o processo de envelhecimento, aumentam-se as assimetrias posturais que podem afetar o mecanismo de controle de equilíbrio, levando às quedas. Este deslocamento de centro de massa, indicado por estes autores, também pode justificar a maior variação de ângulo observada em longevos caidores de neste estudo. Já do ponto de vista muscular, para Pelicioni et al. (2015), as alterações musculoesqueléticas e desafios impostos pelo declínio do controle postural, sobretudo quando o corpo se estende sobre uma diminuída base de apoio, interfere no desempenho de sentar-se ou levantar-se de uma cadeira. Dessa forma, a fraqueza de músculos dos membros inferiores, como, por exemplo, o iliopsoas, músculo flexor da coxa, e de músculos da cadeia posterior do tronco, como os paravertebrais; podem contribuir para que os longevos caidores, não controlem bem a descida na fase de sedestação, apresentando, assim, um tempo menor do que os não caidores. Dessa maneira, podemos inferir, tanto com os resultados observados na presente pesquisa, quanto por essa base teórica que a

maior velocidade de se sentar está diretamente relacionada ao pior desempenho na fase. Por isso, longevos com maior velocidade para sentar teriam maior risco de queda. Embora, maior velocidade de sentar seja contribuinte para um melhor desempenho total no *TUG*, por diminuir o tempo total do teste.

Por outro lado, este achado também lança questionamentos sobre a confiabilidade do *TUG* na predição do risco de quedas em idosos. Barry et al. (2014) realizaram uma meta-análise a fim de determinar o valor preditivo do teste *TUG* para o evento queda. Em seus achados, observaram que o *TUG* não se mostrou ser um preditor significativo de quedas, pois apresentou uma capacidade limitada, não sendo indicada a sua utilização de forma isolada. O *TUG* é um teste que, até o momento, avaliava um único parâmetro temporal, embora seja composto por três fases distintas (levantar, caminhar e sentar), que podem influenciar de forma isolada ou conjunta o risco de quedas. Assim, apoiando a inovação proposta por este estudo, Greene et al. (2012), ao quantificarem as fases do *TUG* através de sensores corporais em um laboratório de movimento, foram capazes de aumentar a precisão de quedas para quase 80%, sugerindo, assim, que a avaliação das suas fases mostra-se como um método inovador e promissor para avaliar o futuro risco de quedas em idosos. Sendo assim, o aplicativo utilizado pelo *smartphone* surge como um instrumento promissor e de fácil uso na saúde pública.

Esta pesquisa observou que caidores apresentaram uma menor velocidade do ângulo quando comparado aos não caidores. Para Cordeiro et al. (2011), um acometimento comum com o envelhecimento, que interfere diretamente as ABVD, é a perda de mobilidade da coluna vertebral, ao passo que exige manutenção dos níveis de flexibilidade. A manutenção dessa mobilidade é necessária, pois pode interferir conseqüentemente na velocidade de ação de certos movimentos, aumentando as chances de quedas. Assim, acredita-se que, a menor velocidade de ângulo apresentada pelos longevos caidores, possa ser indicativa de um comprometimento de mobilidade da coluna vertebral, ocasionando um pior desempenho no teste.

É a primeira vez na literatura científica que se avalia o desempenho de longevos caidores e não caidores, através do teste *TUG*, quantificando as suas fases. Embora não tenha-se encontrado uma sensibilidade e especificidade

satisfatórias, os parâmetros encontrados são importantes para comparações futuras, a fim de comprovar ou rejeitar os achados apontados.

Em relação ao teste TUG completo, observou-se, nesta pesquisa, que um tempo superior a 19,81 segundos indicaria risco de queda em longevos. Este achado, através da classificação de Podsiadlo & Richardson (1991) para idosos jovens, enquadrou-se na transição do risco médio (10 – 20 segundos) para o risco alto de quedas (>20 segundos).

Observou-se também que mais longevos não caidores apresentaram risco médio de queda (60%) quando comparado aos caidores (43%). Para o risco alto de queda, 37,5% dos não caidores e 50% dos caidores estariam nesse critério. Assim, concluímos que os pontos de corte propostos por Podsiadlo & Richardson (1991) não são adequados para a população longeva, principalmente a classificação de risco médio.

Em relação aos parâmetros avaliados pelo aplicativo, podemos destacar alguns pontos de corte, em cada fase distinta do teste, que foram considerados indicativos de risco de queda, sendo eles: fase de sentado para em pé, tendo a melhor relação como de 1,68 segundos, indicando, um tempo superior a este, como oferecendo risco de queda; fase de pé para sentado, que teve por melhor relação 1,91 segundos, apresentando um tempo inferior a este como indicando risco de queda; variação do ângulo, para o qual a melhor relação foi de 42,2 graus, em que um ângulo superior a este indicaria risco de queda e; Velocidade do ângulo, tendo por melhor relação 83,74 graus/segundos, oferecendo, com uma velocidade inferior a esta, risco de queda.

O estudo realizado apresentou algumas limitações importantes que merecem ser apontadas. Foi utilizado o histórico de queda como parâmetro de risco para a ocorrência de um evento futuro. Sendo assim, dois fatores podem ter interferido nas análises deste estudo. Primeiro, a queda ocorreu antes da realização do TUG, sendo assim, o medo de cair pode ter interferido no desempenho do teste. Segundo, a causa da queda pode não ter ocorrido exclusivamente por fatores intrínsecos, como, por exemplo, déficit de equilíbrio, mas sim, preferencialmente ou em associação a fatores extrínsecos, como os relacionados ao ambiente. Dessa forma, para se avaliar o papel desta avaliação na predição de quedas, o ideal seria comparar o seu desempenho com um teste específico de equilíbrio em longevos

realizando um estudo longitudinal. Soldera et al. (2015) utilizaram com bastante eficiência o Teste de Organização Sensorial (TOS) em longevos e obtiveram resultados significativos em relação aos sistemas que se apresentam mais comprometidos com o passar dos anos. Assim, apoia-se o surgimento de novas pesquisas a fim de complementar esta avaliação utilizando-se, no entanto, de um acompanhamento longitudinal a fim de confirmar ou rejeitar o seu papel no rastreo de futuros eventos.

Por outro lado, o presente trabalho teve como resultado mais expressivo a relação entre depressão e o relato de queda. No entanto, o desenho transversal desta pesquisa, associado à avaliação da presença de sintomas depressivos apenas após a queda, não nos disponibilizou a interpretação causal dos resultados, não permitindo, assim, identificar se a depressão é uma causa ou consequência da queda.

Por fim, tratando-se de um estudo inovador, no qual foi utilizado um *software mobile*, visualizamos outros dois pontos técnicos que podem ser considerados limitantes. O primeiro está relacionado aos recursos físicos do *smartphone*, em que não foi determinada com exatidão a acurácia dos parâmetros rastreados e mapeados por meio dos acelerômetros disponíveis, e o segundo está relacionado ao software, que pode ter apresentado restrições lógicas de programação durante a execução do teste.

7 CONCLUSÃO

Concluimos que o aplicativo de *smartphone UAH Mobility Suite®* foi capaz de avaliar o desempenho de longevos caidores e não caidores através do tempo do *TUG* e seus parâmetros, embora nenhum parâmetro tenha sido significativo quando comparado os grupos. Ainda assim, os participantes não relataram desconforto com o uso do aplicativo.

Os longevos caidores e não caidores foram similares nas características sociodemográficas e clínicas, exceto na GDS que foi maior nos longevos caidores, talvez pela consequência da queda. Assim, a depressão mostrou-se a única variável estatisticamente significativa, indicando que, longevos com sintomas depressivos apresentam mais chances de cair. No entanto, esta relação ainda necessita de outros estudos, a fim de confirmar a sua relação causal.

Na identificação de quais parâmetros apresentaram mais similaridades e disparidades, longevos caidores obtiveram menores valores em dois componentes (fase de pé para sentado e velocidade do ângulo) e obtiveram maiores valores em outros dois componentes (fase de sentado para em pé e variação do ângulo), em que a maior diferença observada entre os grupos foi na transição de sentado para em pé. Da mesma forma, longevos caidores também demoraram mais tempo para realizar o *TUG* completo. Assim, de forma geral, em todas as fases, longevos caidores apresentaram resultados distintos de longevos não caidores, apontando um pior desempenho e mostrando-se justificável para favorecer a ocorrência de queda.

Por fim, este foi o primeiro relato da utilização do *UAHMobilitySuite®* em longevos. O aplicativo mostrou-se útil para utilização no ambiente domiciliar, podendo ser utilizado em investigações futuras. Por meio deste estudo, obtivemos parâmetros iniciais sobre a quantificação do *TUG* em longevos, dando subsídios para o estabelecimento de valores de normalidade na faixa etária estudada.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. R. de O. M. et al. Fatores associados à recorrência de quedas em uma coorte de idosos. **Ciências e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.21, n.11, p.3439-3446, 2016.

ABREU, H, C, A. et al. Incidência e fatores preditores de quedas de idosos hospitalizados. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.49, n.37, p.1-9, 2015.

ALENCAR, P. V. N. et al., Fatores de risco associados às quedas em idosos e reflexões acerca de sua prevenção: um estudo de revisão. **Archives of Health Investigation**, São Paulo, v.6, n.1, p.28-31, 2017.

ALMEIDA, M. S. C. **Efetividade da escala de depressão geriátrica de cinco itens em população idosa da comunidade**. 2010. 137f. Tese (Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde) - Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ALMEIDA, S. T. et al. Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predispõem a quedas em idosos **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v.58, n.4, p.427-433, jul/ago. 2012.

AVEIRO, M. C. et al. Mobilidade e risco de quedas de população idosa da comunidade de São Carlos, **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n.9, p.2481-2488, set. 2012.

BANDEIRA, C, B. Perfil dos idosos com depressão em comunidade do município de Fortaleza. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v.4, n.15, out /dez 2008.

BARRY, E. et al. 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 Geriatrics**, USA, v.14, n.14, p. 1-14, 2014.

BERG, K. O. et al. Clinical measures of postural balance in an elderly population. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, Chicago, v.73, n.1, p.1073-1080, 1992.

BERTOLUCCI, P. H. F. et al. O Mini Exame do Estado Mental em uma população geral impactado da escolaridade. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v.52, n.1, p.1-7, 1994.

BÓS, A. J. G. **Epi Info® sem Mistérios: Um manual prático**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.212 p.

BÓS, A. J. G. **Palestra: Acesso de longevos à Atenção Básica**. III Congresso Internacional de Envelhecimento Humano, Campina Grande - PB; 14 a 16/06/2013. Disponível em: http://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/27347250. Acesso em: 02 abr. 2016.

BRAGA, P. P.; SENA, R. R.; SEIXAS, C. T. Oferta e demanda na atenção domiciliar em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.21, n.3, p.903-912, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 13 jun.2013. Seção 1, p. 48-59.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Cadernos de Atenção Básica, n. 19, 2006. 196f.

BRETAN, O. et al. Risk of falling among elderly persons living in the community: assessment by the Timed up and go test. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v.79, n.1, p.18-21, jan./fev. 2013.

BRITO, T. A. et al. Quedas e capacidade funcional em idosos longevos residentes em comunidade. **Texto & contexto enfermagem**, Florianópolis, v.22, n.1, p.43-51, 2013.

BUENO, D. R. et al. Nível de atividade física, por acelerometria, em idosos do município de São Paulo: estudo SABE, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 22, n.2, mar./abr. 2016.

CABERLON, I. C.; BÓS, A. J. G. Diferenças sazonais de quedas e fraturas em idosos gaúchos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n.12, p.3743-3752, 2015.

CARVALHO, L. F. S. **Utilização de Dispositivos Móveis na aprendizagem da Matemática no 3º Ciclo**. 2015. 156f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação) - Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia, Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto.

CASTRO, P. M. M. A. et al. Testes de equilíbrio e mobilidade funcional na predição e prevenção de riscos de quedas em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, 2015.

CIOSAK, S. I. et al. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v.45, n.2, p.1763-1768, 2011.

CLARES, J. W. B.; DE FREITAS, M. C.; BORGES, C. L. Fatores sociais e clínicos que causam limitação da mobilidade de idoso. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v.27, n.3, p.237-242, 2014.

CORDEIRO, L. L. et al. Caracterização das quedas em idosos e a relação mobilidade da coluna lombar e membros inferiores. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 1-18, jul./dez. 2011.

COSTA-DIAS, M. J. M.; FERREIRA, P. L. Escalas de avaliação de risco de quedas. **Revista Enfermagem Referência**, Coimbra, v.4, n.2, p.153-161, mai./jun. 2014.

CRUZ, D. T. et al. Associação entre capacidade cognitiva e ocorrência de quedas em idosos. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.23, n.4, out./dez. 2015.

CRUZ, O.; OLIVEIRA, E. M.; MELO, S. I. .L. Análise biomecânica do equilíbrio do idoso. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v.18, n.2, p.96-99, 2010.

CUNHA, A. A.; LOURENÇO, R. A. Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.21-29, abr./jun. 2014.

DASENBROCK, L. et al. Technology-based measurements for screening, monitoring and preventing frailty, **Zeitschrift Fur Gerontologie Und Geriatrie**, Duisburg, v.49, n.7, p.581-595, Sep. 2016.

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA DA UNIVERSIDADE DA COLUMBIA BRITÂNICA (CANADÁ). **Inference for Means: Comparing Two Independent Samples**. Disponível em: <http://stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html>. Acesso em: 07 abr. 2016.

DUARTE, M. E.; FREITAS, S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.14, n.1, p.183-192, 2010.

ESQUENAZI, D; SILVA, S. R. B.; GUIMARÃES, M. A. M. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.11-20, abr./jun. 2014.

FERRARES, J. R.; PRATA, M. G.; SCHEICHER, M. E. Avaliação do equilíbrio e do nível de independência funcional de idosos da comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.18, n.3, Jul./Set. 2015.

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**, São Paulo, v.4, n.2, p.27-41, 2012.

FERREIRA, L. L. et al., Risco de queda em idosos institucionalizados com doença de Alzheimer. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v.12, n.3, p.379-385, 2013.

FERREIRA, M. I. T. **O uso do *smartphone* na avaliação do risco de queda associado ao envelhecimento**. 2013. 26f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Porto.

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

FHON, J. R. S. et al. Prevalência de quedas de idosos em situação de fragilidade. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.47, n.2, p.266-273, 2013.

FIGUEIREDO, K. M. O. B.; LIMA, K. V; GUERRA, R.O. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Santa Catarina, v.9, n.4, p.408-413, 2007.

FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicians. *Journal of Psychiatric Research*, Netherlands, v.12, n.1, p.189-198, nov. 1975.

FONSECA L. C. S.; SCHEICHER, M. E. Relação entre projeção do centro de massa e equilíbrio em idosos. **Terapia Manual**, São Paulo, v.10, n.50, p.440-443, 2012.

FRIES, A. T.; PEREIRA, D. C. Teorias do envelhecimento humano. **Revista Contexto & Saúde**, Ijuí, v.10, n.20, p.507-514, jan/jun. 2011.

GARBIN, C. A. S. et al. Histórico de quedas e acessibilidade do idoso em instituições de longa permanência. **Archives of health investigation**, São Paulo, v.4, n.4, p. 29-38, 2015.

GASPAROTTO, L. P. R.; FALSARELLA, G. R.; COIMBRA, A. M. V. As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde, **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.201-209, 2014.

GOMES, E. C. C. et al. Fatores associados ao risco de quedas em idosos institucionalizados: uma revisão integrativa, **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.19, n.8, p.3543-3551, ago. 2014.

GOULART, F. et al. O movimento de passar de sentado para de pé em idosos: implicações para o treinamento funcional. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v.10, n.3, p.138-143, 2003.

GREENE, B. R. et al. Evaluation of Falls Risk in CommunityDwelling Older Adults Using Body-Worn Sensors. **Gerontology**, Suíça, v.58, n.1, p.472–480, 2012.

GUZMÁN, J. C.; SILVA, R. G.; GUZMÁN-VENEGAS, R. Reproducibilidad de los tiempos de ejecución de la prueba de *Timed Up and Go*, medidos con acelerómetros de *smartphones* en personas mayores residentes en la comunidade, **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, Espanha, v.52, n.1, p.249-252, 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: 12 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). - **Censo de 2000**, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>. Acesso em: 12 mar. 2016.

KARUKA, A. H.; SILVA, J. A. M. G.; NAVEGA, M. T. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 15, n. 6, p. 460-6, nov/dez. 2011.

KLEINER, A. F. R.; SCHLITTLER, D. X. D.; SÁNCHEZ-ARIAS, M. D. S. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatossensorial e auditivo para o controle postural. **Revista Neurociências**, São Paulo, v.19, n.2, p.349-357, 2011.

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

LANDI, F. et al. Disability, more than multimorbidity, was predictive of mortality among older person aged 80 years older. **Journal of Clinical Epidemiology**, USA, v. 63, n.7, p. 752-759, jul. 2010.

LANZARIN, M. et al. A influência da dupla tarefa no controle postural de adultos jovens. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.22, n.1, p.61-68, 2015.

LOTH, E. A. et al. Avaliação do controle postural em adultos jovens através da posturografia dinâmica foam-laser e plataforma de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.17, n.3, p.171-174, 2011.

LUSARDI, M. M.; PELLECCIA, G. L.; SCHULMAN, M. Functional Performance in Community Living Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, USA, v.26, n.3, p.14-22, 2003.

LUSTOSA, M. et al. Tecnologia da informação no apoio à segunda opinião formativa em Saúde Pública. **Revista Bahiana de Odontologia**, Bahia, v. 6, n.2, p.89-101. Ago, 2015.

MACIEL, M. G. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz**, Rio Claro, v.16 n.4, p.1024-1032, out./dez. 2010.

MALINI, F. M.; LOPES, C. S.; LOURENÇO, R. A. Medo de quedas em idosos: uma revisão da literatura. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.38-44, 2014.

MALLMANN, D. G.; HAMMERSCHMIDT, K. S. A.; SANTOS, S. S. C. Instrumento de avaliação de quedas para idosos (IAQI): enfermeiro analisando vulnerabilidade e fragilidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, p.517-527, 2012.

MATIAS, A. G. C.; FONSECA, M. A.; MATOS, M. A. A. Análise fatorial de sintomas depressivos e ocorrência de quedas em idosos. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v.25, n.1, p.1-8, 2015.

MILLOR, N. et al. Kinematic parameters to evaluate functional performance of sit-to-stand and stand-to-sit transitions using motion sensor devices: a systematic review. *Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, **IEEE**, v.22, n.5, p.926-36, Sep. 2014.

MILOSEVIC, M.; JOVANOVIĆ, E.; MILENKOVIĆ, A. Quantifying Timed-Up-and-Go Test: A *Smartphone* Implementation. Conference: Body Sensor Networks (BSN), **IEEE**, may. 2013.

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.

MURRAY, C. J. L. et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **The Lancet**, United Kingdom, v.380, n.9859, p.2197-2223, dec. 2012.

NOGUEIRA, A. et al. Risco de queda nos idosos: educação em saúde para melhoria da qualidade de vida. **Revista Práxis**, Três poços, v.4, n.8, p. 77-82, ago. 2012.

NUNES, N. M. et al. Avaliação do medo de cair e equilíbrio de idosos ativos e não ativos: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Ciência & Movimento**, Brasília, v.24, n.2, p.173-181, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Envelhecimento ativo: uma política de saúde** / World Health Organization; tradução Suzana Gontijo. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 60p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Resumo - Relatório mundial de envelhecimento e saúde** / World Health Organization, 2015. 30p.

PELICIONI, P. H. S. et al. Análise cinética e cinemática do levantar e andar em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v.37, n.3, p.237-244, 2015.

PEREIRA, I. F. S; SPYRIDES, M. G. C.; ANDRADE, L. M. B. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.32, n.5, p.1-12, jun. 2016.

PIMENTEL, I; SCHEICHER, M. E. Comparação da mobilidade, força muscular e medo de cair em idosas caídas e não caídas. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.16, n.2, p.251-257, 2013.

PINHO, T. A. M. et al. Avaliação do risco de quedas em idosos atendidos em Unidade Básica de Saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 46, n.2, p.320-327, abr. 2012.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, USA, v.39, n.2, p.142-148, fev. 1991.

PORCIÚNCULA, R. C. R. et al. Perfil socioepidemiológico e autonomia de longevos em Recife-PE, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.17, n.2, p.315-325, 2014.

PRATA, H. L. et al. Envelhecimento, depressão e quedas: um estudo com os participantes do Projeto Prev-Quedas, **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 437-443, jul./set. 2011.

QUEIROZ, I.; LIRA, s.; SASAKI, A. Identificação do risco de quedas pela avaliação da mobilidade funcional em idosos hospitalizados, **Revista Baiana de Saúde Pública**, Bahia, v.33, n.4, p.534-543 out./dez. 2009.

RODRIGUES, G. D.; BARBEITO, A. B.; ALVES JUNIOR, E. D. Prevenção de quedas no idoso: revisão da literatura brasileira. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.10. n.59. p.431-437, mai/jun. 2016.

RODRIGUES, I. G.; FRAGA, G.P.; BARROS, M. B. A. Quedas em idosos: fatores associados em estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.1, n,1, p.705-718, jul. /set. 2014.

ROLITA, L. et al. Greater number of narcotic analgesic prescriptions for osteoarthritis is associated with falls and fractures in elderly adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, USA, v.61, n.3, p.335-340, mar. 2013.

SALOMON, J. A. et al. Healthy life expectancy for 187 countries, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. **The Lancet**, United Kingdom, v.380, n.9859, p.2144-2162, dez. 2012.

SANDI, L. B.; SACCOL, A. Z. Sobrecarga de informações geradas pela adoção de tecnologias da informação móveis e sem fio e suas decorrências para profissionais de vendas. **Revista de Gestão e Projetos - GeP**, São Paulo, v,9, n.2, p.40-40, 2010.

SHARK, L. et al. Acoustic emission and angular movement variations from early adulthood healthy knees to late adulthood osteoarthritic knees. Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), **IEEE**, Orlando, Aug. 2016.

SILVA, K. L. et al. Atenção domiciliar como mudança do modelo tecnoassistencial. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.44, n.1, p.166-176, fev. 2010.

SOLDERA, C. L. C.; OLIVEIRA, G. G.; BÓS, A. J. G. Differences in Dynamic Posturography Results Between Older-Adult and Oldest-Old. **Clinical Medicine Journal**, London, v. 1, n. 4, p. 115-121, 2015.

SOUSA-MUÑOZ, R. L. et al. Impacto de multimorbidade sobre mortalidade em idosos: estudo de coorte pós-hospitalização **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.579-589, 2013.

SOUZA, C. C. et al. Mobilidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.16, n.2, p.285-293, 2013.

SPRINT, G. et al. Toward Automating Clinical Assessments: A Survey of the Timed Up and Go. Reviews in biomedical engineering, **IEEE**, v.8, n.1, p.64-77, USA, Dec. 2015.

THUMÉ, E. et al. Assistência domiciliar a idosos: fatores associados, características do acesso e do cuidado. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.44, n.6, p.1-10, dez. 2010.

TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no brasil: revisão integrativa da literatura **Revista Mineira de enfermagem**, Minas Gerais, v.18, n.2, p.479-486, abr/jun. 2014.

TINETTI, M. A.; RICHMAN, D.; POWELL, L. Falls Efficacy As A Measure Of Fear Of Falling, **Journal of Gerontology**, USA, v.45, n.6, p. 239-243, 1990.

TOLEDO, D. R.; BARELA, J. A. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 267-275, 2010.

TRINDADE, L. M.; PIRES, D. E. P. Implicações dos modelos assistenciais da atenção básica nas cargas de trabalho dos profissionais de saúde. **Texto e Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v.22, n.1, p.36-42, jan/mar. 2013.

VERAS, R. P. Experiências e tendências internacionais de modelos de cuidado para com o idoso. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.231-238, 2012.

WALL, J. C. et al. The Timed get-up-and-go test revisited: Measurement of the component tasks. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, Alabama, v.37, n.1, p.109-114, jan/fev. 2000.

WOO, J, LEUNG, J. Multi-morbidity, dependency, and frailty singly or in combination have different impact on health outcomes. **Age (Dordr)**, Netherlands, v.36, n.2, p.923-931, abr. 2014.

APÊNDICES

Apêndice A – Avaliação do grupo AMPAL

		Instituto de Geriatria e Gerontologia PUCRS Acompanhamento Multiprofissional de Longevos VERSÃO 5 (Março/2016)		Data da Entrevista:		L	
Draft				<input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>		<input type="text"/> / 8	
DADOS GERAIS							
Entrevistadores <input type="text"/>							
Nome <input type="text"/>							
Endereço/localidade <input type="text"/>							
Bairro/distrito <input type="text"/>				CEP <input type="text"/> - <input type="text"/>		Setor <input type="text"/>	
Telefone (se preenchido confirmar) <input type="text"/>		Outro telefone <input type="text"/>		Contato <input type="text"/>			
Data de nascimento <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>		Idade <input type="text"/>		Sexo (longevo)		CPF do longo <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>	
		<input type="radio"/> masculino <input type="radio"/> feminino					
Sabe ler e escrever? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		Anos de Estudo: <input type="text"/>		Primário 4 anos <input type="radio"/>		Médio(Científico) 11 anos <input type="radio"/>	
		<input type="radio"/> Não sabe		Ginásio 8 anos <input type="radio"/>		Superior 15 anos <input type="radio"/>	
O longo mora sozinho? <input type="radio"/> Sozinho <input type="radio"/> Com familiar <input type="radio"/> Só com cuidador ou pessoa não familiar							
Qual seu atual estado conjugal? (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> casado(a)		<input type="radio"/> divorciado(a), sem companheiro(a)			<input type="radio"/> não sabe		
<input type="radio"/> mora com companheiro(a)		<input type="radio"/> viúvo(a), sem companheiro(a)					
<input type="radio"/> separado(a), sem companheiro(a)		<input type="radio"/> nunca casou (solteiro(a), sem companheiro(a))					
Qual a cor da sua pele ou etnia? (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> branca		<input type="radio"/> preta		<input type="radio"/> parda(mulato)		<input type="radio"/> indígena <input type="radio"/> asiática(amarela) <input type="radio"/> não sabe	
Quem está acompanhando o longo (nome) - se sozinho(a) colocar - "nenhum" <input type="text"/>							
						Sexo do acompanhante: <input type="radio"/> masculino <input type="radio"/> feminino	
Relação com o longo: <input type="radio"/> Familiar <input type="radio"/> Não familiar				Acompanhante é cuidador? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não			
Qual a renda mensal de sua família? <input type="text"/> . <input type="text"/> , 00		<input type="radio"/> não sabe		Ou em salários mínimos: <input type="text"/> , 00		<input type="radio"/> recusou-se a responder	
Domicílio: Observar (durante a entrevista se) se na casa há:							
Degraus: <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim		Tapetes soltos: <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim		Corrimão no banheiro: <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim			
Autopercepção de saúde (só pelo longo)							
Em geral diria que sua saúde é (não se aplica para cuidador)? (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> 1. Ótima / Boa		<input type="radio"/> 2. Regular		<input type="radio"/> 3. Má / Péssima			
Como classificaria sua saúde oral (dentes, dentadura, gengivas e dentro de sua boca)? (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> 1. Ótima / Boa		<input type="radio"/> 2. Regular		<input type="radio"/> 3. Má / Péssima			
Como classificaria sua mastigação (para alimentos que gostaria de comer)? (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> 1. Ótima / Boa		<input type="radio"/> 2. Regular		<input type="radio"/> 3. Má / Péssima		<input type="radio"/> 4. Alimenta-se por sonda	
As próximas perguntas podem ser respondidas pelo cuidador (se presente) se o longo não conseguir responder.							
Diria que, no geral, seu apetite ou vontade de comer tem sido... (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> 1. Ótima / Boa		<input type="radio"/> 2. Regular		<input type="radio"/> 3. Má / Péssima			
Como classificaria sua visão (mesmo com óculos ou lentes). (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> 1. Ótima / Boa		<input type="radio"/> 2. Regular		<input type="radio"/> 3. Má / Péssima			
Como classificaria sua audição (mesmo usando aparelho, caso use). (ESCOLHA SIMPLES)							
<input type="radio"/> 1. Ótima / Boa		<input type="radio"/> 2. Regular		<input type="radio"/> 3. Má / Péssima			
O que mais lhe incomoda ultimamente <input type="text"/>							


 Draft

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)
 Cada longevo vai ter o seu tempo, não dizer se acertou ou não cada pergunta - não fazer comentários tipo "está indo bem"

L
 2 / 8

Orientação temporal: Em que dia estamos?
 Ano Semestre Mês Dia do mês Dia da semana

Orientação espacial: Onde estamos?
 Estado Cidade Bairro Rua Local

Registro: "Vou dizer 3 palavras, preste atenção. Vou pedir para repetir em seguida" - reperir no máximo 5x)
 Caneta Tapete Tijolo Lembrar o longevo que vai ter que lembra as três palavras para repetir depois.

Perguntar se faz conta de cabeça: Sim => Se de R\$ 100,00 fossem tirados R\$ 7,00 quanto restaria?
 93 Se retirados mais R\$ 7,00 86-7= 79-7= 72-7= 65
 Não => Solete a palavra **MUNDO** de trás para frente: O D N U M

Memória de evocação (3): Repita as três palavras que disse a pouco. Caneta Tapete Tijolo

Mostrar um relógio e uma caneta e pedir para nomeá-los. Respondeu corretamente? Relógio Caneta

Repita a frase (1): "NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ" Conseguiu Falhou

Siga em ordem os três estágios (Dê a ordem completa):

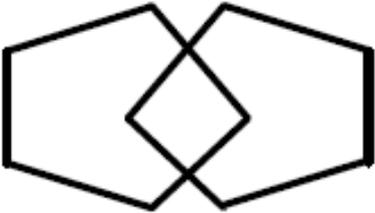
Pegue o papel com a mão direita, Conseguiu 1
Dobre-o ao meio Conseguiu 2 Falhou todos
Ponha-o no chão Conseguiu 3

Pedir para ler e executar (1): Conseguiu Falhou

Feche os olhos

Pedir para escrever uma frase completa (1): _____
 Conseguiu Falhou

Copie o desenho (1): Conseguiu Falhou



Avaliação Linguagem Dificuldade de encontrar a palavra certa: nunca às vezes sempre
 Dificuldade de expressar pensamentos: nunca às vezes sempre
 Dificuldade em entender as pessoas no silêncio? nunca às vezes sempre
 Dificuldade em entender as pessoas no barulho? nunca às vezes sempre

Memória (perguntas respondidas pelo familiar/cuidador)

Esquece nomes de familiares: nunca às vezes sempre
 Esquece o que devia fazer: nunca às vezes sempre
 Consegue acompanhar programas de TV: nunca às vezes sempre

Quantos dias por mês, em média, saiu de casa, fora de sua propriedade, nos últimos 6 meses?
 (todos os dias colocar 30, uma vez por semana colocar 4, se não sai, colocar 00, se não sabe, colocar o mais aproximado possível) x/mês

Com que frequência recebe visita de amigos ou familiares por semana: 0 1 2 3 4 5+

Com que frequência participa de atividades sociais (ex.: grupo de idosos) por semana:
 0 1 2 3 4 5+

Normalmente, realiza as seguintes atividades (pelo menos semanalmente)? (múltipla escolha)

Nenhuma Assiste TV Atividades domésticas (ajuda na cozinha ou limpeza)
 Leitura Cuida de plantas ou animais
 Escuta rádio Atividades manuais (conserta objetos, costura ou faz tricot)



Draft

Qual a facilidade ou dificuldade de realizar as seguintes atividades (ESCOLHA SIMPLES)

L

3/8

	Fácil	± fácil	Difícil	Não consegue
É fácil ou difícil caminhar 400 metros ou quatro quadras?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil subir 10 degraus ou um lance de escada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil levantar ou carregar objetos de 5 quilos (duas sacolas de supermercado)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil levantar-se de uma cadeira sem usar as mãos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil abaixar-se e levantar-se para pegar um objeto no chão?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil levantar os braços acima da cabeça?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil agarrar objetos firmemente com as mãos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil transferir-se para uma cama ou cadeira?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil tomar banho sozinho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil se vestir sozinho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil alimentar-se sozinho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil usar o banheiro para suas necessidades?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sem auxílio, é capaz de:

Sair da cama: Não Sim Preparar refeições: Não Sim Fazer compras: Não Sim

As seguintes perguntas referem-se ao seu sentimento nas duas últimas semanas:

Você está satisfeito com sua vida?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Você se aborrece facilmente?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Você se sente desamparado(a)?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas diferentes?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Atualmente você se sente inútil?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Como foi o seu sono nos últimos seis meses (múltipla escolha):

sem alteração dificuldade para iniciar o sono sono agitado
 dificuldade de manter o sono sonolência diurna

Padrão de comportamento: Apático/sonolento: nunca às vezes sempre
 Agitado/hiperativo: nunca às vezes sempre

Tosse durante/após refeição? nunca às vezes sempreApresenta engasgos? nunca às vezes sempreObservou alguma ferida (inclui aftas, úlceras, etc) em sua boca? não simSente a boca seca? nunca às vezes sempreSente ardência na boca? nunca às vezes sempre

Sentiu algum destes sintomas uma ou mais vezes por semana nos últimos 6 meses?

Nenhum Falta de ar Chiado no peito Palpitações Fraqueza/Fadiga Desmaios

Tosse - atualmente está: seca secreção amarelada ou esverdeada
 secreção clara secreção vermelha ou preta

O quanto a sua urina ou bexiga atrapalha a sua vida?

Nada Raramente ou pouco Às vezes ou mais ou menos Frequentemente ou muito

Você às vezes perde urina mesmo que pouca (uma gota)? Não Sim Se sim quantas vezes
 /
 dia
 semana
 mês

Quando perde urina? (MÚLTIPLA ESCOLHA)

nunca quando estou dormindo sem razão óbvia
 antes de chegar ao banheiro quando faço atividades físicas o tempo todo
 quando tusso ou espirro terminei de urinar e estou me vestindo

Isso provoca alguma vergonha ou constrangimento? Não SimTem sentido dificuldade ou desconforto ao urinar? nunca às vezes sempre



Draft

Constipação intestinal: nunca às vezes sempreDiarreia: nunca às vezes sempreSente tontura ou vertigem: nunca às vezes sempre

L

4 / 8

Com que frequência tem medo de cair: nunca às vezes sempreSofreu queda (nos últimos 6 meses)? Não Sim Se sim quantas vezes: / dia
 semana
 mês

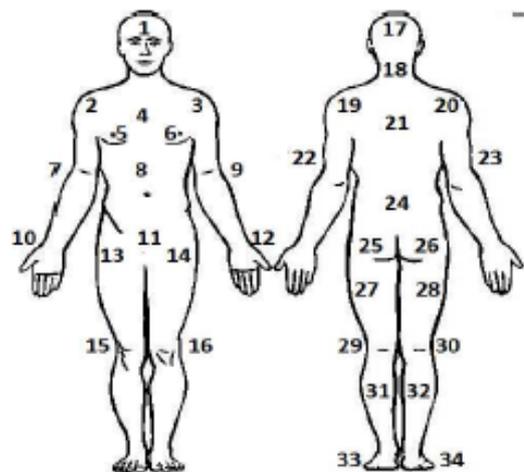
Para caminhar, na maioria das vezes, necessitou, nos últimos 6 meses:

 nenhum auxílio bengala ou muleta cadeira de rodas acamado

Alterações cutâneas ou osteoarticulares(últimos 6 meses)

Presença de lesão/ferida: não sim Local Local Local Local Apresenta alguma dor constante: não sim

LOCAL (dor)	INTENSIDADE
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10



Foi atendido/a em serviço de saúde nos últimos 6 meses?

 não sim, consulta rotina (hora marcada) sim, consulta emergência

Data do último atendimento

 / /

Atendido por qual(is) profissional(is)

 NSA Agente de Saúde Fisioterapeuta Fonoaudiólogo Psicólogo
 Médico Dentista Nutricionista Não sabe responder
 Enfermeiro Outro profissional:

Motivo

 NSA

Ano aproximado da última vacina

 Gripe: Nunca
 Pneumonia: Nunca
 Tétano: Nunca
 Hepatite: Nunca

Teve infecção respiratória nos últimos 6 meses?

 não sim, sem antibiótico sim, com antibióticoQuantas vezes?

Quadro de doenças

Alguns médicos ou profissionais de saúde alguma vez disseram que o Sr(a) (ou longo para o cuidador) tem ou teve as seguintes doenças:

 Nenhuma doença(exclui as outras) Prob. Olhos (glaucoma, catarata, degeneração)
 Problemas do coração(angina,infarto,arritmia) Doença de Parkinson
 Hipertensão ou pressão alta (inclui uso de diurético) derrame ou isquemia cerebral
 Diabetes (açúcar no sangue) Demências ou Alzheimer
 Probl. gástricos (gastrite, úlcera,refluxo) Depressão
 Problemas respiratórios (Enfisema/Bronquite=DPOC, Asma) Ansiedade
 Artrose, junta gasta ou reumatismo Câncer tipo
 Infecção urinária de repetição Excesso de peso
 Doença da tireóide (hiper ou hipo) Outra doença:



Draft

Agora vamos lhe fazer perguntas sobre a sua alimentação

L

5 / 8

Em quantos dias da semana costuma comer feijão?
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma comer salada de alface ou tomate ou outra verdura ou legume cru?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Em geral quantas vezes por dia come esse tipo de salada? (Ler as opções)
 1 vez por dia 2 vezes por dia 3 vezes ou mais

Em quantos dias da semana costuma comer verdura ou legume cozido, como couve, cenoura, chuchu, beringela, abobrinha?(sem contar batata, mandioca ou inhame)
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Em geral quantas vezes por dia come esse tipo de salada? (Ler as opções)
 1 vez por dia 2 vezes por dia 3 vezes ou mais

Em quantos dias da semana costuma comer carne vermelha (boi, porco, ovelha)?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Quando come carne vermelha costuma: (Ler as opções)
 Tirar o excesso de gordura Comer com a gordura

Em quantos dias da semana costuma comer frango ou galinha?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Quando come frango ou galinha costuma: (Ler as opções)
 Tirar a pele Comer com a pele

Em quantos dias da semana costuma comer peixe?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma tomar suco natural de frutas?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Em geral quantos copos de fruta natural toma por dia? (Ler as opções)
 1 copo 2 copos 3 copos ou mais

Em quantos dias da semana costuma tomar refrigerante ou suco artificial?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Que tipo de refrigerante ou suco artificial costuma beber? (Ler opções)
 Normal Diet/Light/Zero Ambos
Em geral quantos copos de refrigerante ou suco artificial toma por dia?
 1 copo 2 copos 3 copos ou mais

Em quantos dias da semana costuma comer frutas?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se > 0 => Em geral quantas vezes por dia come frutas?(Ler as opções)
 1 vez por dia 2 x por dia 3 x ou mais p/d

Em quantos dias da semana costuma tomar leite?
 Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Quando toma leite que tipo costuma tomar?(Ler as opções)
 Integral Desnatado ou semi desnatado Ambos

Em quantos dias da semana come alimentos doces, tais como pedaços de bolo ou torta, doces, chocolates, balas, biscoitos ou bolachas doces? Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma tomar bebida alcoólica?

Em quantos dias da semana substitui a refeição do almoço ou jantar por sanduíches, salgados ou pizzas? Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Considerando a comida preparada na hora e os alimentos industrializados, acha que o seu consumo de sal é:
(Ler as opções) Muito alto Alto Adequado Baixo Muito baixo

Nos últimos três meses, praticou algum tipo de exercício físico ou esporte? (não considere fisioterapia)
 Não Sim Se menos de uma vez por semana colocar 0 (Zero)

Se sim, quantos dias por semana costuma praticar exercício físico ou esporte?

Você perdeu mais de 4 kg no último ano sem razão específica? Não Sim Não sabe

Houve diminuição da ingestão de alimentos por perda de apetite, problemas digestivos, dificuldade para mastigar ou deglutir, nos últimos 6 meses? (ESCOLHA SIMPLES)

Sem diminuição Diminuição leve Diminuição moderada Diminuição severa



Suporte social Não Sim Não sabe

Alguém poderia ajudá-lo/a caso fique doente ou incapacitado?

7 / 8

Quem poderia ajudá-lo/a? []

Quem seria capaz de tomar decisões de saúde por você caso não seja capaz de fazê-las []

Sinais vitais

Frequência cardíaca: [] [] [] bpm Pressão arterial sistólica: [] [] [] mmHg diastólica: [] [] [] mmHg

Frequência cardíaca: [] [] [] bpm Pressão arterial sistólica: [] [] [] mmHg diastólica: [] [] [] mmHg

Frequência cardíaca: [] [] [] bpm Pressão arterial sistólica: [] [] [] mmHg diastólica: [] [] [] mmHg

Dados antropométricos (medidas):

a) Peso Atual: [] [] [] , 0 Kg b) Estatura [] [] [] cm

c) Circ. abdômem [] [] [] , [] cm d) Circ. Panturrilha: [] [] , [] cm e) Circ. Braço [] [] , [] cm

Apresenta edema nos MIs (cacifo - apertando com o dedo) Não Sim

Função dos Membros Superiores (observar se consegue fazer os movimentos)

É capaz de: - tocar a nuca com ambas as mãos: Não Sim, com ambas as mãos Sim, apenas uma mão

- pegar um lapis sobre a mesa com cada mão: Não Sim, com ambas Sim, apenas um lado

Função dos Membros Inferiores (Realizar o TIMED Up and Go - TUG)

(pedir para levantar sem as mãos caminhar 3 metros e voltar para a cadeira e sentar, marcar o tempo)

Levanta da cadeira: Não Sim Caminha 3m: Não Sim Volta e senta: Não Sim Tempo [] [] seg

FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (Kgf) - (Se dor, não realizar o teste)

Mão Direita Dor Medida [] [] Kgf Mão esquerda Dor Medida [] [] Kgf

Visão

Você tem dificuldade para assistir TV ou fazer qualquer outra atividade de vida diária devido a problemas visuais? Não Sim

(Aplicar o Cartão Jaeger mesmo sem dificuldade) =>

Olho Direito (cego=00/000) Olho Esquerdo (cego=00/000)

[2] [0] / [] [] [] [] [2] [0] / [] [] [] []

Está usando óculos agora? Não Sim

Audição

Fazer meatoscopia: Apresenta cerumen/tampão que causa obstrução?

Ouvido Direito: Ausente Presente

Ouvido Esquerdo: Ausente Presente

Aplicar o teste do sussurro

A pessoa idosa responde a pergunta feita?

Ouvido Direito: Não Sim

Esquerdo: Não Sim

Hearchec

Não realizado (sem aparelho ou recusou) Não realizado (usando prótese auditiva)

	1000Hz			3000Hz			1000Hz			3000Hz		
	55dB	35dB	20dB	75dB	55dB	35dB	55dB	35dB	20dB	75dB	55dB	35dB
OD	()	()	()	()	()	()	OE	()	()	()	()	()

Point	Jaeger	Snellen
20	800	20/800
26	19	20/260
4	10	20/40
10	7	20/70
8	5	20/50
6	3	20/40
5	2	20/30
4	1	20/25
3	+	20/20

Apêndice B – Instrumento de coleta de dados

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nº do participante: _____

Data AMPAL: ___/___/_____ Data estudo: ___/___/_____

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome completo: _____

Data de nascimento: ___/___/_____

Endereço: _____

Bairro: _____ CEP: _____ - _____

Contato: (___) _____ CPF: _____._____._____-_____

Setor: _____

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Deambula de forma independente:

 Não Auxílio: _____ Sim, sem auxílio Sim, com auxílio – Qual: _____

Compreende comandos verbais:

 Não Sim

Déficit sensorial:

 Não Sim - Auditivo - _____ Visual - _____

Sequela motora importante de membros inferiores (AVC):

 Não Sim

Dor em membros inferiores e/ou coluna:

 Não Sim – Localização: _____**VARIÁVEIS DO ESTUDO**SOCIODEMOGRÁFICASSexo: Masculino Feminino Idade: _____ anosEscolaridade: Analfabetos 1 a 3 anos 4 a 7 anos > 7 anos

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

CLÍNICAS

Mini Exame do Estado Mental (MEEM): _____

Escala de Depressão Geriátrica Abreviada (Geriatric Depression Scale - GDS): _____

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

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

QUEDA

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

() Dia () Semana () Mês

Frequência com que tem medo de cair? () Nunca () Às vezes () Sempre

APLICATIVO DO SMARTPHONE**SINAIS VITAIS PRÉ-TESTE**

Pressão Arterial (PA): _____ mmHg

Frequência Cardíaca (FC): _____ bpm

Frequência Respiratória (FR): _____ irpm

Saturação de Oxigênio (SatO2): _____ %

PARÂMETROS

Duração total do TUG: _____ s

Duração da transição de sentado para em pé: _____ s

Duração da transição de em pé para sentado: _____ s

Variação máxima do ângulo do tronco na fase de inclinação para frente: _____ g

Velocidade angular máxima durante a fase de inclinação para frente: _____ g/s

SINAIS VITAIS PÓS-TESTE

Pressão Arterial (PA): _____ mmHg

Frequência Cardíaca (FC): _____ bpm

Frequência Respiratória (FR): _____ irpm

Saturação de Oxigênio (SatO2): _____ %

Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) a participar de um estudo realizado pela Fisioterapeuta e aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) Gabriela Guimarães Oliveira sob a orientação do professor Dr. Ângelo José Gonçalves Bós, intitulado “DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES ATRAVÉS DE UMA AVALIAÇÃO QUANTIFICADA DO *TIMED UP AND GO (TUG)* UTILIZANDO UM APLICATIVO DE *SMARTPHONE*” que tem por objetivo avaliar o desempenho de idosos com idade igual ou superior a 90 anos que sofreram e não sofreram quedas nos últimos seis meses, através de uma avaliação mais específica de um teste para equilíbrio.

Esta pesquisa é uma complementação da avaliação realizada pelo Grupo de Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL). Através de uma avaliação geral prévia realizada pelo grupo você enquadrou-se nos critérios de seleção desta nova avaliação.

Nesta pesquisa, você será questionado (a) novamente em relação à ocorrência de quedas nos últimos seis meses e sobre o seu sentimento em relação ao medo de cair.

Caso o tempo entre as duas avaliações, a do grupo AMPAL e desta pesquisa, ultrapasse dois meses, algumas questões e testes serão novamente realizados. Dessa forma, você será questionado (a) quanto à presença de doenças e quanto ao uso de medicamentos. Da mesma forma, você será convidado (a) a fazer um teste de memória, chamado Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e um outro teste que avalia os sentimentos, a Escala de Depressão Geriátrica Abreviada (Geriatric Depression Scale - GDS).

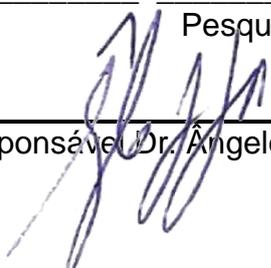
Por fim, você será convidado (a) a realizar o principal teste da pesquisa. Um teste de equilíbrio, chamado *Timed Up and Go (TUG)*. Neste teste será solicitado que a partir de sentado (a) em uma cadeira você caminhe três metros, dê a volta em um cone e sente-se novamente na cadeira. Neste estudo você realizará este teste com um celular preso em seu peito por uma cinta elástica com velcro que além de marcar os segundos que você demorará para realizar todo o teste avaliará outros aspectos do seu movimento. A avaliação total, contando todos os testes e perguntas durará aproximadamente 120 minutos.

Esta pesquisa poderá provocar um risco médio de cansaço, falta de ar e queda. Para tanto, todos os cuidados serão devidamente tomados, como a verificação de sinais vitais antes e após o teste de equilíbrio, assim como a realização do teste com a devida supervisão de um acompanhante sem que isso comprometa a realização do mesmo, como também a interrupção imediata do teste a qualquer momento mediante a solicitação do (a) participante. Por outro lado, existe a possibilidade de que ao final desta pesquisa seja produzida uma avaliação mais detalhada do risco de

Participante

Pesquisadora Gabriela Guimarães Oliveira

Pesquisador Responsável Dr. Ângelo José Gonçalves Bós



queda proporcionando um diagnóstico mais preciso do equilíbrio de longevos e consequentemente, possibilitando medidas de prevenção e de tratamento mais satisfatórias para esta população.

Além disso, durante esta avaliação você será solicitado(a) a autorizar a realização de fotos e vídeos durante o teste de equilíbrio, através da assinatura de um termo de uso de imagem, a fim de proporcionar uma melhor análise deste teste.

Declaro que autorizo a minha participação nesta pesquisa, pois fui informado (a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos que deverei cumprir. Fui igualmente informado: da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento relacionado à pesquisa; da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento; da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e de que não terei gasto nenhum ao aceitar participar da pesquisa. Declaro também que recebi uma via do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir conclusões ou pendências e lista de inadequações ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da PUCRS: Telefone (51) 3320-3345; Fax: (51) 3320-3345; E-mail: cep@pucrs.br; Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703; Bairro: Partenon; CEP: 90.619-900; Município: Porto Alegre; UF: RS ou qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com o pesquisador responsável Dr. Ângelo José Gonçalves Bós no telefone (51) 9845-3644 ou com o projeto AMPAL no telefone (51) 33536229 a qualquer hora.

Porto Alegre, ____/____/201__

Participante

Pesquisadora Gabriela Guimarães Oliveira



Pesquisador Responsável Dr. Ângelo José Gonçalves Bós

Apêndice D - Termo de Autorização de Uso de Imagem

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____,
CPF _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Gabriela Guimarães Oliveira e Dr. Ângelo José Gonçalves Bós do projeto de pesquisa intitulado “DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES ATRAVÉS DE UMA AVALIAÇÃO QUANTIFICADA DO TIMED UP AND GO (TUG) UTILIZANDO UM APLICATIVO DE SMARTPHONE” a realizar as fotos e vídeos que se façam necessárias sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos e vídeos para fins científicos e de estudos em favor dos pesquisadores da pesquisa.

Porto Alegre, ____/____/201__

Participante

Pesquisadora Gabriela Guimarães Oliveira



Pesquisador Responsável/ Dr. Ângelo José Gonçalves Bós

Apêndice E – Artigo submetido

Desempenho de longevos caidores e não caidores na avaliação do Timed Up and Go (TUG) utilizando um aplicativo de smartphone

Performance of long lived fallers and do non fallers in the evaluation of Timed Up and Go (TUG) using a smartphone application

Gabriela Guimarães Oliveira¹

Ângelo José Gonçalves Bós²

Márcio Sarroglia Pinho³

¹ Fisioterapeuta. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

² Médico Geriatra. PhD pelo Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology. Professor do programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

³ Bacharel em computação. Doutor em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor da Faculdade de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

RESUMO

Queda é um evento grave na população idosa. Longevos (80 anos ou mais) estão mais susceptíveis à sua ocorrência. Tecnologias móveis mostram-se como uma alternativa facilitadora e preventiva em ações no âmbito da saúde pública. Trata-se de um estudo transversal observacional e analítico, com o objetivo observar o

desempenho de longevos caidores e não caidores através do teste *Timed Up and Go (TUG)* utilizando um aplicativo de *smartphone*. Participaram longevos (≥ 90 anos), de Porto Alegre (RS), acompanhados domiciliarmente pelo projeto de Atenção Multiprofissional ao Longevo. Dos 98 avaliados, 26,5% referiu queda nos últimos seis meses. As mulheres (25,76%) referiam quedas mais frequentemente que os homens ($p=0,492$). Longevos caidores apresentaram média de idade ($92\pm 3,14$ anos) superior aos não caidores ($p=0,636$), assim como mais sintomas depressivos ($p<0,001$). No *TUG* completo, 97% dos longevos não caidores apresentaram a classificação de risco médio ou alto de queda, contra 92% dos caidores, demonstrando a inadequação dessa classificação para longevos. Caidores apresentaram pior desempenho em cada uma das fases do *TUG*, através do aplicativo, demonstrando ser mais capaz de observar diferenças entre os grupos do que o teste completo. Pontos de corte para o risco de queda foram $>1,68$ segundos, na fase de sentado para em pé, $<1,91$ segundos, na fase de pé para sentado $>42,2$ graus na variação do ângulo e >84 graus/segundos na velocidade do ângulo. Este é o primeiro estudo a fornecer parâmetros sobre as fases do *TUG* em longevos, possibilitando, o surgimento de pesquisas a fins de comparação e análises futuras.

Palavras-chave: Idoso de 80 anos ou mais. Longevidade. Acidentes por quedas. Equilíbrio Postural. Tecnologia.

ABSTRACT

Fall is a serious event in the elderly population. Oldest-old (80 years or more) are more susceptible to their occurrence. Mobile technologies are shown as a facilitative and preventive alternative in actions in the field of public health. It is a cross-sectional observational and analytical study, with the objective to observe the performance of

oldest-old fallers and non-fallers during the Timed Up and Go (TUG) test using a smartphone application. Participants were oldest-old (≥ 90 years old), from Porto Alegre (RS), accompanied by the Multiprofessional Care for the Oldest-Old Project. Participated 98 volunteers, 26.5% reported fall in the last six months. Women (25.76%) reported more frequent falls than men ($p=0.492$). Oldest-old had mean age (92 ± 3.14 years) higher than non-fallers ($p=0.636$), as well as more depressive symptoms ($p<0.001$). In the complete TUG, 97% of the non-fallers presented a medium or high risk of falling, compared to 92% of the fallers, showing an inadequacy of this classification for oldest-old. Fallers presented worse performance in each of the phases of the TUG, demonstrating to be more able to find differences between the groups than the complete test. Cut-off points for risk of falls were >1.68 seconds, in the sitting to standing phase, <1.91 seconds, in the standing to sitting phase, >42.2 degrees in the angle variation, and >84 degrees/second at the speed angle. This is the first study of a reference point on the phases of the TUG in oldest-old, allowing the emergence of surveys with comparison fins and future analyzes.

Keywords: Aged 80 years and over. Longevity. Accidents by falls. Postural equilibrium. Technology.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é considerado um fenômeno mundial (PORCIÚNCULA et al. 2014). O processo de envelhecimento vem acompanhado de alterações fisiológicas, que associadas às modificações gradativas e progressivas podem causar limitação funcional. Essas alterações, sobrepostas às doenças crônicas pré-existentes, contribuem para o declínio da mobilidade funcional e

conseqüentemente para a ocorrência de quedas (FERREIRA, FERREIRA, ESCOBAR, 2012).

A queda é considerada um dos graves problemas de saúde pública. Aproximadamente 35 a 40% das pessoas acima de 65 anos sofrem pelo menos uma queda por ano e sua prevalência aumenta com a idade, chegando a 50% acima dos 80 anos (CUNHA; LOURENÇO, 2014). A queda é caracterizada como uma síndrome geriátrica complexa, de natureza multifatorial, que compromete a autonomia e a capacidade funcional do idoso, influenciando diretamente na sua qualidade de vida (NOGUEIRA et al, 2012).

Vários testes têm sido utilizados para avaliar o controle postural de idosos, a fim de direcionar tratamentos específicos para prevenção de quedas. Dentre eles, o *TUG* se destaca por ser de ampla aplicabilidade no contexto clínico e científico. Trata-se de um teste amplamente utilizado na população idosa, no entanto, pouco explorado na população longeva brasileira (GOMES et al., 2014).

As tecnologias de informação móveis encontram-se entre os principais temas discutidos atualmente no meio científico, e sua utilidade vem proporcionando o surgimento de uma série de questões relacionadas às suas vantagens no âmbito da saúde (SANDI; SACCOL, 2010). O desenvolvimento de tecnologias móveis tem propiciado a utilização das mesmas no contexto clínico. Dentre os dispositivos móveis utilizados atualmente, os *smartphones* se destacam, por serem equipamentos facilitadores em atividades que exigem mobilidade e praticidade (CARVALHO, 2015). Neste contexto, a proliferação de *smartphones* que integram um número crescente de sofisticados sensores cria uma série de oportunidades para quantificação e monitoramento das atividades humanas e procedimentos de diagnóstico (GUZMÁN; SILVA; GUZMÁN-VENEGAS, 2017).

Na avaliação do risco de queda, Milosevic et al. (2013) intitulam-se um dos primeiros a propor e implementar um aplicativo de *smartphone* que automatiza e quantifica o teste *TUG (UAH Mobility Suite®)*, introduzindo parâmetros que melhoram a sua caracterização ao levar em consideração as transições de postura corporal. Este aplicativo quantifica as fases do teste para permitir que profissionais da saúde possam avaliar melhor a cinemática e dinâmica do corpo, assim como, para que cuidadores e profissionais de saúde possam obter percepções sobre o bem-estar geral dos indivíduos (MILOSEVIC; JOVANOVIĆ; MILENKOVIĆ, 2013).

Dessa forma, sabendo-se da heterogeneidade da população idosa e das peculiaridades pertinentes a cada subgrupo etário, este estudo tem por objetivo avaliar o desempenho de longevos caidores e não caidores através da avaliação do teste *TUG* utilizando o aplicativo de *smartphone UAH Mobility Suite®*.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal observacional e analítico. O estudo foi realizado no domicílio dos participantes residentes da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A amostra foi composta por longevos com idade igual ou superior a 90 anos que foram identificados e acompanhados pelo grupo de Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL). Foram incluídos longevos que deambulavam de forma independente e segura, com ou sem o auxílio de dispositivos de marcha; assim como aqueles que compreendiam comandos verbais. Foram excluídos longevos com déficits sensoriais graves que impediam o entendimento e execução dos procedimentos, assim como, longevos com sequelas motoras importantes de membros inferiores causadas por Acidente Vascular Cerebral (AVC). Os longevos com dor importante de membros inferiores ou coluna também foram excluídos da

pesquisa. Foram avaliadas as variáveis sociodemográficas (sexo, idade, escolaridade e renda mensal) e clínicas (cognição, depressão, número de doenças e número de medicamentos). Os longevos foram questionados quanto ao histórico de queda nos últimos seis meses e quanto ao medo de cair. Foram avaliados os parâmetros temporais e angulares do aplicativo de *smartphone UAH Mobility Suite®*.

Neste estudo, usamos duas avaliações, o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) para rastrear déficit cognitivo e a *Geriatric Depression Scale* (GDS), para rastrear sintomas depressivos. O MEEM é o teste mais comumente empregado para avaliar a função cognitiva. O MEEM tem pontuação máxima de 30, sendo o escore de 24 pontos a nota de corte mais adequada. O exame é composto por questões de orientação temporal e espacial, assim como memória imediata, atenção e cálculo, evocação e linguagem (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). Seguimos pontos de corte distintos conforme o nível educacional, sendo: Analfabetos ≥ 13 ; 1 a 8 anos escolaridade ≥ 18 e > 8 anos escolaridade ≥ 24 (BERTOLUCCI et al., 1994). Já a GDS utilizada foi a GDS - 5. É uma escala composta por cinco perguntas com respostas objetivas a respeito de como o idoso tem se sentido durante a última semana. O ponto de corte considerado é ≥ 2 respostas afirmativas (ALMEIDA, 2010).

Neste estudo, como avaliação principal, foi realizado o *TUG*. Trata-se de um teste que avalia o desempenho da mobilidade através da velocidade ao realizar uma tarefa. O teste avalia pequenas tarefas motoras essenciais para uma vida independente como o autocontrole postural e o equilíbrio. O teste consiste em levantar-se de uma cadeira com encosto, andar a uma distância de três metros, dar a volta e retornar. O tempo gasto para realizar o teste gera uma classificação do

risco, sendo risco baixo (<10 segundos), risco médio (10 – 20 segundos) e risco elevado (> 20 segundos) (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991; WALL et al., 2000).

A realização do *TUG* se deu através da utilização de um aplicativo de *smartphone* proposto por profissionais da informática (MILOSEVIC; JOVANOVIĆ; MILENKOVIĆ, 2013). Assim, cada longofo realizou o *TUG* utilizando um *smartphone* com sistema operacional *Android* que foi colocado em uma cinta elástica com velcro e preso no peito, na altura do esterno. Durante o teste, o *smartphone* executa um aplicativo que utiliza os sensores do giroscópio e acelerômetros do aparelho para extrair parâmetros que quantificam as fases individuais do teste, registrando dessa forma: a duração total do *TUG* em segundos; a duração da transição de sentado para em pé em segundos; a duração da transição de pé para sentado em segundos; a variação máxima do ângulo do tronco na fase de inclinação para frente em graus e; a velocidade angular máxima durante a fase de inclinação para frente em graus/segundos. Neste aplicativo um *feedback* é fornecido instantaneamente para o usuário em forma de relatório na tela do *smartphone*.

Compararam-se as médias (t de Student) e frequências (Qui quadrado) das variáveis sociodemográficas e clínicas entre caidores e não caidores. Os parâmetros do *smartphone* foram comparados entre caidores e não caidores (t de Student). A regressão logística foi utilizada para avaliar o risco de um longofo ter caído nos últimos seis meses conforme o desempenho de parâmetros significativos do aplicativo na análise univariada. Modelos de regressão logística múltipla foram testados incluindo as variáveis sociodemográficas e clínicas que se mostraram significativos na análise descritiva. Desta forma, foi possível avaliar a chance de o longofo ter relatado queda, atribuído a parâmetros do aplicativo que foram significativos mesmo controlando por variáveis de confusão. Os graus de

significância menores que 5% foram considerados estatisticamente significativos e os entre 5 e 10% como indicativos de significância. Os dados foram analisados no programa Epi Info™ 7.2 (BÓS, 2012).

Ainda assim, para avaliar a eficiência do teste na identificação do evento queda foram utilizados parâmetros de sensibilidade e especificidade. Diversos pontos de corte foram utilizados para gerar um gráfico representando uma Curva chamada de *Receiver Operated Characteristic* (ROC).

Esse estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da PUCRS sob parecer nº 1.772.961. Os idosos incluídos no estudo autorizaram a sua participação através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

O estudo contou com a participação de avaliação de 98 longevos. A tabela 1 apresenta as diferenças nas características sociodemográficas e clínicas entre longevos caidores e não caidores. Dos avaliados, 26,5% referiu queda pelo menos uma vez nos últimos seis meses. Na análise das variáveis demográficas, o percentual de mulheres referindo quedas foi menor (25,76%), no entanto não significativo ($p=0,492$). A média de idade dos longevos caidores foi de $92\pm 3,14$ anos, mostrando-se um pouco superior à dos não caidores ($p=0,636$). Os longevos com 4 a 8 anos de estudo foram os que referiram, proporcionalmente, mais quedas (31,82%, $p=0,294$), o mesmo observado nos com renda média entre R\$5,1 a R\$10 mil (27,27%), embora não significativo ($p=0,334$).

Na análise das variáveis clínicas, em relação ao MEEM, 26,76% dos longevos que tinham o exame normal referiram quedas, embora não significativo ($p=0,575$). Já

em relação à GDS, a média de sintomas depressivos foi significativamente ($p=0,001$) maior nos longevos com história de queda. Proporcionalmente, 46,34% dos longevos que apresentaram dois ou mais sintomas depressivos referiram quedas ($p<0,001$). Dos longevos que apresentavam mais de uma doença crônica (multimorbidade) associada, 26,83% deles referiram quedas, o que não foi considerado significativo ($p=0,575$). Entre os longevos fazendo uso de cinco ou mais medicamentos (polifarmácia), 28,79% deles referiram queda ($p=0,318$), proporção essa também maior que o esperado (27,27%) entre os que apresentavam medo de cair sempre ou às vezes ($p=0,518$), embora ambos não significativos.

A tabela 2 apresenta a distribuição dos longevos caidores e não caidores na classificação do *TUG* e as diferenças médias dos seus parâmetros avaliados pelo aplicativo *UAH Mobility Suite®*. Na análise do tempo avaliado pelo *TUG*, os caidores apresentaram uma média de $20,8\pm 8,94$ segundos ($p=0,800$), sendo essa média de 0,6 segundos maior que os não caidores, porém não significativo. Os longevos classificados com risco de queda alto, pela classificação do *TUG*, apresentaram uma proporção maior de quedas (32,50%) em relação aos com risco médio (20,37%), não sendo significativo ($p=0,233$). Na análise dos parâmetros avaliados pelo aplicativo *UAH Mobility Suite®*, longevos caidores apresentaram maiores valores na fase de sentado para em pé e na fase de variação do ângulo. Por outro lado, apresentaram menores valores na fase velocidade do ângulo e na fase de pé para sentado, embora nenhum parâmetro tenha se mostrado significativo quando comparado os dois grupos. Identificou-se também, na tabela 2, que o parâmetro que apresentou maior diferença percentual entre longevos caidores e não caidores foi à fase de sentado para em pé (15%).

A tabela 3 apresenta as razões de chance para o relato de queda nos últimos seis meses nos modelos univariados e completo. A análise de regressão logística foi utilizada para verificar se a presença significativamente maior de sintomas depressivos entre os longevos com história de queda estaria relacionada ou dependente de outro(s) fator(es) estudados. Para tanto foram criados modelos de regressão logística univariados, com um modelo para cada uma das variáveis na avaliação da chance maior ou menor do longevo apresentar história de queda, e completo com todas as variáveis estudadas. A única variável significativa tanto nos modelos univariados quanto no modelo completo foi a GDS, demonstrando que longevos com dois ou mais sintomas depressivos apresentam maior chance de história de queda.

O gráfico dos parâmetros representam uma Curva ROC (Receiver Operated Characteristic) e a linha diagonal a relação sensibilidade/especificidade que classifica o teste como sendo válido. Quanto mais afastado dessa linha a curva de ROC for (mais próximo do ângulo formado pela sensibilidade de 100% e especificidade de 100%) mais eficaz é o teste e maior a área abaixo da linha.

No caso dos resultados do teste completo do TUG (Figura 1.A), observou-se que o tempo que apresenta melhor relação sensibilidade/especificidade foi o de 19,81 segundos, com 54% de sensibilidade e 61% para especificidade. Tempo superior a este indicaria risco de queda. A linha ROC ficou muito próxima à linha diagonal, demonstrando ser um parâmetro pouco eficaz na predição do relato de queda. Na fase de sentado para em pé (Figura 2.A), observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentava uma sensibilidade de 50% e especificidade de 61%, onde o tempo foi de 1,68 segundos. Tempo superior a este indicaria risco de queda. A linha ROC ficou mais afastada da linha diagonal que nos

permite dizer que esta fase do TUG possa ser mais eficaz na predição do relato de queda do que o teste completo do TUG. Na fase de pé para sentado (Figura 1.C), observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentava uma sensibilidade de 50% e especificidade de 53%, onde o tempo foi de 1,91 segundos. Tempo inferior a este indicaria risco de queda. A linha ROC ficou em ambos os lados da linha diagonal demonstrando ser pouco eficaz. Em relação a variação do ângulo (Figura 1.D), observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentava uma sensibilidade de 50% e especificidade de 58%, onde o ângulo foi de 42,2 graus. Ângulo superior a este indicaria risco de queda. A linha ROC ficou muito mais próxima da linha diagonal do que os outros parâmetros do TUG demonstrando também ser pouco eficaz. Em relação a velocidade do ângulo (Figura 1.E), observou-se que a melhor relação entre os dois parâmetros foi a que apresentava uma sensibilidade de 50% e especificidade de 58%, onde a velocidade foi de 83,74 graus/segundos. Velocidade inferior a esta indicaria risco de queda. A linha ROC ficou um pouco mais afastada da linha diagonal do que a fase de pé para sentado demonstrando ser mais eficaz do que essa fase, mas menos eficaz do que a fase de sentado para em pé.

DISCUSSÃO

A literatura aponta que a prevalência de quedas aumenta com a idade, chegando a 50% em longevos (CUNHA & LOURENÇO, 2014). Em nosso estudo, a prevalência mostrou-se abaixo do esperado (26,5%). No entanto, apresentou-se semelhante à pesquisa de Brito et al. (2013) que, ao estudarem a associação entre quedas e capacidade funcional em longevos, encontraram uma prevalência de 27,7% (BRITO, et al., 2013). Acreditamos que tal resultado deva-se ao fato de que

grande parte da população longeva avaliada em nosso estudo encontrava-se funcionalmente ativa e em bom estado geral de saúde.

Observamos que o percentual de quedas foi maior nos homens, fato que contraria a maioria dos achados. Estudos apresentaram maior prevalência de quedas entre mulheres, sugerindo como causas a maior fragilidade das mesmas em relação aos homens, assim como maior prevalência de doenças crônicas e uma maior exposição a atividades domésticas, que geram um comportamento de maior risco (GASPAROTTO; FALSARELLA; COIMBRA, 2014). O fato de termos observado mais quedas nos homens, nos leva a crer que tenha sido um resultado do acaso, pois não observamos diferença estatisticamente significativa. Por outro lado, nos faz refletir que possa ser que os homens apresentem fator latente, não avaliado, que pudesse ser contribuinte para a queda.

A frequência de quedas mostrou-se superior entre os mais velhos. Tal achado corrobora com Rolita et al. (2013) que afirmam que o nível de fragilidade de idosos aumenta com o passar dos anos, ao mesmo passo que o nível de funcionalidade diminui, favorecendo assim uma maior proporção a quedas.

Em nosso estudo, longevos com renda média referiram mais quedas. Tal achado contraria Abreu et al. (2016), que observaram risco aumentado de queda em idosos de baixa renda. Os mesmos apontam que baixos salários, apresentam-se como um fator contribuinte para dificuldades enfrentadas no domicílio desses idosos, ao passo que os fazem enfrentar maiores riscos decorrentes de um ambiente prejudicial (ABREU et al., 2016). Da mesma forma, longevos com escolaridade média referiram mais quedas. Tal achado contraria o estudo de Abreu et al. (2015) que observaram uma associação entre baixa escolaridade e queda. Uma possível explicação é que idosos com baixos níveis de instrução se preocupam menos com

cuidados de saúde. Adicionalmente, o nível educacional influencia a percepção espacial dos idosos. A não observância da relação entre renda e escolaridade média com o risco de queda, confirma a ausência de significância em nosso estudo. Assim, acredita-se que um maior percentual de quedas foi observado nos longevos com renda e escolaridade média devido à representação da amostra, ao passo que tivemos que excluir, áreas consideradas de risco, a fim de preservar a segurança dos profissionais. Dessas áreas de risco excluídas todas abrangiam regiões de comunidades de baixa renda, nos levando a crer que abrangiam também uma população de baixa escolaridade.

Diante do déficit cognitivo, observou-se que os longevos que não apresentaram alteração referiram mais quedas. Corroborando com nossos achados uma hipótese seria que idosos sem déficit cognitivo são mais ativos, sendo expostos a alguns riscos, principalmente os externos à residência (CRUZ, D. T. et al. 2015). Por outro lado, contrariando nossa pesquisa, para Aveiro et al. (2012), idosos com déficit cognitivo estão mais susceptíveis a sofrer quedas, ao passo que apresentam respostas protetoras comprometidas. A não significância dessa relação e as duas hipóteses apontadas pelos autores fala a favor da necessidade de confirmação em estudos futuros.

A depressão mostrou-se a única variável significativa em nosso estudo, demonstrando que longevos com dois ou mais sintomas depressivos apresentam maior chance de história de queda. Para Matias et al. (2015) situações vivenciadas pelos idosos, como viuvez, solidão, dependência e doenças, podem contribuir para desestruturas psíquicas que condicionam o quadro de depressão, causando importantes danos à saúde. A depressão não diagnosticada e não tratada piora a condição funcional e aumenta o risco para outras doenças, assim como para

episódios de quedas. Em relação à queda, parece estar atribuída à diminuição de neurotransmissores a nível sináptico, provocando o retardamento de reações, que, associadas às alterações próprias do envelhecimento, potencializam ainda mais o risco (BANDEIRA et al., 2008). O desenho deste estudo não permite afirmar o fator causal desta relação, depressão sendo a causa da queda ou queda sendo a causa da depressão. Porém, a literatura nos leva a crer que a depressão é fator causador de quedas, principalmente pela ingestão de medicamentos antidepressivos ou, ainda, por diversas outras razões, como por exemplo, alterações provocadas pela depressão que podem ocasionar indiferença ao meio ambiente, como alteração do nível da atenção e redução do comprimento da passada (PRATA et al., 2011).

Em nosso estudo, longevos com um número maior de doenças crônicas referiram mais quedas. Para Rodrigues et al. (2014) o número de doenças, assim como outros problemas de saúde contribuem para o declínio da funcionalidade e aumento da fraqueza muscular, que associados às limitações de mobilidade podem acarretar maior predisposição as quedas.

Nesta pesquisa, longevos que utilizavam um maior número de medicamentos referiram mais quedas. Para Abreu et al. (2015) a utilização de cinco ou mais medicamentos apresenta uma associação com a ocorrência de queda. A polifarmácia em idosos pode causar mais frequentemente quedas, pois aumenta a incidência de efeitos colaterais e interações medicamentosas fazendo com que os pacientes apresentem respostas mais lentas à perda do equilíbrio.

Em relação ao medo de cair, observou-se que longevos que apresentavam medo de cair às vezes ou sempre referiram mais quedas. Para Malini et al. (2014), apesar de existirem circunstâncias nas quais o medo de queda possa ser considerado um fator protetor, quando, por exemplo, este impede que o indivíduo se

arrisque em situações que poderiam provocar quedas, em outras, este medo pode ser exagerado ou desproporcional em relação ao estímulo, causando restrições físicas e até mesmo a queda.

Na análise do tempo para realizar o teste completo do *TUG*, os caidores levaram mais tempo do que os não caidores. Não encontramos na literatura estudos que avaliaram o desempenho de longevos caidores e não caidores através do *TUG*, sendo então um resultado inédito na literatura científica. No entanto, Lusardi et al. (2003) avaliaram idosos por década de idade, a fim de determinar valores de referência de sete testes funcionais, sendo um deles o *TUG*. Em nonagenários a média do tempo total de realização do teste foi de 17,7 segundos, valor menor do que o observado no presente trabalho. Embora ambos os estudos tenham avaliado nonagenários, a principal diferença nos longevos estudados por Lusardi et al. (2003), que conseqüentemente apresentaram um valor mais satisfatório no *TUG*, deve-se ao fato dos participantes terem realizado os testes em um centro comunitário, o que de certa forma nos leva a crer que eles tenham utilizado uma amostra com condições funcionais superiores aos dos longevos avaliados pelo AMPAL. Em relação à classificação de risco do *TUG* proposta por Podsiadlo & Richardson (1991), os longevos classificados com alto risco de queda, apresentaram uma proporção maior de quedas em relação aos com médio risco. Não encontramos na literatura estudos que tenham avaliado especificamente o risco de quedas de longevos através do *TUG*, seguindo alguma classificação de risco. No entanto, Queiroz et al., (2009) estudaram o risco de quedas, através do *TUG* e utilizando a classificação de Podsiadlo & Richardson (1991), em idosos com média de idade de 70 anos, encontraram resultados que apoiam nossos achados. Dos idosos classificados em alto risco de queda, 28,6% eram longevos e desses 42,9% tinham

histórico de queda, observando uma relação diretamente proporcional entre longevidade e prevalência de quedas.

A fase de levantar da cadeira engloba ações e estabilizações musculares de coluna, mas principalmente de membros inferiores (GOULART et al. 2003). Em nosso estudo, longevos caidores demoraram mais tempo para levantar-se. Fase com maior diferença entre os grupos. Pelicioni et al. (2015), compararam as fases de levantar e andar de jovens e idosos e observaram, que está é a fase que sofre maior influência do processo de envelhecimento, favorecendo o risco de queda. Isso se deve a menor produção de força e menor velocidade de extensão de membros inferiores observada com o passar dos anos. Tal achado nos leva a crer que se quanto maior a idade, pior é o desempenho nesta fase e maior será o risco de queda, justificando assim, a maior alteração em longevos caidores.

Em nosso estudo, longevos caidores apresentaram um tempo menor na fase de pé para sentado, achado este, que, se levando em consideração o tempo total de realização do teste, mostra-se satisfatório. No entanto, defendemos a hipótese de que, neste caso, em longevos caidores, apresentar um tempo menor nesta fase mostra-se sugestivo de maior risco de queda. Tal argumento baseia-se no estudo de Fonseca & Scheicher (2012) que, ao avaliarem a postura estática de idosos, verificaram que a projeção anterior, ou seja, um deslocamento do centro de massa anteriormente; foi indicativo de aumento do desequilíbrio em idosos. Para eles, durante o processo de envelhecimento, aumentam-se as assimetrias posturais que podem afetar o mecanismo de controle de equilíbrio, levando às quedas. Este deslocamento de centro de massa, observado por estes autores, também pode justificar a maior variação de ângulo observada em longevos caidores de nosso estudo. Já do ponto de vista muscular, para Pelicioni et al. (2015), as alterações

musculoesqueléticas e desafios impostos pelo declínio do controle postural, interferem no desempenho de sentar-se ou levantar-se de uma cadeira. Desta forma, a fraqueza de músculos dos membros inferiores, podem contribuir para que os longevos caidores, não controlem bem a descida nesta fase. Assim, podemos inferir, tanto com os resultados observados na presente pesquisa, quanto por essa base teórica; que a maior velocidade de se sentar está diretamente relacionada ao pior desempenho na fase. Dessa forma, longevos com maior velocidade para sentar teriam maior risco de queda.

Em nosso estudo observamos que caidores apresentaram uma menor velocidade do ângulo quando comparado aos não caidores. Para Cordeiro et al. (2011), um acometimento comum com o envelhecimento é a perda de mobilidade da coluna vertebral, ao passo que exige manutenção dos níveis de flexibilidade. A manutenção dessa mobilidade é necessária, pois pode interferir conseqüentemente na velocidade de ação de certos movimentos aumentando as chances de quedas. Assim, acredita-se que, a menor velocidade de ângulo apresentada pelos longevos caidores, possa ser indicativa de um comprometimento de mobilidade da coluna vertebral, ocasionando um pior desempenho no teste.

É a primeira vez na literatura científica que se avalia o desempenho de longevos caidores e não caidores, através do teste TUG, quantificando as suas fases. Embora não tenhamos encontrado uma sensibilidade e especificidade satisfatórias, os parâmetros encontrados são importantes para comparações futuras a fim de se comprovar ou rejeitar os achados apontados.

Em relação ao teste completo do TUG observou-se, em nosso estudo, que um tempo superior a 19,81 segundos indicaria risco de queda em longevos. Achado este que através da classificação de Podsiadlo & Richardson (1991) para idosos

jovens, enquadraram-se na transição do risco médio (10 – 20 segundos) para o risco alto de quedas (>20 segundos). Mais longevos não caidores apresentaram risco médio de queda (60%) quando comparado aos não caidores (43%). Para risco alto de queda, 37,5% dos não caidores e 50% dos caidores estariam nesse critério. Assim, concluímos que os pontos de corte propostos por Podsiadlo & Richardson (1991) não são adequados para a população longeva, principalmente a classificação de risco médio.

Dessa forma, baseados em nossos achados, questionamos a confiabilidade do *TUG* na predição do risco de quedas em idosos. Barry et al. (2014) realizaram uma meta-análise a fim de determinar o valor preditivo do teste *TUG* para o evento queda. Em seus achados, observaram que o *TUG* não se mostrou ser um preditor significativo de quedas, pois apresentou uma capacidade limitada, não sendo indicado a sua utilização de forma isolada. O *TUG* é um teste que, avalia um único parâmetro temporal, mas é composto por três fases distintas (levantar, caminhar e sentar), que podem influenciar de forma isolada ou conjunta o risco de quedas. Assim, apoiando a inovação proposta por nosso estudo, Greene et al. (2012), ao quantificarem as fases do *TUG* através de sensores corporais em um laboratório de movimento, aumentaram a precisão de quedas, para quase 80%, sugerindo, assim, que a avaliação das suas fases mostra-se como um método inovador e promissor para avaliar o futuro risco de quedas em idosos.

Em relação aos parâmetros avaliados pelo aplicativo, podemos destacar alguns pontos de corte, em cada fase distinta do teste, que foram considerados indicativos de risco de queda, sendo eles: Fase de sentado para em pé, >1,68; Fase de pé para sentado, <1,91 segundos; Variação do ângulo, >42,2 graus; e Velocidade do ângulo, < 83,74 graus/segundos indicariam risco de queda.

Neste estudo nos utilizamos do histórico de queda como parâmetro de risco para a ocorrência de um evento futuro. Sendo assim, dois fatores podem ter interferido em nossas análises. Primeiro, a queda ocorreu antes da realização do *TUG*, sendo assim, o medo de cair pode ter interferido no desempenho do teste. Segundo, a causa da queda pode não ter ocorrido exclusivamente por fatores intrínsecos, mas sim, preferencialmente ou em associação a fatores extrínsecos. Desta forma, para se avaliar o papel desta avaliação na predição de quedas, o ideal seria comparar o seu desempenho com um teste específico de equilíbrio. Assim, apoia-se o surgimento de novas pesquisas a fim de complementar esta avaliação, no entanto, utilizando-se de um acompanhamento longitudinal a fim de confirmar ou rejeitar o papel do *TUG* no rastreamento de futuros eventos.

O presente trabalho teve como resultado mais expressivo a relação entre depressão e o relato de queda. O desenho transversal da presente pesquisa associado a avaliação da presença de sintomas depressivos apenas após a queda não nos disponibiliza a interpretação causal dos resultados, não permitindo identificar se a depressão é uma causa ou consequência da queda.

Por outro lado, tratando-se de um estudo inovador, que se utilizou um *software mobile*, visualizamos outros dois pontos técnicos que podem ser considerados limitantes. O primeiro está relacionado aos recursos físicos do *smartphone*, onde não foi determinada com exatidão a acurácia dos parâmetros rastreados e mapeados através do giroscópio e acelerômetros disponíveis e; o segundo está relacionado ao software, que pode ter apresentado restrições lógicas de programação durante a execução do teste.

CONCLUSÃO

Concluimos que o aplicativo de *smartphone UAH Mobility Suite®* foi capaz de avaliar o desempenho de longevos caidores e não caidores, embora nenhum parâmetro tenha sido significativo quando comparado os grupos. Na identificação de quais parâmetros apresentaram mais similaridades e disparidades, longevos caidores obtiveram menores valores em dois componentes (fase de pé para sentado e velocidade do ângulo) e obtiveram maiores valores nos outros dois componentes (fase de sentado para em pé e variação do ângulo). Assim, de forma geral, em todas as fases do teste, longevos caidores apresentaram resultados distintos de longevos não caidores, que baseados na literatura, se mostraram justificáveis para favorecer a ocorrência de queda. Assim, através deste estudo, obtivemos parâmetros iniciais sobre a quantificação do TUG em longevos, possibilitando assim, o surgimento de novas pesquisas a fim de implementar pontos de corte adequados para a população longeva.

Em relação às variáveis sociodemográficas e clínicas, a depressão mostrou-se a única estatisticamente significativa, indicando assim que, longevos com sintomas depressivos apresentam mais chances de cair. No entanto, esta relação ainda necessita de outros estudos, a fim de confirmar a sua relação causal.

Tabela 1. Diferenças nas características sociodemográficas e clínicas entre longevos caidores e não caidores.

Variáveis Sociodemográficas	Não caidores	Caidores	p
Sexo			
Feminino	49(74,24%)	17(25,76%)	0,492
Masculino	23(71,88%)	9(28,13%)	
Idade	91,88±2,65	92,19±3,14	0,636
Escolaridade			
Analfabeto	5(83,33%)	1(16,67%)	0,294
1 a 3 anos	9(81,82%)	2(18,18%)	
4 a 8 anos	30(68,18%)	14(31,82%)	
> 8 anos	28(75,68%)	9(24,32%)	
Renda (média±DP)	4009,7±4561,88	3692,3±3357,37	0,746
R\$ 1,0 a 5,0 mil	57(73,08%)	21(26,92%)	0,334
R\$ 5,1 a 10 mil	8(72,73%)	3(27,27%)	
R\$ ≥10,1 mil	7(77,78%)	2(22,22%)	
Variáveis Clínicas			
MEEM (média±DP)	21,31±5,34	21,50±5,25	0,882
Alterado	20(74,07%)	7(25,93%)	0,575
Normal	52(73,24%)	19(26,76%)	
GDS (média±DP)	1,27±1,02	2,03±0,87	0,001
Alterado (≥2 sintomas)	22(53,66%)	19(46,34%)	<u><0,001</u>
Normal (<2 sintomas)	50(87,72%)	7(12,28%)	
Morbidades (média±DP)	4,16±1,80	4,53±1,90	0,377
Com multimorbidade (≥ 2doenças)	60(73,17%)	22(26,83%)	0,575

Sem multimorbidade (< 2 doenças)	12(75,00%)	4(25,00%)	
Medicamentos (média±DP)	5,50±2,58	6,23±2,53	0,217
Com polifarmácia (≥ 5 medicamentos)	47(71,21%)	19(28,79%)	0,318
Sem polifarmácia (< 5 medicamentos)	25(78,13%)	7(21,88%)	
Medo de cair			
Às vezes/Sempre	40(72,73%)	15(27,27%)	0,518
Nunca	32(74,42%)	11(25,58%)	
Total	72 (73,5%)	26 (26,5%)	

DP = Desvio Padrão, MEEM = Mini Exame do Estado Mental, GDS = *Geriatric Depressive Scale*.

Tabela 2. Distribuição dos longevos caidores e não caidores na classificação do TUG e as diferenças médias dos seus parâmetros avaliados pelo aplicativo UAH Mobility Suite®.

	Não caidores	Caidores	%	p
TUG (s) (média±DP)	20,2±9,28	20,8±8,94		0,800
Baixo	2(50,00%)	2(50,00%)		0,233
Médio	43(79,63%)	11(20,37%)		
Alto	27(67,50%)	13(32,50%)		
Parâmetros TUG (média±DP)				
Sentado para em pé (s)	1,67±0,69	1,76±0,56	15%	0,551
Pé para sentado (s)	2,07±1,02	1,97±0,82	5%	0,641
Variação do ângulo (g)	43,13±14,47	44,08±10,81	2%	0,762
Velocidade do ângulo (g/s)	94,65±36,51	92,14±31,96	3%	0,757

Tabela 3. Razões de chance para o relato de queda nos últimos seis meses, modelos univariados e completo.

Variável	Modelos Univariados	Modelo Completo
	RC (\pm IC)	RC (\pm IC)
Sexo (ref. Feminino)		
Masculino	1,13 (0,44 \pm 2,91)	2,24 (0,60 \pm 8,34)
Idade (anos)	1,02 (0,89 \pm 1,22)	1,08 (0,90 \pm 1,30)
Escolaridade (ref. >8 anos)		
Analfabeto/> 8 anos	0,62 (0,06 \pm 6,05)	0,50 (0,03 \pm 8,19)
1 a 3 anos/> 8 anos	0,70 (0,12 \pm 3,81)	0,50 (0,06 \pm 3,90)
4 a 8 anos/> 8 anos	1,45 (0,54 \pm 3,88)	1,39 (0,43 \pm 4,52)
Renda (ref. Até R\$5,0 mil)		
Entre 5,1 e 10,0/Até 5,0	1,01 (0,24 \pm 4,20)	0,71 (0,11 \pm 4,63)
Superior a 10,1/Até 5,0	0,77 (0,15 \pm 4,03)	0,71 (0,10 \pm 5,01)
MEEM (pontos)	1,00 (0,40 \pm 2,90)	0,86 (0,24 \pm 3,10)
GDS (ref. \leq 2 sintomas)	6,2(2,27 \pm 16,8)*	9,4(2,81 \pm 31,67) *
Morbidades (número doenças)	0,91(0,26 \pm 3,12)	0,72 (0,16 \pm 3,20)
Medicamentos (número de medicamentos)	0,70 (0,25 \pm 1,87)	0,85 (0,23 \pm 3,07)
Medo de cair (ref. Não)	1,09 (0,44 \pm 2,70)	0,78 (0,22 \pm 2,76)
TUG (segundos)	1,27 (0,57 \pm 2,86)	1,12 (0,34 \pm 3,70)
Sentado para em pé (segundos)	1,14 (0,59 \pm 2,22)	0,83 (0,25 \pm 2,77)
Pé para sentado (segundos)	0,89 (0,54 \pm 1,45)	0,69 (0,33 \pm 1,43)
Variação do ângulo (graus)	1,00 (0,97 \pm 1,04)	1,00 (0,95 \pm 1,06)
Velocidade do ângulo (graus/segundo)	1,00 (0,99 \pm 1,01)	1,00 (1,00 \pm 1,02)

ref= valor de referência; RC= Razão de chance; IC=Intervalo de Confiança de 95%; * p<0,05.

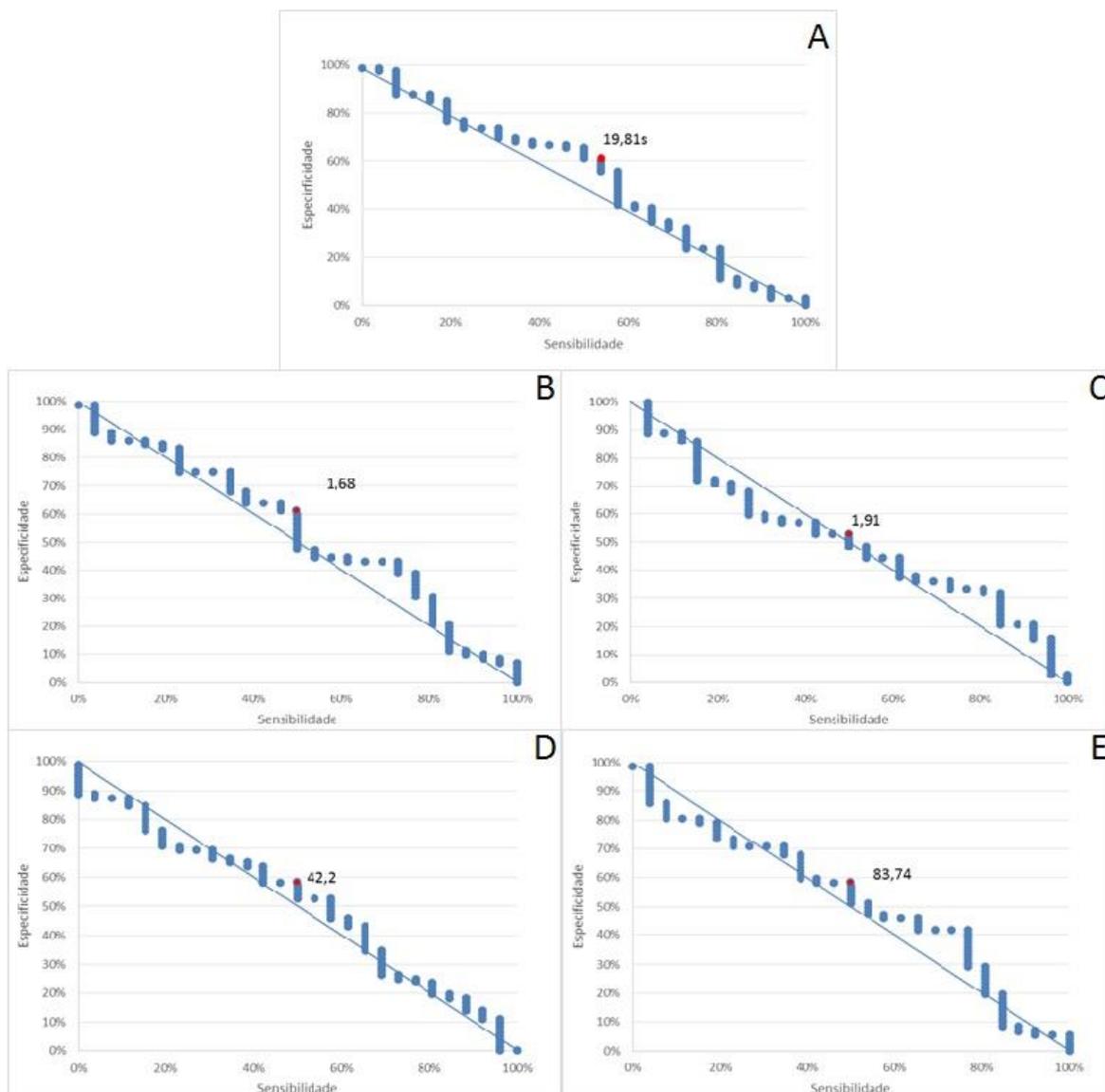


Figura 1. Sensibilidade e especificidade para o relato de queda nos testes: TUG completo (A), fase sentado para em pé (B), fase em pé para sentado (C), variação do ângulo (D) e velocidade do ângulo (E).

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. R. de O. M. et al. Fatores associados à recorrência de quedas em uma coorte de idosos. **Ciências e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.21, n.11, p.3439-3446, 2016.
- ABREU, H, C, A. et al. Incidência e fatores preditores de quedas de idosos hospitalizados. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.49, n.37, p.1-9, 2015.
- ALMEIDA, M. S. C. **Efetividade da escala de depressão geriátrica de cinco itens em população idosa da comunidade**. 2010. 137f. Tese (Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde) - Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- AVEIRO, M. C. et al. Mobilidade e risco de quedas de população idosa da comunidade de São Carlos, **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n.9, p.2481-2488, set. 2012.
- BANDEIRA, C, B. Perfil dos idosos com depressão em comunidade do município de Fortaleza. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v.4, n.15, out /dez 2008.
- BARRY, E. et al. 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 Geriatrics**, USA, v.14, n.14, p. 1-14, 2014.
- BERTOLUCCI, P. H. F. et al. O Mini Exame do Estado Mental em uma população geral impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v.52, n.1, p.1-7, 1994.
- BÓS, A. J. G. **Epi Info® sem Mistérios: Um manual prático**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.212 p.

BRITO, T. A. et al. Quedas e capacidade funcional em idosos longevos residentes em comunidade. **Texto & contexto enfermagem**, Florianópolis, v.22, n.1, p.43-51, 2013.

CARVALHO, L. F. S. **Utilização de Dispositivos Móveis na aprendizagem da Matemática no 3º Ciclo**. 2015. 156f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia.

CORDEIRO, L. L. et al. Caracterização das quedas em idosos e a relação mobilidade da coluna lombar e membros inferiores. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 1-18, jul./dez. 2011.

CRUZ, D. T. et al. Associação entre capacidade cognitiva e ocorrência de quedas em idosos. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v.23, n.4, Rio de Janeiro, out./dez. 2015.

CUNHA, A. A.; LOURENÇO, R. A. Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.21-29, abr./jun. 2014.

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**, São Paulo, v.4, n.2, p.27-41, 2012.

FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicians. **Journal of Psychiatric Research**, Netherlands, v.12, n.1, p.189-198, nov. 1975.

GASPAROTTO, L. P. R.; FALSARELLA, G. R.; COIMBRA, A. M. V. As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde, **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.201-209, 2014.

GOMES, E. C. C. et al. Fatores associados ao risco de quedas em idosos institucionalizados: uma revisão integrativa, **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.19, n.8, p.3543-3551, ago. 2014.

GOULART, F. et al. O movimento de passar de sentado para de pé em idosos: implicações para o treinamento funcional. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v.10, n.3, p.138-143, 2003.

GREENE, B. R. et al. Evaluation of Falls Risk in Community-Dwelling Older Adults Using Body-Worn Sensors. **Gerontology**, Suíça, v.58, n.1, p.472–480, 2012.

GUZMÁN, J. C.; SILVA, R. G.; GUZMÁN-VENEGAS, R. Reproducibilidad de los tiempos de ejecución de la prueba de *Timed Up and Go*, medidos con acelerómetros de *smartphones* en personas mayores residentes en la comunidade, **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, Espanha, v.52, n.1, p.249-252, 2017.

LUSARDI, M. M.; PELLECCIA, G. L.; SCHULMAN, M. Functional Performance in Community Living Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, USA, v.26, n.3, p.14-22, 2003.

MACIEL, M. G. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz**, Rio Claro, v.16 n.4, p.1024-1032, out./dez. 2010.

MALINI, F. M.; LOPES, C. S.; LOURENÇO, R. A. Medo de quedas em idosos: uma revisão da literatura. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.13, n.2, p.38-44, 2014.

MATIAS, A. G. C.; FONSECA, M. A.; MATOS, M. A. A. Análise fatorial de sintomas depressivos e ocorrência de quedas em idosos. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v.25, n.1, p.1-8, 2015.

MILOSEVIC, M.; JOVANOVIĆ, E.; MILENKOVIĆ, A. Quantifying Timed-Up-and-Go Test: A *Smartphone* Implementation. Conference: Body Sensor Networks (BSN), **IEEE**, may. 2013.

NOGUEIRA, A. et al. Risco de queda nos idosos: educação em saúde para melhoria da qualidade de vida. **Revista Práxis**, Três poços, v.4, n.8, p. 77-82, ago. 2012.

PELICIONI, P. H. S. et al. Análise cinética e cinemática do levantar e andar em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v.37, n.3, p.237-244, 2015.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, USA, v.39, n.2, p.142-148, fev. 1991.

PORCIÚNCULA, R. C. R. et al. Perfil socioepidemiológico e autonomia de longevos em Recife-PE, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.17, n.2, p.315-325, 2014.

PRATA, H. L. et al. Envelhecimento, depressão e quedas: um estudo com os participantes do Projeto Prev-Quedas, **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 437-443, jul./set. 2011.

QUEIROZ, I.; LIRA, s.; SASAKI, A. Identificação do risco de quedas pela avaliação da mobilidade funcional em idosos hospitalizados, **Revista Baiana de Saúde Pública**, Bahia, v.33, n.4, p.534-543 out./dez. 2009.

RODRIGUES, I. G.; FRAGA, G.P.; BARROS, M. B. A. Quedas em idosos: fatores associados em estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.1, n,1, p.705-718, jul. /set. 2014.

ROLITA, L. et al. Greater number of narcotic analgesic prescriptions for osteoarthritis is associated with falls and fractures in elderly adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, USA, v.61, n.3, p.335-340, mar. 2013.

SANDI, L. B.; SACCOL, A. Z. Sobrecarga de informações geradas pela adoção de tecnologias da informação móveis e sem fio e suas decorrências para profissionais de vendas. **Revista de Gestão e Projetos - GeP**, São Paulo, v,9, n.2,p.40-40, 2010.

SOLDERA, C.L . C.; OLIVEIRA, G. G.; BÓS, A. J. G. Differences in Dynamic Posturography Results Between Older-Adult and Oldest-Old. **Clinical Medicine Journal**, London, v. 1, n. 4, p. 115-121, 2015.

WALL, J. C. et al. The Timed get-up-and-go test revisited: Measurement of the component tasks. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, Alabama, v.37, n.1,p.109-114, jan/fev. 2000.

ANEXOS

Anexo 1. Demonstração das fases do teste utilizando o smartphone.



(MILOSEVIC, M.; JOVANOV, E.; MILENKOVIĆ, A. Quantifying Timed-Up-and-Go Test: A *Smartphone* Implementation, 2013).

Anexo 2. Parâmetros avaliados pelo smartphone.



(MILOSEVIC, M.; JOVANOVIĆ, E.; MILENKOVIĆ, A. Quantifying Timed-Up-and-Go Test: A *Smartphone* Implementation, 2013).

Anexo 3. Aprovação da Comissão Científica do IGG/PUCRS



SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS

Código SIPESQ: 7310

Porto Alegre, 9 de agosto de 2016.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES ATRAVÉS DE UMA AVALIAÇÃO QUANTIFICADA DO TIMED UP AND GO (TUG) UTILIZANDO UM APLICATIVO DE SMARTPHONE". 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 4. Aprovação do CEP da PUCRS

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



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES ATRAVÉS DE UMA AVALIAÇÃO QUANTIFICADA DO TIMED UP AND GO (TUG) UTILIZANDO UM APLICATIVO DE SMARTPHONE

Pesquisador: Angelo José Gonçalves Bós

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59620216.2.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.772.961

Apresentação do Projeto:

O declínio da capacidade funcional observado durante o processo de envelhecimento repercute de forma negativa no equilíbrio e na mobilidade funcional dos indivíduos idosos contribuindo para o aumento do risco de queda. A queda é considerada um evento grave para esta população, pois pode gerar desde limitações funcionais importantes como até mesmo a morte. Longevos (80 anos ou mais) mostram-se muito mais susceptíveis a tais eventos, ao passo que a incidência das doenças crônicas tende a aumentar com o envelhecimento, acelerando o declínio das funções fisiológicas. Atualmente, o processo de modernização tecnológica e científica tem proporcionado novas formas de construir o conhecimento. Nesse contexto, as tecnologias de informação móveis e sem fio encontram-se como uma alternativa facilitadora para as práticas no âmbito da saúde. O presente estudo caracteriza-se como transversal observacional e analítico de caráter quantitativo e tem como objetivo observar o desempenho de longevos caidores e não caidores através de uma avaliação quantificada do teste Timed Up and Go (TUG) utilizando um aplicativo de smartphone. A população será composta de longevos com idade igual ou superior a 90 anos residentes da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul que serão identificados e acompanhados pelo grupo de Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL) em seu domicílio. Espera-se que ao final desta pesquisa possa-se extrair uma avaliação mais detalhada do risco de queda, proporcionando um

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
 Bairro: Partenon CEP: 90.819-000
 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 Protocolo: 1.772.961

diagnóstico mais preciso do equilíbrio de idosos e consequentemente, possibilitando medidas de prevenção e de tratamento mais satisfatórias para esta população.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Observar o desempenho de idosos caldos e não caldos através de uma avaliação quantificada do teste TUG utilizando um aplicativo de smartphone.

Objetivo Secundário:

• Identificar os idosos caldos e não caldos; • Realizar a avaliação quantificada do teste TUG utilizando um aplicativo de smartphone nos dois grupos; • Identificar quais os parâmetros avaliados que se apresentam mais distintos ou semelhantes entre os dois grupos; • Observar possíveis fatores sociodemográficos e clínicos que interfiram nos resultados da avaliação de cada grupo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Esta pesquisa não oferecerá qualquer custo, porém haverá um risco médio de cansaço, falta de ar e queda por parte dos idosos. Dessa forma, todos os cuidados serão devidamente tomados, como verificação de sinais vitais antes e após o teste - Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR) e Saturação de Oxigênio (SatO2) -, assim como a realização do teste com a devida supervisão de um acompanhante sem que isso comprometa a realização do mesmo; como também a interrupção imediata do teste a qualquer momento mediante a solicitação do (a) participante. Além disso, o (a) participante tem o direito de desistir de participar da pesquisa, no momento que decidir, sem que isso lhe acarrete qualquer penalidade bastando solicitar a pesquisadora.

Benefícios:

Existe a possibilidade de que ao final desta pesquisa seja produzida uma avaliação mais detalhada do risco de queda proporcionando um diagnóstico mais preciso do equilíbrio de idosos e consequentemente, possibilitando medidas de prevenção e de tratamento mais satisfatórias para esta população.

Uma das metas para a realização deste estudo é o comprometimento da pesquisadora em possibilitar, aos participantes, um retorno dos resultados da pesquisa, através do encaminhamento de um folder, para a residência de cada idoso, com os resultados finais e orientações quanto à prevenção do risco de queda no ambiente domiciliar. Da mesma forma, encaminhar, na medida do possível, os resultados da pesquisa para a UBS responsável por cada

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@pucrs.br

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



Continuação do Parecer: 1.772.961

longevo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados estão adequados.

Recomendações:

No último parágrafo do TCLE, modificar as frases que se referem aos contatos do pesquisador responsável e do CEP, conforme abaixo, pois tem que ficar claro para o participante da pesquisa, que o mesmo deve entrar em contato com o CEP, em caso de dúvidas quanto as questões éticas do projeto.

"Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com (nome do pesquisador responsável) no telefone (celular do pesquisador responsável) a qualquer hora."

"Caso você tenha qualquer dúvida quanto aos seus direitos como participante de pesquisa, entre em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEP-PUCRS) em (51) 33203345, Av. Ipiranga, 6681/prédio 50 sala 703, CEP: 90619-900, Bairro Partenon, Porto Alegre – RS, e-mail: cep@pucrs.br, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. O Comitê de Ética é um órgão independente constituído de profissionais das diferentes áreas do conhecimento e membros da comunidade. Sua responsabilidade é garantir a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes por meio da revisão e da aprovação do estudo, entre outras ações."

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS n° 466 de 2012 e da Norma Operacional n° 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	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	29/09/2016		Aceito

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

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



Continuação do Parecer: 1.772.961

Básicas do Projeto	ETO_782359.pdf	18:37:45		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Comreesaoprojeto.pdf	29/09/2016 18:37:28	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termos.docx	28/09/2016 14:14:16	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Gabriela.docx	28/09/2016 14:11:22	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Lattes.docx	28/09/2016 14:10:51	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_chefe_servico.pdf	01/09/2016 11:30:10	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Outros	DocumentoUnificado.pdf	26/08/2016 08:02:35	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Outros	CartaAprovacaoCC.pdf	26/08/2016 08:02:14	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Orçamento	Orçamento.pdf	26/08/2016 08:00:43	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	26/08/2016 07:58:46	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	26/08/2016 07:58:29	Angelo José Gonçalves Bós	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Outubro de 2016

Assinado por:

Paulo Vinícius Sportleder de Souza
(Coordenador)

Anexo 5. Comprovação da submissão do artigo

ESTUDOS INTERDISCIPLINARES SOBRE O ENVELHECIMENTO

CAPA
SOBRE
PÁGINA DO USUÁRIO
PESQUISA
ATUAL
ANTERIORES
NOTÍCIAS

[Capa](#) > [Usuário](#) > [Autor](#) > [Submissões Ativas](#)

SUBMISSÕES ATIVAS

ATIVO	ARQUIVO				
ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
79205	28-12	ART	Oliveira, Bós, Pinho	DESEMPENHO DE LONGEVOS CAIDORES E NÃO CAIDORES NA...	Aguardando designação

1 a 1 de 1 itens

INICIAR NOVA SUBMISSÃO
 CLIQUE AQUI para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento. ISSN: 1517-2473 (impresso) e 2316-2171 (eletrônico)
 Qualis Capes 2013, área interdisciplinar: B1

Ajuda do sistema

USUÁRIO
 Logado como:
oliveira_gabriela
 Meus periódicos
 Perfil
 Sair do sistema

CONTEÚDO DA REVISTA
 Pesquisa

 Escopo da Busca
 Todos ▾

Procurar
 Por Edição
 Por Autor
 Por título
 Outras revistas

TAMANHO DE FONTE

INFORMAÇÕES
 Para leitores
 Para Autores
 Para Bibliotecários



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br