

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora,
o texto completo desta dissertação será
disponibilizado somente a partir de
17/02/2021.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS**

**FORÇA MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR, MOBILIDADE E EQUILÍBRIO
POSTURAL COMO PREDITORES DE ALTERAÇÕES NOS PADRÕES DE
MOVIMENTO EM ATIVIDADES FUNCIONAIS**

FERNANDA ANDREUZZI DE ARAUJO

**Rio Claro - SP
2020**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**FORÇA MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR, MOBILIDADE E EQUILÍBRIO
POSTURAL COMO PREDITORES DE ALTERAÇÕES NOS PADRÕES DE
MOVIMENTO EM ATIVIDADES FUNCIONAIS.**

FERNANDA ANDREUZZI DE ARAUJO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

**Rio Claro - SP
2020**

A663f Araujo, Fernanda Andreuzzi de
Força muscular do membro inferior, mobilidade e
equilíbrio postural como preditores de alterações nos
padrões de movimento em atividades funcionais /
Fernanda Andreuzzi de Araujo. -- Rio Claro, 2020
52 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: Marcelo Tavella Navega

1. Idosos. 2. Mobilidade. 3. Equilíbrio Postural. 4. Força
Muscular. 5. Depressão. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do
Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Força muscular do membro inferior, mobilidade e equilíbrio postural como preditores de alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais.

AUTORA: FERNANDA ANDREUZZI DE ARAUJO

ORIENTADOR: MARCELO TAVELLA NAVEGA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA

Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP


Profa. Dra. CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP


Profa. Dra. KARINA GRAMANI SAY

Centro de Ciências Biológicas e Saúde - Departamento de Gerontologia / Universidade Federal de São Carlos - SP

Rio Claro, 17 de fevereiro de 2020

À Deus, o qual através de tamanha grandeza frente a minha pequenez, me capacita e propulsiona diariamente para que eu possa servir ao meu próximo através da minha profissão de fisioterapeuta e da pesquisa, e a todos os que me motivam e me auxiliam em busca de meu crescimento pessoal e profissional, em especial à minha família, meu noivo e aos amigos discentes e docentes.

AGRADECIMENTOS

A todos os que fazem parte da minha trajetória pessoal e acadêmica, demonstro minha gratidão, pois não seria possível a realização desta pesquisa sem a contribuição de cada um.

Em especial, agradeço a minha família por toda a educação e suporte a mim destinado, o que possibilitou a minha dedicação a pesquisa e me proporcionou conforto físico e emocional frente a tantos desafios ao longo da graduação e do mestrado. Agradeço também ao meu noivo, o qual está presente em todos os momentos mais importantes da minha vida desde a minha adolescência, vivenciando e colaborando para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço a UNESP, por me permitir o acesso público e de qualidade ao conhecimento, fornecendo a base necessária para a minha construção enquanto profissional e pesquisadora. Do mesmo modo, agradeço a todos os professores da graduação e pós-graduação da mesma universidade, que contribuíram ativamente na formação da minha identidade profissional. Nesse sentido, em especial, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Tavella Navega e a minha co-orientadora Prof. Dra. Mary Hellen Morcelli Gotardo pela paciência, ensinamentos e dedicação com a pesquisa, fazendo com que a mesma não fosse apenas minha, mas nossa conquista.

Ainda, agradeço a todas as voluntárias da pesquisa que dispuseram o seu tempo para comparecerem a UNESP nos dias de coleta de dados, e por compreenderem a importância de seus papéis em uma pesquisa científica, uma vez que o conhecimento obtido pela pesquisa é dependente, primeiramente, da interface entre pesquisador e sujeitos.

Agradeço a todos os meus amigos de longa data, bem como aos que me aproximei ao longo do mestrado por dividirem comigo momentos de descontração, os quais são cruciais para que se tenha equilíbrio emocional e felicidade.

Por fim, agradeço aos professores convidados para a banca de qualificação pela disponibilidade, dedicação e troca de saberes, a fim de se lapidar e enriquecer a dissertação.

RESUMO

Objetivos: O presente estudo teve como objetivo verificar se idosas com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais apresentavam força muscular de membro inferior reduzida, menor ativação muscular, sintomas de depressão, medo de quedas, além de pior desempenho na mobilidade e no equilíbrio. Objetivou, também, verificar se tais variáveis são capazes de prever a presença de alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais, assim como estabelecer um limiar crítico para a identificação das mesmas e estabelecer sua sensibilidade e especificidade. **Métodos:** Participaram do presente estudo 39 idosas não institucionalizadas. A escala de modificação de tarefas (MOD Score) foi realizada para se determinar os grupos de acordo com os padrões de movimento em atividades funcionais: Grupo sem alterações (n=22) e Grupo com alterações (n=17). Por meio de uma célula de carga acoplada a um leg press horizontal, as voluntárias foram avaliadas quanto a força muscular de extensão do membro inferior. Neste momento, foi também coletado o sinal eletromiográfico dos músculos reto e bíceps femoral do membro inferior dominante. Os testes Escala de Depressão Geriátrica (EDG-15), Escala de Eficácia de Quedas – Internacional (FES-I), Mini Exame do Estado Mental (mini-mental), Short Physical Performance Battery (SPPB) e a Escala de Equilíbrio de Berg também foram aplicados. Todas as avaliações foram randomicamente realizadas. **Análise estatística:** Foi utilizado o PASW 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Foi realizada a análise de variância multivariada (MANOVA) para comparação das características dos sujeitos e das variáveis dependentes entre os grupos. A correlação de Pearson foi utilizada para examinar a relação entre os scores obtidos no MOD Score com as variáveis dependentes força muscular, SPPB e Berg. A análise da função discriminante foi usada para identificar as melhores variáveis preditivas de alteração nos padrões de movimento em atividades funcionais, para estabelecer um limiar crítico para tais variáveis, bem como testar a sensibilidade e a especificidade em identificar idosas com tais alterações. A característica de operação do receptor (curva ROC) foi construída para examinar a acurácia dessas variáveis como preditivas de mobilidade. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. **Resultados:** Foi observada redução da força muscular do membro inferior ($p=0,024$), do SPPB ($p=0,017$), e do Berg ($p=0,010$) no grupo com alteração no padrão de movimento. A análise discriminante demonstrou que o SPPB ($p=0,017$), o Berg ($p=0,01$) e a força muscular ($0,024$) são variáveis importantes para prever a adoção de alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais, sendo que o Berg foi a variável com maior área sob a curva ROC (0,807), o que determina uma melhor acurácia para verificar as alterações. Os pontos de corte para Berg, SPPB e força muscular foram respectivamente 54, 10 e 2,5 kgF/kg. O Berg foi a variável com maior valor de sensibilidade (81,8) e a força muscular com maior valor de especificidade (70,6). Além disso, a análise da correlação reforçou os dados encontrados na discriminante, apontando valores de p significativos para força muscular ($p=0,06$), SPPB ($p < 0,001$) e Berg ($p < 0,001$) e valores de r que indicam correlação inversamente proporcional e moderada de tais variáveis com o MOD Score (- 0,472; -0,543 e -0,608, respectivamente). **Conclusão:** a força muscular do membro inferior, os valores dos testes SPPB e Berg foram reduzidos no grupo de idosas com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais e tais variáveis foram significativamente preditivas de tais alterações.

Palavras chaves: idosas, mobilidade, equilíbrio postural, depressão, medo de quedas, força muscular, eletromiografia.

ABSTRACT

Objective: The purpose of the present study is to assess the lower extremities muscle strength, the lower extremities muscles activation, symptoms of depression, fear of falls, declines in mobility function and impaired balance in old women with changes in movement patterns during daily activities. Moreover, it also aims to verify if there are predictive variables for this condition, as well as establishing a critical threshold. **Methods:** Thirty-nine non-institutionalized old women participated in this study. The Task Modification Score (MOD Score) was performed to determine the groups according to movement patterns in functional activities: Group with no changes (n = 22) and Group with changes (n = 17). The volunteers performed the muscle strength of the lower limb test using a load cell coupled to a horizontal leg press. The electromyographic signal was also collected from the rectus and biceps femoris muscles of the dominant lower limb during muscle strength test. Geriatric Depression Scale (GDS-15), Falls Efficacy Scale – International (FES-I), Mini-Mental State Examination score (Mini-mental), Short Physical Performance Battery (SPPB), and the Berg Balance Scale were also applied. All evaluations were performed at random. **Statistical analysis:** Multivariate analysis of variance (MANOVA) was performed to compare the characteristics of the subjects and the dependent variables between the groups. Pearson's correlation was used to examine the relationship between the scores obtained in the MOD Score with the dependent variables muscle strength, SPPB and Berg. Discriminant function analysis was used to identify the best predictor of movement pattern changes in functional activities, and to establish a critical threshold for this variable, as well as to test the sensitivity and specificity of identifying old women with such changes. The receiver operating characteristic (ROC curve) was constructed to examine the accuracy of these variables as predictors of mobility. The significance level for all statistical tests was $p < 0.05$. **Results:** There was a reduction in muscle strength of the lower limb ($p = 0.024$), SPPB ($p = 0.017$), and Berg ($p = 0.010$) in the group with changes in the movement pattern. The discriminant analysis showed that SPPB ($p = 0.017$), Berg ($p = 0.01$) and muscle strength (0.024) are important variables to predict the changes in movement patterns during functional activities. Berg scale was the variable with the largest area under the ROC curve (0.807), which determines a better accuracy to verify the condition of changes in the movement pattern. The cutoff points for Berg, SPPB and muscle strength were 54, 10 and 2.5 kgF / kg, respectively. Berg was the variable with the highest sensitivity (81.8) and muscle strength with the highest specificity (70.6). In addition, the correlation analysis reinforced the data found in the discriminant, pointing out significant p values for muscle strength ($p = 0.06$), SPPB ($p = < 0.001$) and Berg ($p = < 0.001$) and r values that indicate an inversely proportional and moderate correlation of such variables with the MOD Score (-0.472; -0.543 and -0.608, respectively). **Conclusion:** lower extremities muscle strength, SPPB and Berg scale were reduced in the old women with changes in movement patterns in functional activities (MOD Score ≥ 5) and these variables were significantly predictive of this condition.

Key words: aging, mobility, balance, depression, fear of falling, muscle strength, electromyography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Envelhecimento populacional.....	12
2.2 Alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais	13
2.3 Declínio neuromuscular em idosos	14
2.4 Transtornos depressivos: classificações e suas relações com a senescência	15
2.5 Medo de quedas e quedas em idosos.....	16
3. OBJETIVOS	18
3.1. Objetivo geral	18
3.2. Objetivos específicos	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 Voluntários	19
4.2 Procedimentos de coletas de dados	19
4.2.1 Escala de modificação de tarefas (MOD Score)	21
4.2.2 Mini Exame do Estado Mental (Mini-mental).....	24
4.2.3 Short Physical Performance Battery (SPPB)	24
4.2.4 Escala de equilíbrio de Berg	25
4.2.5 Escala de Depressão Geriátrica (EDG-15)	25
4.2.6 Escala de Eficácia de Quedas – Internacional (FES-I).....	25
4.2.7 Avaliação cinética	26
4.2.8 Eletromiografia de superfície.....	27
5. ANÁLISE DE DADOS	28
5.1 Anamnese.....	28
5.2 Análise das escalas aplicadas.....	28

5.4 Análise dos dados cinéticos	28
5.5 Análise eletromiográfica	28
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
7. RESULTADOS	30
7.1 Caracterização da amostra.....	30
7.2 Variáveis dependentes.....	30
7.3 Análise Discriminante.....	31
7.4 Dados do Teste de Correlação de Pearson.....	32
8. DISCUSSÃO.....	34
9. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXO	49

APRESENTAÇÃO

O envelhecimento biológico, o qual ganha maior visibilidade à medida em que se aumenta o número de idosos mundialmente, simboliza muito mais do que apenas o declínio das capacidades físicas dos sujeitos, mas também uma transformação na forma de se pensar, agir e de sentir a sociedade e tudo o que nela contém. Assim, os indivíduos idosos têm muito mais a oferecer do que apenas as queixas e limitações físicas que podem apresentar, pois eles detêm uma infinidade de vivências e riquezas socioculturais, as quais devem ser valorizadas para entende-los em sua plenitude. Portanto, reduzi-los a pessoas fisicamente e cognitivamente mais frágeis quando comparados aos jovens, é uma maneira superficial de defini-los e de enxergá-los, pois há muito mais a se desbravar por detrás de um corpo mais fraco e marcado por rugas e traços senis.

O idoso deve ser valorizado tanto em termos de capacidade física, como também emocional. O conhecimento científico acerca de questões relativas a essa população é, portanto, uma das maneiras mais expressivas de reconhecimento e de valorização. Nessa perspectiva, enquanto fisioterapeuta pesquisadora, emergiu o meu interesse em estudar a temática que será abordada no presente estudo.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O processo de senescência promove alterações deletérias em todos os sistemas corporais, o que determina um relevante declínio funcional no indivíduo idoso (BALCOMBE; SINCLAIR, 2001). Como consequência, muitos idosos que ainda não apresentam incapacidade física, alteram a maneira como executam atividades funcionais (VERBRUGGE; JETTE, 1994), como a dependência do uso do corrimão para subir e descer um lance de escadas, a necessidade do apoio no assento e/ou braços da cadeira para se levantar, entre outras modificações significativas, a fim de se manter a independência funcional (GREGORY; FRIED, 2003). Dessa maneira, as alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais podem predizer o desenvolvimento futuro da incapacidade física (VERBRUGGE; JETTE, 1994).

Entre as consequências do processo de senescência que podem se relacionar as alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais, se destaca o declínio do desempenho dos músculos do membro inferior (MANINI; CLARK, 2012). Tal declínio é observado por exemplo, pela redução de força e do recrutamento dos músculos extensores de quadril e joelho, assim como dos flexores plantar (OSAWA et al., 2019; GUADAGNIN et al., 2019; CLARK et al., 2013; GRUNTE et al., 2010; SUZUKI; BEAN; FIELDING, 2001). Diante disso, a capacidade funcional do idoso se torna prejudicada (MANINI; CLARK, 2012), elevando o risco de ocorrência de quedas e de suas consequências, como fraturas, aumento da utilização de serviços de saúde, morbidade, mortalidade, depressão e perda de autonomia (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

O declínio funcional do idoso também mantém relação com a presença de sintomas depressivos e com o medo de quedas (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; FRIEDMAN et al., 2002). Nesse contexto, as desordens psicoemocionais podem condicionar a limitação funcional (KATONA et al., 1997), do mesmo modo em que a limitação funcional pode influir na saúde mental do idoso (HUNTER; McCARTHY; BAMMAN, 2004; DAVINI; NUNES, 2003).

Com base nessas premissas, torna-se imprescindível verificar o comportamento das variáveis força e recrutamento muscular do membro inferior, bem como da mobilidade, do equilíbrio postural, de sintomas depressivos e do medo de quedas em idosas que apresentam alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais. A identificação precoce do declínio funcional do idoso, assim como o reconhecimento de uma possível relação entre saúde mental e mobilidade, permitirá que os indivíduos sejam vistos de maneira mais ampla e

não somente acerca de aspectos físicos, mas também como seres que sofrem influência de fatores psicológicos. Essa visão favorecerá a atuação multidisciplinar em caráter preventivo com objetivo de reverter aspectos importantes, sejam neuromusculares ou psicológicos, na redução da mobilidade em idosos.

Parte-se das seguintes hipóteses: 1) idosas com alterações nos padrões de movimento apresentem maior número de sintomas depressivos, medo de quedas, menor força muscular do membro inferior, menor recrutamento muscular para realização desse movimento, maior número de quedas no último ano, menores scores dos testes SPPB e Berg; 2) espera-se que a força dos músculos do membro inferior avaliada seja capaz de predizer alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais; 3) espera-se que idosas com menor força muscular do membro inferior apresentem medo de quedas, relatem maior número de episódios de quedas no último ano, possuam um menor recrutamento muscular de bíceps e reto femoral e menores scores dos testes SPPB e Berg.

9. CONCLUSÃO

O presente estudo conclui que a força muscular do membro inferior, bem como os valores dos testes SPPB e Berg foram reduzidos no grupo de idosas classificadas como tendo alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais (MOD Score ≥ 5). Além disso, tais variáveis foram significativamente preditivas de alterações de padrões de movimento durante atividades funcionais e os pontos de corte obtidos para cada uma delas foi de 54, 10 e 2,5 kgF/kg, respectivamente. Reforçando os resultados acima descritos, foi verificada correlação inversamente proporcional e moderada entre força muscular, SPPB e Berg com o MOD Score. Não foram verificadas diferenças entre os grupos para os sintomas depressivos, medo de quedas e recrutamento muscular de bíceps e reto femoral. Do mesmo modo, não se verificou correlações significativas entre força muscular do membro inferior com medo de quedas, episódios de quedas no último ano, com o recrutamento muscular de bíceps e reto femoral, e com os scores obtidos nos testes SPPB e Berg.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Transtornos depressivos. In: _____. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition**. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, a Division of American Psychiatric Association, 2013.seção II, p.155-188.
- ANDREWS, G.R. Los desafíos del proceso de envejecimiento en las sociedades de hoy y del futuro. In: Encuentro latinoamericano y caribeño sobre las personas de edad, Santiago, 1999. **Anais**. Santiago: CELADE, 2000. p.247-256.
- ANDY, F. **Descobriendo a estatística usando o SPSS**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- ANSTEY, K.J.; BURNS, R.; VON SANDEN, C.; LUSZCZ, M.A. Psychological well-being is an independent predictor of falling in an 8-year follow-up of older adults. **Gerontol B Psychol Sci Soc Sci**, v.63, n.4, p. 249-257, 2008.
- BALCOMBE, N.; SINCLAIR, A. Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. **Best Pract Res Clin Gastroenterol**, n.15, v.6, p.835-849, 2001.
- BENTO, P.C.B.; PEREIRA, G.; UGRINOWITSCH, C.; RODACKI, A.L.F. Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. **Clin Biomech.**, v.25, p.450–454, 2010.
- BERG, K.; WOOD-DAUPHINÉE, S.; WILLIAMS, J. I.; GAYTON, D. Measuring balance in the elderly: preliminar development of na instrument. **Physiotherapy Canada**, v.41, n.6, 1989.
- BERTOLUCCI, P.H.F.; BRUCKI, S.M.D.; CAMPACCI, S.R.; JULIANO, Y. O mini exame do estado mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. **Arq Neuropsiquiatr**, v.52, n.1, p,1-7,1994.
- BORGES, G.M.; CAMPOS, M.B.; SILVA, L.G.C. Transição da estrutura etária no Brasil: oportunidades e desafios para a sociedade nas próximas décadas. In: ERVATTI, L.R.; BORGES, G.M.; JARDIM, A.P. (Org.). **Mudança demográfica no Brasil no início do século XXI – Subsídios para as projeções da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. p. 138-149.
- BRASIL. **Lei no 10.741, de 1º de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm>. Acesso em: 12 de ago. 2019.
- BRASIL. **Lei no 8.842, de 4 de janeiro de 1994**. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências, Brasília, DF 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18842.htm>. Acesso em: 12 ago.2019.
- BRASIL. **Portaria n° 2.528 de 19 de outubro de 2006**. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528_19_10_2006.html>. Acesso em 18 dez.2019.

BROOKS, D.; DAVIS, AM.; NAGLIE, G. Validity of 3 physical performance measures in inpatient geriatric rehabilitation. **Arch Phys Med Rehabil**, v.87, p.105-10, 2006.

BUSS, P. M. **Uma introdução ao conceito de promoção da saúde**. In: CZERESNIA, D.; FREITAS, C. M. (Org.). *Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz, 2003. p. 15-38.

CALLISAYA, M.; BLIZZARD, L.; SCHMIDT, M.D.; MCGINLEY, J.; SRIKANTH, V.K. Ageing and gait variability—a population-based study of older people. **Age and Ageing**, v.39, n.2, p.191-7, 2010.

CAMARGOS, F.F.O.; DIAS, R.C.; DIAS, J.M.D, FREIRE, M.T.F. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). **Rev. bras. Fisioter**, v.14, n.3, p.337-243, 2010.

CARDA; S.; INVERNIZZI, M.; COGNOLATO, G.; PICCOLI, E.; BARICICH, A.; CISARI, C. Efficacy of a hip flexion assist orthosis in adults with hemiparesis after stroke. **Phys Ther.**, v.92, n.5, p.734-739, 2012.

CESARI, M.; PAHOR, M.; LAURETANI, F.; ZAMBONI, V.; BANDINELLI, S.; BERNABEI, R.; GURALNIK, J.M.; FERRUCCI, L. Skeletal Muscle and Mortality Results From the InCHIANTI Study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.64 A, n.3, p.377-384, 2009.

CLARK, D.; MANINI, T.M.; FIELDING R.A.; PATTEN.C. Neuromuscular determinants of maximum walking speed in wellfunctioning older adults. **Exp Gerontol**, v.48, n.3, p.358-363, 2013.

CRESS, M.E, MEYER, M. Maximal voluntary and functional performance levels needed for independence in adults aged 65 to 97 years. **Phys Ther**, v.83, n.1, p.37-48, 2003.

CROZARA, L.F.; MORCELLI, M.H.; MARQUES, N.R.; HALLAL, C.Z.; SPINOSO, D.H.; ALMEIDA NETO, A.F.; CARDOZO, A.C.; GONÇALVES, M. Motor readiness and joint torque production in lower limbs of older women fallers and non-fallers. **J Electromyogr Kinesiol**, v.23, n.5, p.1131-1138, 2013.

CURCIO, C.L.; WU, Y.Y.; VAF AEI, A.; BARBOSA, J.F.S.; GUERRA, R.; GURALNIK, J.; GOMEZ, F. A Regression Tree for Identifying Risk Factors for Fear of Falling: The International Mobility in Aging Study (IMIAS). **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.20, n.20, p.1-8, 2019.

DAVINI, R.; NUNES, C. V. Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 7, n. 3, p. 201-207, 2003.

DELBAERE, K.; CROMBEZ, G.; VAN DEN NOORTGATE, N.; WILLEMS, T.; CAMBIER, D. The risk of being fearful or fearless of falls in older people:an empirical validation. **Disabil Rehabil.**, v.28, n.12, p.751-756, 2006.

DELBAERE, K.; CROMBEZ, G.; VANDERSTRAETEN, G.; WILLEMS, T.; CAMBIER, D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. **Age Ageing**, v.33, n.4, p.368-373, 2004.

DUARTE, M.; FREITAS, S.M.S.F. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.14, n.3, p.183-192, 2010.

DVIR, Z. **Isocinética - Avaliações Musculares, Interpretações e Aplicações Clínicas**. Editora Manole, 2002. 209 p.

FRIED, L.P.; HERDMAN, S.J.; KUHN, K.E.; TURANO, K. Preclinical disability: hypotheses about the bottom of the iceberg. **J Aging Health**; v.3, n.2, p.285–300, 1991.

FRIEDMAN, S.M.; MUNOZ, B.; WEST, S.K.; RUBIN, G.S.; FRIED, L.P. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. **J Am Geriatr Soc.**, v.50, n.8, p.1329-1335, 2002.

GEHLEN, G.M.; WHALEY, M.H. Falls in the elderly: part II, balance, strength, and flexibility. **Arch Phys Med Rehabil.**, v.71, n.10, p.739–741, 1990.

GREGORY, P.C.; FRIED, L.P. Why do older adults decide they are having difficulty with a task? **Am J Phys Med Rehabil**, v.82, n.1, p.9-16, 2003.

GRUNTE, I.; HUNTER, G.R.; MCCURRY, B.D.; BOLDING, M.S.; ROY, J.L.; MCCARTHY, J.P. Age and gender differences in hip extension and flexion torque steadiness. **Gerontology**, v.56, n.6, p. 533-541, 2010.

GUADAGNIN, E.C.; PRIARIO, L.A.A.; CARPES, F.P.; VAZ, M.A. Correlation between lower limb isometric strength and muscle structure with normal and challenged gait performance in older adults. **Gait & Posture**, v.73, p.101-107, 2019.

GURALNIK, J.M.; SIMONSICK, E.M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R.J.; BERKMAN, L.F.; BLAZER, D.G.; SCHERR, P.A.; WALLACE, R.B. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association with self reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **Journal of Gerontology Medical Sciences**, v. 49, n.2, p.85-94, 1994.

GURALNIK, J.M.; SIMONSICK, E.M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R.J.; MARCEL, E., SALIVE, M.P.H.; WALLACE, R.B. Lower-Extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. **The New England Journal of Medicine**, p. 556-561, 1995.

GURALNIK, J.M.; WINOGRAD, C.H. Physical performance measures in the assessment of older persons. **Aging Clin. Exp. Res**, v.6, p.303-305, 1994.

GURALNIK, J.M.; BRANCH, L.G.; CUMMINGS, S.R.; CURB, D. Physical Performance Measures in Aging Research. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v.44, n.5, p.141-146, 1989.

HERNANDEZ, M.E.; GOLDBERG, A.; ALEXANDER, N.B. Decreased muscle strength relates to self-reported stooping, crouching, or kneeling difficulty in older adults. **Phys Ther**, v.90, n.1, p.67-74, 2010.

HIRANO, E.S.; FRAGA, G.P.; MANTOVANI, M. Trauma no idoso. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.40, n.3, p.352-357, 2007.

HOENIG, H.; GANESH, SP.; PIEPER, C.; GURALNIK, J.; FRIED, L.P. Lower extremity physical performance and use of compensatory strategies for mobility. **J Am Geriatr Soc**, v.54, n.2, p.262-269, 2006.

HORAK, H. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. **Age Ageing**, v.35, n.2, p.ii7-ii11, 2006.

HUNTER, G. R.; McCARTHY, J. P.; BAMMAN, M. M. Effects of resistance training on older adults. **Sports Medicine**, v. 34, p. 330-348, 2004.

KATONA, C.; LIVINGSTON, G.; MANELA, M.; LEEK, C.; MULLAN, E.; ORRELL, M.; D'ATH, P.; ZEITLIN, D. The symptomatology of depression in the elderly. **Int Clin Psychopharmacol**, 1997.

KAUFFMAN, T.L. **Manual de reabilitação geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.416p.

LAROCHE, D.P.; CREMIN, K.A.; GREENLEAF, B.; CROCE, R.V. Rapid torque development in older female fallers and nonfallers: A comparison across lower-extremity muscles. **J Electromyogr Kinesiol**, v.20, n.3, p.482-8, 2010.

LIU, M.Q.; ANDERSON, F.C.; SCHWARTZ, M.H.; DELP, S.L. Muscle contributions to support and progression over a range of walking speeds. **J Biomech.**, v.41, n.15, 2008.

MANINI, T.M.; CLARK, B.C. Dynapenia and Aging: An Update. **Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.67A, n. 1, p. 28-40, 2012.

MANINI, T.M.; COOK, S.B.; VANARNAM, T.; MARKO, M.; PLOUTZ-SNYDER, L. Evaluating task modification as an objective measure of functional limitation: repeatability and comparability. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v.61, p.718–725, 2006.

MANINI, T.M.; PAHOR, M. Physical activity and maintaining physical function in older adults. **Br J Sports Med**, v.43. n.1, p. 28-31, 2009.

MANINI, T.M.; VISSER, M.; WON-PARK, S.; STROTMAYER, E.S.; CHEN, H.; GOODPASTER, B.; DE REKENEIRE, N.; NEWMAN, A.B.; SIMONSICK, E.M.; KRITCHEVSKY, S.B.; RYDER, K.; SCHWARTZ, A.V.; HARRIS, T.B. Knee extension strength cutpoints for maintaining mobility. **J Am Geriatr Soc**, v.55, n.3, p.451-457, 2007.

MARKO, M.; NEVILLE, C.G.; PRINCE, M.A.; PLOUTZ-SNYDER, L.L. Lower-extremity force decrements identify early mobility decline among community-dwelling older adults. **Phys Ther.**, v.92, n.9, p.1148-1159, 2012.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício-energia, nutrição e desempenho humano**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.1120p.

MELO, D.M.; BARBOSA, A. J. G. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.20, n.12, p.3865-3876, 2015.

MERLETTI, R. Standards for Reporting EMG Data - International Society of Electrophysiology and Kinesiology. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, 1999.

MILLER, R.R.; BALLEW, S.H.; SHARDELL, M.D.; HICKS, G.E.; HAWKES, W.G.; RESNICK, B.; MAGAZINER, J. Repeat falls and the recovery of social participation in the year post-hip fracture. **Age Ageing**, v.38, n.5, p. 570-5, 2009.

MORCELLI, M.H.; CROZARA, L.F.; ROSSI, D.M.; LAROCHE, D.P.; MARQUES, N.R.; HALLAL, C.Z.; CASTRO, A.; CARDOZO, A.C.; GONÇALVES, M.; NAVEGA, M.T. Hip muscles strength and activation in older fallers and non-fallers. **Isokinetics and Exercise Science**, v.22, n.3, p.191-196, 2014.

MORCELLI, M.H.; LAROCHE, D.P.; CROZARA, L.F.; MARQUES, N.R.; HALLAL, C.Z.; GONÇALVES, M.; NAVEGA, M.T. Discriminatory Ability of Lower-Extremity Peak Torque and Rate of Torque Development in the Identification of Older Women With Slow Gait Speed. **J Appl Biomech**, v.34, n.4, p.270-277, 2018.

MORCELLI, M.H.; LAROCHE, D.P.; CROZARA, L.F.; MARQUES, N.R.; HALLAL, C.Z.; ROSSI, D.M.; GONÇALVES, M.; NAVEGA, M.T. Neuromuscular performance in the hip joint of elderly fallers and non-fallers. **Aging Clin Exp Res**, v.28, n.3, p.443-450, 2016.

NADEAU, S.; MCFADYEN, B.J.; MALOUIN, F. Frontal and sagittal plane analyses of the stair climbing task in healthy adults aged over 40 years: what are the challenges compared to level walking? **Clin Biomech.**, v.18, n.10, p.950-959, 2003.

NAKANO, M. M. **Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery-SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade**. Campinas, 2007. 163 p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

NEUMANN, D.A. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.40, n.2, p.82-94, 2010.

NEWMAN, A.B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M.; SIMONSICK, E.M.; GOODPASTER, B.H.; KRITCHEVSKY, S.B.; TYLAVSKY, F.A.; RUBIN, S.M.; HARRIS, T.B. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v.61, n.1, pg.72-77, 2006.

NUNES, A. O envelhecimento populacional e as despesas do Sistema Único de Saúde. In: CAMARANO, A.A. (Org.). **Os novos idosos brasileiros. Muito além dos 60?** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2004. p. 427-50.

NUNES, M.C.R.; RIBEIRO, R.C.L.; ROSADO, L.E.F.P.L.; FRANCESCHINI, S.C. Influência das características sociodemográficas e epidemiológicas na capacidade funcional de idosos residentes em Ubá, Minas Gerais. **Rev. bras. Fisioter**, v.13, n.5, 2009.

NUTT, J.G. Classification of gait and balance disorders. **Adv. Neurol**, v.87, p.135-142, 2001.
OH-PARK, M.; XUE, X.; HOLTZER, R.; VERGHESE J. Transient versus persistent fear of falling in community-dwelling older adults: incidence and risk factors. **J Am Geriatr Soc**, v.59, n.7. p. 1225-31, 2011.

OLIVEIRA, J.; BENABARRE, S.; LORENTE, T.; RODRÍGUEZ, M.; PELEGRÍN, C.; CALVO, J.M.; LERIS, J.M.; IDÁÑEZ, D.; ARNAL S. Prevalence of psychiatric symptoms and mental disorders detected in primary care in an elderly Spanish population. The PSICOTARD Study: preliminary findings. **Int J Geriatr Psychiatry**, v. 23, n.9, p, 915-21, 2008.

OSAWA, Y.; CHILES SHAFFER, N.; SHARDELL, M.D.; STUDENSKI, S.A.; FERRUCCI, L. Changes in knee extension peak torque and body composition and their relationship with change in gait speed. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, 2019.

PARADELA, E.M.P.; LOURENÇO, R.A.; VERAS, R.P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. **Rev Saúde Pública**, v.39, n.6, p. 918-23, 2005.

PARK, J.; YANG, J.C.; CHUNG, S. Risk Factors Associated with the Fear of Falling in Community-Living Elderly People in Korea: Role of Psychological Factors. **Psychiatry Investig.**, v.14, n.6, p.894-899, 2017.

PERRACINI, M.R.; MELLO, M.; MÁXIMO, R.O.; BILTON, T.L.; FERRIOLLI, E.; LUSTOSA, L.P.; ALEXANDRE, T.S. Diagnostic Accuracy of the Short Physical Performance Battery for Detecting Frailty in Older People. **Phys Ther.**, v.100, n.1, p.90-98, 2020.

PIJNAPPELS, M.; BOBBERT, M.F.; VAN DIEËN, J.H. How early reactions in the support limb contribute to balance recovery after tripping. **J Biomech.**, v.38, n.3, p.627–634, 2005a.

PIJNAPPELS, M.; BOBBERT, M.F.; VAN DIEËN, J.H. Push-off reactions in recovery after tripping discriminate young subjects, older non-fallers, and older fallers. **Gait Posture**, v.21, n.4, p.388–394, 2005b.

PIJNAPPELS, M.; VAN DER BURG, P.J.; REEVES ND, VAN DIEËN JH. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. **Eur J Appl Physiol.**, v.102, n.5, p.585-592, 2008.

REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G.S. **Fisioterapia Geriátrica: A Prática da Assistência ao Idoso**. 2.ed. Barueri: Manole, 2007. 505p.

ROLLAND, Y.; LAUWERS-CANCES, V.; CESARI, M.; VELLAS, B.; PAHOR, M.; GRADJEAN, H. Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women. **European Journal of Epidemiology**, v.21, p.113-122, 2006.

SAMUEL, D.; ROWE, P.; HOOD, V.; NICOL, A. The biomechanical functional demand placed on knee and hip muscles of older adults during stair ascent and descent. **Gait Posture**, v.34, n.2, p.239-244, 2011.

SCHWARTZ, R.S. Sarcopenia and physical performance in old age: introduction. **Muscle Nerve Suppl.**, v.5,1997.

SENIAM. European Recommendations for Surface Electromyography. Disponível em: <http://www.seniam.org>. Acesso em: 16 out 2018.

SHEIKH, J.I.; YESAVAGE, J.A. Geriatric Depression Scale (GDS): recent evidence and development of a shorter version. **Clin Gerontol**, v.5, n. 1/2, p. 165-173, 1986.

SOMADDER, M.; MONDAL, S.; KERSH, R.; ABDELHAFIZ, A.H. Are recurrent fallers depressed? **J Am Geriatr Soc.**, v.55, n.12, p. 2097-2099, 2007.

SPIRDUSO, W.W. **Dimensões Físicas do Envelhecimento**, São Paulo: Manole, 2005.

SUZUKI, T.; BEAN, J.F.; FIELDING, R.A. Muscle power of the ankle flexors predicts functional performance in community-dwelling older women. **J Am Geriatr Soc.**, v.49, n.9, p.1161-1167, 2001.

SUZUKI, T.; BEAN, J.F.; FIELDING, R.A. Muscle power of the ankle flexors predicts functional performance in community-dwelling older women. **J Am Geriatr Soc.**, v.49, n.9, p.1161-1167, 2001.

TEIXEIRA, I.N.D.; GUARIENTO, M.E. Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. **Ciênc. saúde coletiva**, v.15, n.6, p.2845-2857, 2010.

TIKKANEN, P.; YKÄNEN, I.; LÖNNROOS, E.; SIPILÄ, S.; SULKAVA, R.; HARTIKAINEN, S. Physical activity at age of 20-64 years and mobility and muscle strength in old age: a community-based study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v.67, n.8, p.905-910, 2012.

TINETTI, M.E.; POWELL, L. Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. **J Gerontol**, pg.35-8, 1993.

VERBRUGGE, L.M.; JETTE, A.M. The disablement process. **Soc Sci Med**, v.38, n.1, p.1-14,1994.

WINTER, D.A. **The biomechanics and motor control of human gait**. Waterloo, Ontario: University of Waterloo Press, 1987. 72 p.

WOLINSKY, F.D.; MILLER, D.K.; ANDRESEN, E.M.; MALMSTROM, T.K.; MILLER, J.P. Further evidence for the importance of subclinical functional limitation and subclinical disability assessment in gerontology and geriatrics. **J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.**, v.60, p.S146-S151, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Magnitude of falls – A worldwide overview**. In: _____. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. Genebra, Suíça: WHO Press, World Health Organization, 2008.

ZUCKERMAN, J.D. Hip fracture. **N Engl J Med.**, v.334, n.23, p.1519-1525, 1996.