

**UNISAGRADO**

**AMANDA DE OLIVEIRA NAVARRO**

**IDENTIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE PREDIÇÃO DE QUEDAS UTILIZANDO A  
VARIABILIDADE DA MARCHA EM INDIVÍDUOS IDOSOS COM DECLÍNIO  
COGNITIVO**

**BAURU**

**2021**

**AMANDA DE OLIVEIRA NAVARRO**

**IDENTIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE PREDIÇÃO DE QUEDAS UTILIZANDO A  
VARIABILIDADE DA MARCHA EM INDIVÍDUOS IDOSOS COM DECLÍNIO  
COGNITIVO**

Monografia de Iniciação Científica do curso de  
Fisioterapia apresentada a Pró Reitoria de  
Pesquisa e Pós Graduação do Unisagrado

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Nise Ribeiro  
Marques

BAURU  
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com  
ISBD

N322i	<p>Navarro, Amanda de Oliveira</p> <p>Identificação da capacidade de predição de quedas utilizando a variabilidade da marcha em indivíduos idosos com declínio cognitivo / Amanda de Oliveira Navarro. -- 2021. 36f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Nise Ribeiro Marques</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Fisioterapia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Idosos. 2. Função executiva. 3. Declínio cognitivo. 4. Marcha. I. Marques, Nise Ribeiro. II. Título.</p>
-------	---

## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa iniciação científica aos meus pais, meus irmãos e meus avós que sempre estiveram do meu lado, apoiando desde o início a minha trajetória no curso de Fisioterapia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por ter me capacitado e iluminado meu caminho até aqui, pois sem Ele nada teria acontecido.

Aos meus pais, Elisângela e Israel, por terem priorizado os meus estudos, acreditando nos meus sonhos, me apoiando e estando ao meu lado em todas as minhas decisões.

Aos meus avós, Natalina e Rafael, por todo o amor e cuidado comigo em todos os momentos, orando e acreditando nos meus sonhos e comemorando ao meu lado todas as minhas realizações.

Ao meu namorado, Lucas, que sempre esteve ao meu lado.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Nise Ribeiro Marques que me orientou na realização desse projeto e se fez presente sanando todas as minhas dúvidas, estando sempre a disposição para eventuais necessidades acadêmicas.

Às minhas colegas de turma, Fernanda e Giovanna, que estiveram presente durante toda a coleta de dados.

Aos idosos que se disponibilizaram na participação da pesquisa.

## RESUMO

**Introdução:** Com o aumento da idade e o processo de envelhecimento, a função executiva associada aos distúrbios cognitivos, afetam principalmente o padrão de execução da marcha em idosos. As funções executivas são habilidades cognitivas necessárias para planejar, executar, sequenciar e monitorar ações complexas. Em idosos com declínio cognitivo o risco de quedas pode ser de duas a quatro vezes maior. **Objetivo:** Identificar a capacidade de variabilidade da marcha em prever declínios cognitivos na população idosa. **Métodos:** Participaram do estudo idosos vivos na comunidade. Foram utilizados o Mini Exame do Estado Mental e o *Short Physical Performance Battery*. A coleta de dados foi feita em uma passarela de 14 metros e as variáveis foram coletadas nos 10 metros centrais. As fases da marcha foram determinadas por um acelerômetro fixado no maléolo lateral do membro inferior direito. Foram calculadas a variabilidade dos parâmetros: tempo de apoio, balanço e passada. As comparações entre idosos caídores e não caídores foi feita pela análise de variância multivariada. **Resultados:** O tempo de apoio da marcha do grupo sem declínio cognitivo foi 42% maior que o grupo com declínio e a variabilidade do tempo de passada da marcha foi 14% maior em indivíduos com declínio cognitivo. **Conclusão:** De acordo com os dados do presente estudo variáveis cinemáticas da marcha como tempo de apoio e variabilidade do tempo de passada são capazes de diferenciar idosos com e sem declínio cognitivo.

**Palavras-chave:** Idosos. Função executiva. Declínio cognitivo. Marcha.

## ABSTRACT

**Introduction:** With increasing age and the aging process, the executive function associated with cognitive disorders mainly affect the gait performance pattern in the elderly. Executive functions are cognitive skills needed to plan, execute, sequence, and monitor complex actions. In elderly people with cognitive decline, the risk of falls can be two to four times greater. **Objective:** To analyze the discriminative ability of kinematic gait parameters for falls in elderly people with cognitive decline. **Methods:** Elderly people living in the community participated in the study. The Mini-Mental State Examination and the Short Physical Performance Battery were used. Data collection was carried out on a 14-meter walkway and the variables were collected in the central 10 meters. The gait phases were determined by an accelerometer attached to the lateral malleolus of the right lower limb. The variability of parameters was calculated: support time, swing, and stride. Comparisons between elderly fallers and non-fallers were made using multivariate analysis of variance. **Results:** The support time of walking in the group without cognitive decline was 42% greater than in the group with decline and the variability of the time of walking was 14% greater in individuals with cognitive decline. **Conclusion:** According to the data from the present study, kinematic variables of gait such as support time and stride time variability can differentiate elderly people with and without cognitive decline.

**Keywords:** Elderly. Executive function. Cognitive decline. March

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	11
<b>3</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	12
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	13
	<i>4.1. Desenho experimental e participantes</i> .....	13
	<i>4.2. Procedimentos</i> .....	14
	<i>4.3. Análise de dados</i> .....	14
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	15
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	18
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	19
	<b>APÊNDICES</b> .....	21
	<b>APÊNDICE I</b> – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	21
	<b>APÊNDICE II</b> - <b>Ficha de anamnese e de avaliação física</b> .....	26
	<b>ANEXOS</b> .....	30
	<b>ANEXO I</b> – <b>MINI EXAME DO ESTADO MENTA - (MMSE)</b> .....	30
	<b>ANEXO II</b> – <i>Short Physical Performance Battery</i> – SPPB.....	31

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global. Porém, devido a transição demográfica atual, dado a um aumento da expectativa de vida da população e a diminuição das taxas de fecundidade, o envelhecimento populacional tem aumentado significativamente nos últimos anos (OMS, 2015). Com o aumento da idade e o processo de envelhecimento, algumas funções são afetadas no idoso, como a função executiva, que associado aos distúrbios cognitivos advindos das alterações decorrentes da idade, geram alterações principalmente no padrão e na execução da marcha no idoso (SILVA, L. C. G. da; MORAIS, V. A. C., 2014).

As funções executivas são definidas como um conjunto de habilidades cognitivas necessárias para planejar, executar, sequenciar e monitorar ações complexas com um determinado objetivo. Alterações nessas capacidades podem interferir consideravelmente sobre o desempenho da marcha e do equilíbrio estático e dinâmico, principalmente em atividades de dupla tarefa (NASCIMENTO *et al.*, 2018). No processo de envelhecimento, sendo ele normal ou patológico, existe a tendência da diminuição das funções executivas. As alterações na função executiva ocorrem de forma gradual até os 60 anos, o processo torna-se mais rápido a partir dos 70 anos. Estudos relatam que tais declínios podem ser explicados devido a degeneração fisiológico dos lobos frontais. Nas demências, assim como nos comprometimentos cognitivos leves as alterações de natureza executiva estão presentes, porém de forma precoce e mais intensa (BANHATO *et al.*, 2007).

Segundo Tedros Adhanom Ghebreyesus (*apud* OPAS, 2017), quase 10 milhões de pessoas desenvolvem demência a cada ano, principalmente em países de baixa renda, o que leva a um sofrimento considerável em relação a isso e nos alerta sobre voltar as atenções aos cuidados necessários à essa população e a qualidade de vida das mesmas. Em idosos com algum declínio cognitivo o risco de quedas pode ser de duas a quatro vezes maior em relação à idosos sem presença de alterações cognitivas (ESHKOOR *et al.*, 2014; KEARNEY *et al.*, 2013; REBELATO *et al.*, 2007).

Para Montero-Odasso *et al.* (2012). distúrbios em processos cognitivos assim como atenção, função executiva e memória de trabalho estão associados com marcha lenta e instável durante a tarefa simples e dupla tarefa, e que esses distúrbios cognitivos auxiliam na previsão de perda futura de mobilidade, quedas e progressão para demência.

Estudos indicam que o diagnóstico de demência baseia-se principalmente na presença de declínio da memória e de outras funções corticais superiores como linguagem, praxia, capacidade de reconhecer e identificar objetos também denominado como gnosia, abstração, organização, capacidade de planejamento e sequenciamento também conhecido como função executiva (ALMEIDA, 1998).

Marques *et al.* (2019) compara os parâmetros de cinemática da marcha de idosos com declínio cognitivo em instituições de longa permanência, e relata que foi possível identificar que parâmetros cinemáticos da marcha como tempo de apoio, tempo de balanço, variabilidade do tempo de passada e a diminuição da velocidade são capazes de prever quedas em idosos.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Considerando que a ocorrência de demência é um fator de risco que aumenta o risco de quedas em idosos e que as alterações na marcha são um parâmetro biomecânico que pode ser utilizado como ferramenta de escaneamento de risco, o entendimento sobre a capacidade preditiva para quedas de parâmetros cinemáticos da marcha de idosos com demência pode representar um instrumento clínico relevante para prevenção desta condição potencialmente danosa para esta população.

### **3. OBJETIVO**

Analisar a capacidade discriminativa de parâmetros cinemáticos da marcha para quedas em idosos com declínio cognitivo.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais e métodos utilizados no presente estudo serão expostos e descritos abaixo.

### 4.1. Desenho experimental e participantes

O presente estudo trata-se de um estudo transversal caso-controle. Participaram do estudo 16 idosos viventes na comunidade, que foram recrutados em grupos de convivência social e de atividade física. Os participantes do presente estudo foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de elegibilidade: idade maior que 60 anos; suspeita de declínio cognitivo; ausência de doenças neurológicas adquiridas progressivas ou não (p.ex.: acidente vascular encefálico ou doença de Parkinson); capacidade de caminhar com ou sem uso de dispositivos de auxílio na marcha; ausência de co-morbidades cardiovasculares, metabólicas ou respiratórias, que impossibilitem a realização do teste; capacidade de responder a comandos verbais simples necessários para o entendimento do teste; e visão normal ou corrigida. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APENDICE I) e o estudo foi aprovado em comitê de ética local (3.908.725).

Para determinação do n amostral (16) foi realizado um estudo piloto com 2 voluntários. O cálculo amostral foi realizado por meio do software G\*Power 3.0 (Universidade de Dusseldorf, ALE) considerando um poder > 80% e alfa erro de 5%.

**Tabela 1-** Caracterização dos indivíduos.

<i>Variáveis</i>	<i>Médias por grupos</i>	
	<i>Com declínio cognitivo (13)</i>	<i>Sem declínio cognitivo (3)</i>
Idade	69,15 ± 9,37	61,33 ± 7,63
Massa	68,76 ± 12,40	71,90 ± 6,96
Estatura	1,61 ± 0,05	1,57 ± 0,06
MEEM	23,92 ± 3,59	28,00 ± 1,00
SPPB	10,62 ± 1,50	11,33 ± 1,15
TC 400m	338,24 ± 40,69	305,06 ± 23,10.

#### 4.2. *Procedimentos*

Inicialmente, foram coletados os dados relacionados à caracterização dos voluntários, por meio de uma ficha de anamnese e de avaliação física (APENDICE II). Na ficha de anamnese, além de informações de caracterização dos participantes foram utilizados para determinação do histórico de quedas a definição de queda como todo o evento que acarreta em desequilíbrio postural que levou o idoso ao solo. A avaliação física foi composta pela avaliação cognitiva por meio da aplicação do mini exame do estado mental (MEEM; ANEXO I); identificação da condição da mobilidade pelo *Short Physical Performance Battery* (SPPB; ANEXO II). Por fim, os voluntários foram familiarizados com a caminhada em velocidade de preferência. Para a avaliação da marcha os voluntários foram orientados à caminhar na velocidade de preferência foi dada a seguinte instrução: “Pedimos ao senhor (a) que caminhe na velocidade que costuma realizar suas atividades do dia-a-dia”. Foram coletadas até 10 tentativas no teste de marcha totalizando a coleta de 50 ciclos de marcha (KONIG et al., 2014).

#### 4.3. *Análise de dados*

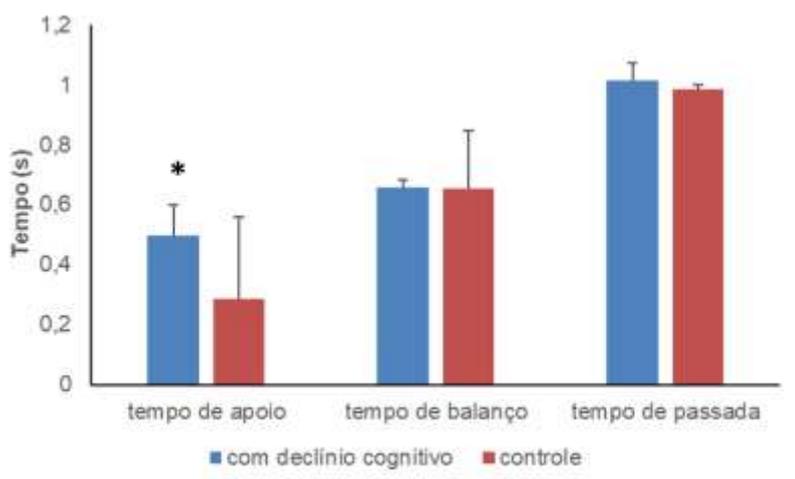
Para a análise de dados foram calculados os seguintes parâmetros temporais da marcha: tempo de apoio, balanço e passada e variabilidade do tempo de apoio, balanço e passada, bem como, a velocidade de marcha, cadência e comprimento da passada. Para o cálculo do tempo de apoio, balanço e passada, bem como, a velocidade de marcha, cadência e comprimento da passada foi considerada a média desses parâmetros em 50 ciclos de marcha. Já, para o cálculo dos parâmetros de variabilidade foram considerados o desvio padrão dos 50 ciclos de marcha.

Para a análise estatística foi utilizado o pacote estatístico PASW 18.0 (SPSS inc). As comparações entre idosos caidores e não caidores foi feita por meio de uma análise de variância multivariada (MANOVA). A associação entre as características de declínio cognitivo e os parâmetros cinemáticos da marcha foi feita por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson. Para todos os testes foi considerado o nível de significância de  $p < 0,05$

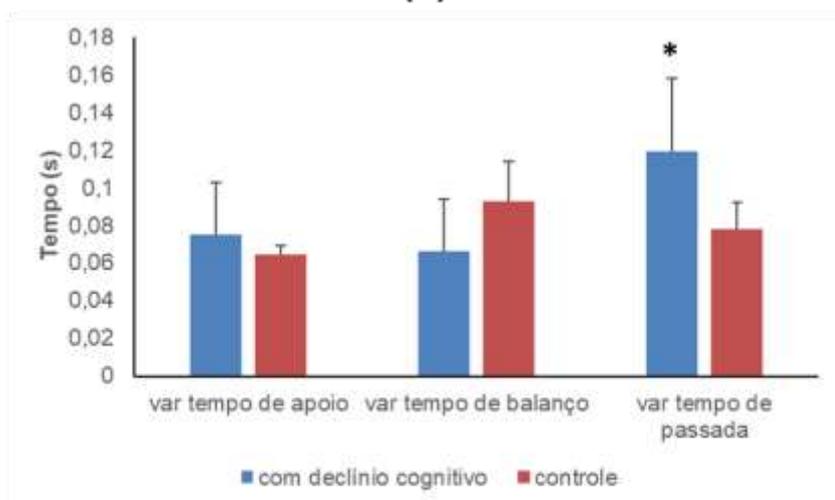
## 5. RESULTADOS

O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou diferença significativa entre os grupos para os seguintes parâmetros: tempo de apoio da marcha ( $p = 0,045$ ) e variabilidade do tempo de passada ( $p = 0,023$ ). O tempo de apoio da marcha do grupo sem declínio cognitivo foi 42% maior que o grupo com declínio cognitivo (FIGURA 1A). A variabilidade do tempo de passada da marcha foi 14% maior em indivíduos com declínio cognitivo (FIGURA 1B).

**FIGURA 1 – Comparação entre os grupos controle e declínio cognitivo para as (A) variáveis temporais da marcha (B) variáveis de variabilidade temporal da marcha. \*  $p < 0,05$ .**



**(A)**



**(B)**

## 6. DISCUSSÃO

A análise dos resultados alcançados na pesquisa, afirmam parcialmente a hipótese inicialmente gerada. É possível observar que o tempo de apoio foi maior em idosos sem declínio cognitivo enquanto a variabilidade do tempo de passada obtidas pelos idosos que apresentam declínio cognitivo foi maior quando comparada aos que não apresentaram declínio. Dessa forma, percebe-se que os idosos com declínio cognitivo, tendem a ser mais suscetíveis a quedas devido as alterações cinemáticas da marcha advindas da diminuição da função cognitiva.

A perda de massa cerebral, processo fisiológicos do envelhecimento, mostra-se um fator importante no desenvolvimento da diminuição da função cognitiva, sendo considerado uma etapa de evolução para o aparecimento de demências (TRINDADE et al., 2013). Planejar, sequenciar, executar e monitorar ações complexas fazem parte do que conhecemos por função executiva, sendo um dos componentes da cognição, alterações nessas capacidades podem ser geradas pelo processo natural de envelhecimento e refletem diretamente no desempenho da marcha, levando a uma marcha lentificada e cada vez mais instável assim como, também gera reflexos no equilíbrio estático e dinâmico dos idosos, o que se torna ainda mais perceptível quando os mesmos são expostos a realização de atividades de dupla tarefa e podem culminar no aumento do risco de quedas nessa população (NASCIMENTO *et al.*, 2018; MONTEIRO-ODASSO *et al.*, 2012).

A redução da velocidade da marcha de idosos surge de uma adaptação compensatória, causada pelo medo da queda ou pela possibilidade de diminuir a instabilidade do balanço no centro de massa, explicada pela absorção das forças de reação do solo (BRUJIN *et al.*, 2009). Entretanto, (UMBERGER, 2010) traz a informação de que quando maior o período de tempo de apoio maior o custo energético durante a marcha, conseqüentemente, quando maior for o gasto energético durante essa atividade maior será também a sensação de esforço, iniciando de forma precoce a sensação de fadiga, levando ao aumento do risco de quedas. Segundo MARQUES *et al.*, (2017), o aumento da variabilidade do tempo de apoio em idosos nos leva a entender que o ajuste realizado entre um passo e outro não se mostra eficiente, contudo, caso o idoso passe por alguma perturbação durante

a marcha, seu poder de gerar ajustes posturais pode ser reduzido, o que culmina em aumento no risco de quedas para esta população.

Contudo, foi possível observar algumas limitações no alcance de resultados mais significativos. O n amostral baixo se mostrou o maior limitante da pesquisa, associado a falta de parâmetros neuromusculares, assim como, a análise de maiores parâmetros cinemáticos da marcha que não avaliados no presente estudo. Portanto, tais observações ficam como sugestão de continuação de um projeto que abranja maiores dados e que seja realizado com um n amostral mais significativo e com informações de parâmetros neuromusculares para melhores resultados.

## **7. CONCLUSÃO**

De acordo com os dados do presente estudo variáveis cinemáticas da marcha como tempo de apoio e variabilidade do tempo de passada são capazes de diferenciar idosos com e sem declínio cognitivo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O. P. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arq neuropsiquiatr*, São Paulo, v. 56, n. 3B, p. 605-612, set. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/anp/v56n3B/1774.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- BANHATO, E. F. C.; DO NASCIMENTO, E. Função executiva em idosos: um estudo utilizando subtestes da Escala WAIS-III. *PsicoUSF*, Bragança Paulista, v. 12, n. 1, p. 65-73, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicousf/v12n1/v12n1a08.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- BRUNJIN, S. M., et al. Is slow walking more stable? *J Biomech*. v. 42, n. 10, p. 1-1506, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929009001948?via%3Dihub>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ESHKOOR, S. A. et al. A research on functional status, environmental conditions, and risk of falls in dementia. *International Journal of Alzheimer's Disease*, Malaysia, v. 2014, 2014. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/ijad/2014/769062/abs/>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- KEARNEY, F. C. et al. The relationship between executive function and falls and gait abnormalities in older adults: a systematic review. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, v. 36, n. 1-2, p. 20-35, 2013. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/Pdf/350031>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- MARQUES, N. R. et al. The ability of gait kinematic parameters to predict falls in older adults with cognitive impairments living in long term institutions. *Clinical biomechanics*, v. 65, p. 123-127, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268003318309331>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- MARQUES N. R., et al. Applying different mathematical variability methods to identify older fallers and non-fallers using gait variability. *Aging Clin Exp Res*. V. 29, n. 3, p. 473-481, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40520-016-0592-8>. Acesso em: 10 set. 2021.
- MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *Journal of the American Geriatrics Society*, USA, v. 60, n. 11, p. 2127-2136, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23110433>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- NASCIMENTO, M. M. et al. Influência das funções executivas sobre a marcha e o equilíbrio de idosos praticantes regulares de exercícios físicos. *Rev. bras. ciênc. saúde*, Petrolina, v. 22, n. 2, p. 139-148, 2018. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/08/909677/33146-92100-1-pb.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- OMS. Relatório Mundial de Envelhecimento e saúde: resumo. Genebra: OMS, 2015. Disponível em: <https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2020.

OPAS-Brasil. Demência: número de pessoas afetadas triplicará nos próximos 30 anos. Brasília: OPAS, 2017. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5560:demencia-numero-de-pessoas-afetadas-triplicara-nos-proximos-30-anos&Itemid=839](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5560:demencia-numero-de-pessoas-afetadas-triplicara-nos-proximos-30-anos&Itemid=839). Acesso em: 8 nov. 2020.

REBELATTO, J. R.; CASTRO, A.P. de; CHAN, A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. *Acta ortop bras*, v. 15, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aob/v15n3/a06v15n3>. Acesso em: 29 nov. 2020.

SILVA, L. C. G. da.; MORAIS, V. A. C. de. Influência da função executiva nos parâmetros espaço-temporais da marcha em idosos - uma revisão de literatura. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://www.eeffto.ufmg.br/eeffto/DATA/defesas/20150724181907.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2020.

TRINDADE, A. P. N. T., et al. Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter.Mov*, v. 26, n. 2, p. 281-289, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/RNMm5fd6GmX3bYd3WpppYmd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2021.

UMBERGER B.R. Stance and swing phase costs in human walking. *J R Soc Interface*. v. 7, n. 50, p. 1329-1340, 2010. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsif.2010.0084>. Acesso em: 10 set. 2021.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE I – Termo de consentimento livre e esclarecido**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

#### **ASSOCIAÇÃO ENTRE SINTOMAS DE FRAGILIDADE E PARÂMETROS CINEMÁTICOS DA MARCHA RELACIONADOS COM QUEDAS EM IDOSOS VIVENTES NA COMUNIDADE**

#### **INTRODUÇÃO:**

Você está sendo convidado a participar de um estudo científico. Antes que você decida participar ou não é importante que você entenda porquê esta pesquisa está sendo conduzida quais os procedimentos envolvidos para sua participação. Por favor, leia, atentamente, as informações deste termo e, caso precise, estaremos disponíveis a qualquer momento para responder eventuais questionamentos sobre os procedimentos envolvidos para sua participação.

Este estudo está sendo conduzido por discente do curso de fisioterapia da Unisagrado. O objetivo deste estudo é identificar a associação entre os sintomas da fragilidade e parâmetros cinemáticos da marcha relacionados com a ocorrência de quedas em idosos viventes na comunidade. Esse estudo avaliará de modo simples, apenas colocando um acelerômetro sobre lateral do tornozelo direito.

## **PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:**

**Local do estudo:** Unisagrado, Rua Irmã Arminda, 10-50, Bauru, SP.

## **PRIMEIRO DIA DE VISITA AO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS:**

Inicialmente, você será entrevistado para a identificação de doenças associadas, uso de medicação, histórico de quedas, bem como, será submetido a avaliação cognitiva, identificação da sua condição de mobilidade. Em seguida, você será orientado e familiarizado com a caminhada em velocidade de preferência, ou seja, na velocidade que você caminha normalmente. Após a familiarização, será realizada a colocação do acelerômetro. Por fim, você caminhará em velocidade de preferência em uma passarela de 14 metros de comprimento.

## **PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:**

É de sua escolha participar ou não deste estudo. Se decidir que irá participar, deverá assinar este termo de consentimento. Se durante a realização do estudo você desistir de participar, é livre para retirar sua participação, sem necessidade de se justificar. A desistência de participar não acarretará nenhum prejuízo a você.

## **DIREITOS DO PESQUISADOR:**

Os pesquisadores do estudo podem não incluir a sua participação na amostra. As principais razões para não inclusão de sua participação na amostra são: condições pré-existentes de doenças ou disfunções (p.ex.: histórico de acidente vascular encefálico, doença de Parkinson, doenças respiratórias, cardiovasculares e

disfunções músculo-esqueléticas), que impeçam a realização segura do protocolo de coleta de dados ou que possam interferir no desfecho estudo.

### **RISCOS:**

O presente estudo apresenta poucos riscos a sua saúde. Os principais riscos que este estudo apresenta são: irritações cutâneas, que podem ser causas por alergia à cola do adesivo do sensor que será colocado na lateral do tornozelo; dor muscular pós esforço, que pode ser causada pelo protocolo de caminhada, principalmente, se você não está habituado a caminhar por alguns minutos. Os riscos apontados não representam danos permanentes a sua saúde e orientamos desde já que: caso ocorra irritação cutânea utilize creme hidratante de sua preferência para hidratação da pele; caso ocorra dor de um a três dias depois da avaliação, que pode ser localizada, principalmente, na panturrilha e coxa, utilize gelo por 20-30 minutos; caso sinta tontura ou vertigem durante a caminhada na esteira, por favor, nos avise que interromperemos imediatamente o teste.

### **BENEFÍCIOS:**

Ao completar a participação em nosso estudo você receberá uma avaliação geral de sua condição de mobilidade e, caso seja notada alguma deficiência em sua mobilidade, serão dadas orientações para melhora do seu condicionamento. Além disso, o conhecimento gerado pela sua participação neste estudo poderá ajudar no entendimento de como a síndrome da fragilidade interfere na ocorrência de agravos secundários ao envelhecimento populacional, tal como a queda, bem como, na identificação de instrumento de escaneamento para o risco dessa condição.

### **CONFIDENCIALIDADE:**

Informações sobre a sua identidade não serão divulgadas em nenhuma hipótese. Os resultados deste estudo serão publicados em jornais científicos e em congressos somente apresentando os dados de média, ou seja, serão apresentados os dados que representam o desempenho de todos da amostra, sem nenhuma menção ao seu nome.

### **INDENIZAÇÕES:**

Caso ocorra algum tipo de lesão ou dano físico durante a coleta de dados não haverá nenhuma indenização em decorrência disso. Contudo, os pesquisadores asseguram que caso ocorra algum dano importante a sua saúde assistência médica será providenciada.

### **CONTATO:**

Por favor, se você tiver alguma dúvida contate:

Amanda de Oliveira Navarro/ Nise Ribeiro Marques (responsável)

Telefones: (14) 99724-1533/ (16) 98190-0920

Email: amandanavarro2009@icloud.com

Endereço: Unisagrado Rua Irmã Arminda 10-50, Jardim Brasil, Bauru, SP

### **CUSTOS OU COMPENSAÇÕES:**

Não existe nenhum custo nem compensação pela sua participação.

**CONSENTIMENTO:**

**Por favor assinale no quadrado se você estiver de acordo.**

1. Eu confirmo que li e entendi as informações contidas nesse termo e tive a oportunidade de fazer perguntas quando houveram dúvidas

2. Eu entendi que minha participação é voluntária e que posso interrompe-la a qualquer momento sem dar nenhuma justificativa e sem que haja nenhum prejuízo a mim.

3. Eu concordo em fazer parte do estudo e em fornecer uma cópia assinada deste termo aos pesquisadores.

---

Assinatura do Participante/Responsável

Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Número da Identidade ou CPF do Participante/Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

## **APÊNDICE II - Ficha de anamnese e de avaliação física**

### **FICHA DE DADOS PESSOAIS DOS PARTICIPANTES**

Número de Identificação: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Telefone (s): \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_

1. Você sofreu alguma queda no último ano?

( ) Sim ( ) Não

2. Quantas quedas você sofreu no último ano? \_\_\_\_\_

3. Onde e como ocorreu(ram) a(s)

queda(s)? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

4. Você sentiu algum desses sintomas no momento da queda?

Não  Tontura  Fraqueza  Perda de consciência (desmaio)

5. Você sofreu alguma das lesões citadas abaixo em decorrência da(s) queda(s)?

Fraturas  Escoriações  Hematomas  Medo de cair novamente

Dependência (temporária) para realizar as tarefas do dia a dia

Outro: \_\_\_\_\_

---

6. Você tem alguma doença crônica (hipertensão arterial sistêmica, diabetes, hipertireoidismo, musculoesquelética ou pulmonar, etc)?

Não  Sim.

Quais? \_\_\_\_\_

---

8. Você faz uso regular de medicamentos?

Não  Sim.

9. Quais (colocar dose)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Pontuação em Escalas, Questionários, Baterias Físicas, de Avaliação Cognitiva e de fragilidade**

**MEEM:** \_\_\_\_\_

**SPPB**

- equilíbrio: \_\_\_\_\_

- marcha: \_\_\_\_\_

- levantar e sentar da cadeira: \_\_\_\_\_

- TOTAL: \_\_\_\_\_

**IPAQ:** \_\_\_\_\_

**Velocidade de marcha em solo:**

V8: \_\_\_\_\_

V1: \_\_\_\_\_

V2: \_\_\_\_\_

V9: \_\_\_\_\_

V3: \_\_\_\_\_

V10: \_\_\_\_\_

V4: \_\_\_\_\_

V5: \_\_\_\_\_

V6: \_\_\_\_\_

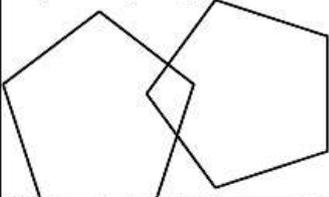
V7: \_\_\_\_\_



## ANEXOS

### ANEXO I – MINI EXAME DO ESTADO MENTAL - (MMSE)

**Quadro 1** – Miniexame do estado mental (MEEM)

Orientação temporal (5 pontos)	Qual a hora aproximada?
	Em que dia da semana estamos?
	Que dia do mês é hoje?
	Em que mês estamos?
	Em que ano estamos?
Orientação espacial (5 pontos)	Em que local estamos?
	Que local é este aqui?
	Em que bairro nós estamos ou qual é o endereço daqui?
	Em que cidade nós estamos?
Registro (3 pontos)	Repetir: CARRO, VASO, TIJOLO
Atenção e cálculo (5 pontos)	Subtrair: $100-7 = 93-7 = 86-7 = 79-7 = 72-7 = 65$
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?
Nomear 2 objetos (2 pontos)	Relógio e caneta
REPETIR (1 ponto)	“Nem aqui, nem ali, nem lá”
Comando de estágios (3 pontos)	Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão
Escrever uma frase completa (1 ponto)	Escrever uma frase que tenha sentido
Ler e executar (1 ponto)	Feche seus olhos
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar dois pentágonos com interseção 

Fonte: Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHH, Okamoto JH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. Arq Neuropsiquiatr. 2003; 61(3B):777-81.

## ANEXO II – Short Physical Performance Battery – SPPB

### VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY SPPB

Todos os testes devem ser realizados na ordem em que são apresentados neste protocolo. As instruções para o avaliador e para o paciente estão separadas nos quadros abaixo. As instruções aos pacientes devem ser dadas exatamente como estão descritas neste protocolo.

#### 1. TESTES DE EQUILÍBRIO

##### A. POSIÇÃO EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
O paciente deve conseguir ficar em pé sem utilizar bengala ou andador. Ele pode ser ajudado a levantar-se para ficar na posição.	<p>a) Agora vamos começar a avaliação.</p> <p>b) Eu gostaria que o(a) Sr(a). tentasse realizar vários movimentos com o corpo.</p> <p>c) <b>Primeiro eu demonstro e explico</b> como fazer cada movimento.</p> <p>d) Depois o(a) Sr(a). tenta fazer o mesmo.</p> <p>e) Se o(a) Sr(a). não puder fazer algum movimento, ou sentir-se inseguro para realizá-lo, avise-me e passaremos para o próximo teste.</p> <p>f) Vamos deixar bem claro que o(a) Sr(a). não tentará fazer qualquer movimento se não se sentir seguro.</p> <p>g) O(a) Sr(a). tem alguma pergunta antes de começarmos?</p>

	Agora eu vou mostrar o 1º movimento. <b>Depois</b> o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Agora, fique em pé, com os pés juntos, um <b>encostado</b> no outro, por 10 segundos.</p> <p>b) Pode usar os braços, dobrar os joelhos ou balançar o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>c) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo/la a ficar em pé com os pés juntos.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver com os pés juntos, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, se foi necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o teste de velocidade de marcha.	

A. PONTUAÇÃO	Manteve por 10 segundos	<input type="checkbox"/> 1 ponto
	Não manteve por 10 segundos	<input type="checkbox"/> 0 ponto
	Não tentou	<input type="checkbox"/> 0 ponto
<p><b>Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1</b></p> <p>Tempo de execução quando for menor que 10 seg: _____ segundos.</p>		

## B. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ PARCIALMENTE À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 2º movimento. Depois o(a) Sr(a). Fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés um pouco mais à frente do outro pé, até ficar com o calcanhar de um pé encostado ao lado do dedão do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar tanto um pé quanto o outro na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) O(a) Sr(a). pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar em pé com um pé parcialmente à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição, com o pé parcialmente à frente, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a) ?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o Teste de velocidade de marcha.	

### B. PONTUAÇÃO

Manteve por 10 segundos  1 ponto  
 Não manteve por 10 segundos  0 ponto  
 Não tentou  0 ponto

**Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1**  
 Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_ segundos.

### C. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) Pode usar os braços, dobrar os joelhos, ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar.</p>

2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar na posição em pé com um pé à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição com os pés um na frente do outro, pergunte:	"O(a) Sr(a). Está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (Disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o participante sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	" Pronto, acabou".

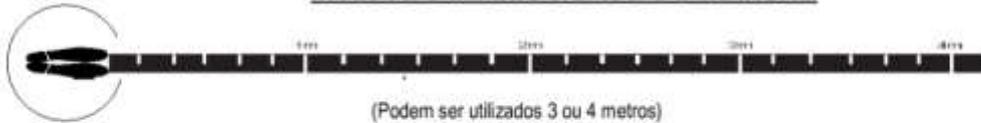
### C. PONTUAÇÃO

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Mantive por 10 segundos         | <input type="checkbox"/> 2 ponto |
| Mantive por 3 a 9,99 segundos   | <input type="checkbox"/> 1 ponto |
| Mantive por menos de 3 segundos | <input type="checkbox"/> 0 ponto |
| Não tentou                      | <input type="checkbox"/> 0 ponto |

**Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1**

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_\_ segundos.

## 2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronómetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a), andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
<b>A. Primeira Tentativa</b>	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e <b>só depois</b> o(a) Sr(a), irá caminhar da marca inicial até <b>ultrapassar completamente</b> a marca final, no <b>seu passo de costume</b> , como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.

2. Posicione o paciente em pé com a <b>ponta dos pés tocando</b> a marca inicial.	a) Caminhe até <b>ultrapassar completamente</b> a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a), sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronómetro assim que o paciente tirar o pé do chão.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a), começa a andar.
4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando <b>um dos pés</b> do paciente <b>ultrapassar completamente</b> a marca final pare de marcar o tempo.	

<p style="text-align: center;"><b>Tempo da Primeira Tentativa</b></p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ , ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <p>1) Tentou, mas não conseguiu.</p> <p>2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa .</p> <p>3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.</p> <p>4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.</p> <p>5) O paciente não conseguiu entender as instruções.</p> <p>6) Outros (Especifique) _____</p> <p>7) O paciente recusou participação.</p> <p>C. Apoios para a primeira caminhada:</p> <p>Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:</p> <p><input type="checkbox"/> 0 ponto e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.</p>	
---	--

### PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA

Extensão do teste de marcha: Quatro metros  ou Três metros

Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?

Marque o menor dos dois tempos: \_\_\_\_\_ segundos e **utilize para pontuar**.

[Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo] \_\_\_\_\_ segundos

Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada:  **0 ponto**

#### Pontuação para a caminhada de 3 metros:

- Se o tempo for maior que 6,52 segundos:  1 ponto
- Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos:  2 pontos
- Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos:  3 pontos
- Se o tempo for menor que 3,62 segundos:  4 pontos

#### Pontuação para a caminhada de 4 metros:

- Se o tempo for maior que 8,70 segundos:  1 ponto
- Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos:  2 pontos
- Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos:  3 pontos
- Se o tempo for menor que 4,82 segundos:  4 pontos

### 3. TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA



Posição inicial



Posição final

#### Instruções para o Avaliador

Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura, e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma para impedir que se mova durante o teste.

#### Instruções para o Paciente

#### PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ

1. Certifique-se de que o participante esteja sentado ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente.

Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a). se sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços?

<p>2. Demonstre e explique os procedimentos</p>	<p>Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a), fará o mesmo.</p> <p>a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão.</p> <p>b) Depois <b>levante-se completamente</b> mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão.</p>
<p>3. Anote o resultado.</p>	<p>Agora, por favor, <b>levante-se completamente</b> mantendo os braços cruzados sobre o peito.</p>
<p>4. Se o paciente não conseguir levantar-se sem usar os braços, não realize o teste, apenas diga: "Tudo bem, este é o fim dos testes".</p> <p>5. Finalize e registre o resultado e prossiga para a pontuação completa da SPPB.</p>	

<p>TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES</p>	
<p>Instruções para o Avaliador</p>	<p>Instruções para o Paciente</p>
	<p>Agora o(a) Sr(a), se sente seguro para levantar-se da cadeira completamente cinco vezes, com os pés bem apoiados no chão e sem usar os braços?</p>
<p>1. Demonstre e explique os procedimentos.</p>	<p>Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a), fará o mesmo.</p> <p>a) Por favor, levante-se <b>completamente o mais rápido possível</b> cinco vezes seguidas, <b>sem parar</b> entre as repetições.</p> <p>b) Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito.</p> <p>c) Eu vou marcar o tempo com um cronômetro.</p>
<p>2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o cronômetro, dizendo:</p>	<p>"Preparar, jô!"</p>

3. Conte em **voz alta** cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez.
4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste.
5. Pare o cronômetro quando o paciente **levantar-se completamente** pela quinta vez.
6. Também pare:
  - . Se o paciente usar os braços
  - . Após um minuto, se o paciente não completar o teste.
  - . Quando achar que é necessário para a segurança do paciente.
7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar.
8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o participante disser "Não", pare e zere o cronômetro.

#### RESULTADO DO TESTE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES

- A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim  Não
- B. Levantou-se as 5 vezes com êxito, registre o tempo: \_\_\_\_\_ seg.
- C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu
- 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_

#### PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

- O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg:  0 ponto
- Se o tempo do teste for 16,70 segundos ou mais:  1 ponto
- Se o tempo do teste for de 13,70 a 16,69 segundos:  2 pontos
- Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos:  3 pontos
- Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos:  4 pontos