



**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

**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

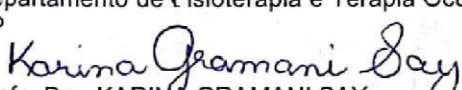
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:


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 idosos 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 prever 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.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Envelhecimento populacional

O envelhecimento biológico consiste em um processo que se inicia ao nascimento e se encerra após a morte. Ao decorrer do mesmo, ocorrem alterações deletérias nos tecidos e órgãos do organismo, o que caracteriza o processo de senescência (BALCOMBE; SINCLAIR, 2001). A progressão do envelhecimento biológico se dá em uma velocidade distinta em cada indivíduo, havendo grande variabilidade de perda funcional decorrente à idade (KAUFFMAN, 2001). As teorias biológicas, as quais incluem as teorias evolutivas, moleculares e sistêmicas, apesar de justificarem relevantes mecanismos relacionados ao envelhecimento, não são capazes de contemplar todos os aspectos envolvidos nesse complexo processo (TEIXEIRA; GUARIENTO, 2010).

De acordo com a Política Nacional do Idoso (BRASIL, 1994), bem como o Estatuto do Idoso (BRASIL, 2003) e a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (BRASIL, 2006), a pessoa idosa é aquela com idade igual ou superior a 60 anos. Tal limite etário mantém relação com o período de senescência (BALCOMBE; SINCLAIR, 2001), no qual ocorrem importantes alterações em todos os sistemas corporais, incluindo o neuromuscular (KAUFFMAN, 2001; McARDLE; KATCH; KATCH, 2016), cardiovascular, respiratório e renal (HIRANO; FRAGA; MANTOVANI, 2007).

O crescimento da população idosa é um fenômeno mundial. No ano de 1950 havia cerca de 204 milhões de idosos no mundo e, já em 1998, essa população correspondia a 579 milhões de pessoas, equivalendo a um crescimento de quase oito milhões de indivíduos por ano (ANDREWS, 2000). No Brasil, a população com 60 anos ou mais se elevou de 14.2 milhões no ano de 2000, para 19.6 milhões em 2010. Nesse cenário, projeções indicam que no ano de 2030, a população idosa brasileira atingirá 41.5 milhões e em 2060, 73.5 milhões (BORGES; CAMPOS; SILVA, 2015).

Imerso nesse contexto, o Brasil experimenta um período de transição demográfica, sendo esta a transição de um regime com altas taxas de mortalidade e fecundidade, para um período no qual ambas as taxas se encontram em níveis inferiores. Desse modo, ocorre uma mudança na estrutura etária da população, se alterando a proporção de crianças, adultos e idosos (BORGES; CAMPOS; SILVA, 2015). A estrutura etária do país que se assemelhava a uma pirâmide com uma base alargada, representada pelo elevado número de crianças e jovens, e com um topo estreito demarcado por poucos idosos, dá lugar a uma pirâmide etária

com formato típico de uma sociedade envelhecida, transição que implica em grande desafio para o Estado e para a sociedade (BORGES; CAMPOS; SILVA, 2015).

2.2 Alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais

A mobilidade é uma condição funcional necessária para que os sujeitos disponham de independência para a execução de atividades de vida diária, bem como para permitir o convívio na comunidade. Assim, uma mobilidade eficiente exprime como exigências mínimas equilíbrio postural, uma adequada velocidade de marcha e força muscular (TIKKANEN et al., 2012).

O declínio funcional como consequência da senescência (BALCOMBE; SINCLAIR, 2001) afeta a mobilidade de idosos (SCHWARTZ, 1997). Nesse sentido, na tentativa de manterem a independência funcional, muitos deles modificam a maneira como executam atividades funcionais, como a dependência do uso do corrimão para subir e descer escadas, a necessidade do apoio nos braços da cadeira para se levantar (GREGORY; FRIED, 2003), a adoção de uma marcha mais lenta, a redução do comprimento e o aumento da largura do passo durante a marcha (NUTT, 2001), a maior variabilidade de parâmetros espaço-temporais da marcha (CALLISAYA et al., 2010), entre outras importantes alterações, embora muitas vezes tal população não relate queixas de prejuízos na mobilidade (FRIED et al., 1991; WOLINSKY et al., 2005).

A incapacidade funcional é o desfecho da interação entre as características físicas do indivíduo, como o nível de força muscular, e as demandas impostas pelo ambiente no qual ele se insere (MARKO et al., 2012). Nesse sentido, as alterações nos padrões de movimento durante a execução de atividades funcionais representam um estágio intermediário entre limitação e incapacidade, e são indicadoras de incapacidade física na fase pré-clínica, ou seja, antes que o quadro de limitação e incapacidade esteja presente nesses indivíduos (VERBRUGGE; JETTE, 1994).

Dado o exposto, a avaliação funcional de idosos deve contemplar tanto aspectos físicos, como também a maneira como os indivíduos se articulam com os desafios impostos pelo ambiente (MANINI et al., 2006). A identificação precoce do declínio funcional nessa população se torna crucial para uma adequada abordagem clínica e, assim, aperfeiçoar a reabilitação funcional em longo prazo (CLARK et al., 2013; MANINI; PAHOR, 2009).

2.3 Declínio neuromuscular em idosos

A idade avançada se relaciona a redução da força muscular, a qual pode ser justificada pela associação de fatores neurais e musculares, e não somente pela sarcopenia, ou seja, pela redução de massa muscular (MANINI; CLARK, 2012). A área de secção transversa dos músculos dos membros inferiores não se relaciona ao aumento do risco de mortalidade em idosos (CESARI et al., 2009), embora exista uma relação entre mortalidade e força muscular (NEWMAN et al., 2006). Assim, a força muscular se destaca como determinante de funcionalidade e de mortalidade nessa população (MANINI; CLARK, 2012).

Uma falha em qualquer fase do processo de conversão de um sinal neural de ativação muscular em contração muscular, pode reduzir a capacidade intrínseca dos músculos de produzirem força e, assim, resultar em dinapenia (perda de força relacionada ao envelhecimento) (MANINI; CLARK, 2012). Ainda, a função do córtex, da medula espinhal e da junção neuromuscular influenciam a ativação voluntária das fibras musculares (MANINI; CLARK, 2012). Com o envelhecimento, pode ocorrer uma diminuição da quantidade de motoneurônios α e de unidades motoras (DAVINI; NUNES, 2003), bem como um retardo na velocidade de condução de fibras nervosas motoras, e uma transmissão lenta da junção neuromuscular (KAUFFMAN, 2001). Nesse contexto, os déficits na atividade neuromuscular e na produção de força dos músculos do membro inferior, podem se associar a redução da velocidade da marcha em idosos (CLARK et al., 2013; MORCELLI et al., 2018) e ao aumento do risco de quedas nessa população (MORCELLI et al., 2014; MORCELLI et al., 2016; LAROCHE et al., 2010; CLARK et al., 2013).

O quadril desempenha um importante papel durante a execução de atividades funcionais, uma vez que os músculos extensores dessa articulação se ativam cerca de 90% de sua capacidade máxima de contração isométrica voluntária para subir escadas (NADEAU; MCFADYEN; MALOUIN, 2003; SAMUEL et al., 2011). Nessa perspectiva, as alterações nos padrões de movimento durante a realização de atividades funcionais podem se relacionar a redução de força dos músculos extensores de quadril (GRUNTE et al., 2010). Do mesmo modo, os músculos flexores de quadril também demonstram sua importância, uma vez que produzem 40% da potência gerada na fase de pré-balanço da marcha (BENTO et al., 2010; CARDA et al., 2012; NEUMANN, 2010). Nesse contexto, durante atividades funcionais como a marcha, sentar, levantar e subir escadas, os idosos atingem altas porcentagens de sua capacidade máxima de produção de força muscular (NEUMANN, 2010; SAMUEL; ROWE; NICOL, 2013; CARDA et al., 2012; NADEAU, MCFADYEN e

MALOUIN, 2003), o que pode ocasionar fadiga precocemente (KAUFFMAN, 2001). Tal mecanismo pode ser justificado pelas alterações neuromusculares decorrentes do envelhecimento, como o maior número de conteúdo não contrátil nos músculos dos membros inferiores que indivíduos idosos apresentam, quando comparados aos jovens (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Os músculos extensores de joelho exercem grande influência na cinemática da marcha em idosos, pois a redução de força muscular de tais grupamentos pode predizer a adoção de uma marcha mais lenta em ambos os sexos (OSAWA et al., 2019). Ainda, a área de secção transversa dos músculos extensores de joelho pode reduzir além da velocidade da marcha, o comprimento de passo durante essa função (GUADAGNIN et al., 2019).

A função do grupamento muscular tríceps sural é imprescindível para a realização de atividades funcionais, visto que a flexão plantar realizada por tais músculos é a maior contribuinte de energia produzida durante o ciclo da marcha (WINTER, 1987), além de influenciar a velocidade de execução dessa tarefa funcional (LIU et al., 2008; SUZUKI; BEAN; FIELDING, 2001). Portanto, idosos com limitações funcionais podem apresentar declínio de força muscular de tríceps sural e, como consequência, reduzir as velocidades usual e máxima da marcha (SUZUKI; BEAN; FIELDING, 2001).

2.4 Transtornos depressivos: classificações e suas relações com a senescência

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-V (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013), os transtornos depressivos podem ser classificados em diferentes categorias, as quais tem em comum a presença de humor triste, vazio ou irritável, aliadas a alterações somáticas e cognitivas que influem negativamente na capacidade funcional dos indivíduos, diferindo apenas no que se concerne à duração, momento e etiologia da manifestação clínica.

A Depressão Maior é a forma mais expressiva de depressão, na qual o indivíduo apresenta cinco ou mais sintomas depressivos em um período de duas semanas ou mais, incluindo a presença de humor deprimido, redução de interesses e prazer para realizar atividades cotidianas, redução ou ganho de peso sem fazer dieta, insônia ou hipersonia, agitação ou retardo psicomotor, fadiga ou perda de energia, sentimentos de inutilidade ou culpa excessiva ou inapropriada, diminuição da capacidade de concentração, de pensar ou indecisão, além de pensamentos de morte e suicídio. Nesse contexto, tais sintomas, os quais não são atribuídos aos efeitos fisiológicos de nenhuma substância ou a qualquer outra

condição médica, promovem importante sofrimento e prejudica o convívio social, o desempenho no trabalho ou em outras áreas importantes na vida do indivíduo. Indivíduos com transtorno depressivo maior possuem maior propensão a queixas de dor e maior limitação funcional (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

O DSM-V (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013) também define outras formas de transtornos depressivos, como o Depressivo Persistente (distímia), um quadro menos severo do que a Depressão Maior, porém com duração de ao menos dois anos; Transtorno Depressivo devido a Outra Condição Médica, na qual os sintomas são associados aos efeitos fisiológicos de outra patologia preexistente; entre outras categorias.

Tendo em vista o declínio funcional decorrente do processo de senescência, evidencia-se que a população idosa se torna favorecida para o desenvolvimento de desordens psicoemocionais, como a baixa autoestima e a depressão (HUNTER; McCARTHY; BAMMAN, 2004; DAVINI; NUNES, 2003). Em contrapartida, a redução da capacidade funcional em idosos pode ser uma consequência de transtornos depressivos preexistentes (KATONA et al., 1997), tornando-se difícil o estabelecimento da direção de causa e efeito.

A sintomatologia característica da depressão se associa ao maior risco de morbidade e de mortalidade, ao aumento na utilização de serviços de saúde, a negligência no autocuidado, à adesão reduzida a intervenções terapêuticas e ao elevado risco de suicídio (KATONA et al., 1997). Em idosos, a condição pode acometer predominantemente mulheres, aqueles que moram sozinhos, que apresentam doenças neurológicas e também incapacidades físicas severas (OLIVEIRA et al., 2008).

Sintomas depressivos podem ser fatores de risco para quedas em idosos, de forma com que o aumento de tais sintomas pode provocar taxas de quedas mais elevadas nessa população (ANSTEY et al., 2008). Além do mais, a sintomatologia acentuada pode ser verificada em idosos caídores recorrentes (SOMADDER et al., 2007). Quedas recorrentes podem se associar a redução na participação social, relação que pode ser justificada pela presença de depressão (MILLER et al., 2009).

2.5 Medo de quedas e quedas em idosos

O medo de quedas, uma preocupação constante sobre a possibilidade de cair, pode ser uma consequência psicológica que afeta indivíduos com histórico de quedas, ou ainda pode se manifestar mesmo naqueles que não tenham sofrido episódios de quedas previamente (DELBAERE et al., 2006). Dada a relação entre medo de quedas e quedas, a presença de um

desses fatores eleva o risco para o desenvolvimento do outro, promovendo um efeito em espiral que engloba o crescente número de quedas, medo e declínio funcional (FRIEDMAN et al., 2002).

Uma vez que o medo de cair se instala, na tentativa de prevenir a morbidade e o constrangimento social, idosos restringem suas atividades de vida diária (TINNETI; POWELL, 1993). Embora a curto prazo tal comportamento possa evitar ou reduzir o número de quedas, a longo prazo a inatividade pode promover limitação funcional e gerar consequências psicológicas, aspectos que se associam ao risco de quedas futuras (GOMEZ et al., 2017; DELBAERE et al., 2004). A mobilidade reduzida, como a presença de alterações nos padrões de movimento durante a marcha, pode ser um fator de risco para o medo de quedas em idosos. Quanto maior a severidade dessas alterações, maior o risco de desenvolvimento da preocupação excessiva sobre a possibilidade de cair nessa população (OH-PARK et al., 2011). Além disso, a idade avançada, a presença de sintomas depressivos e de doenças crônicas, o sexo feminino, o baixo nível de escolaridade, residir sozinhos, o histórico de quedas e limitações funcionais podem ser fatores de risco para o desenvolvimento do medo de quedas na idade avançada (CURCIO et al., 2019; OH-PARK et al., 2011; PARK et al., 2017).

As quedas, definidas frequentemente como o ato de entrar em contato com o solo ou outro nível inferior ao corpo de forma inesperada e não intencional (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008), compreende um problema de causas multifatoriais que tem como fatores de risco a presença de alterações nos sistemas de controle postural, como redução da visão e fraqueza muscular, além de déficits cognitivos, a presença de transtornos depressivos, alterações na marcha e histórico de quedas (AMERICAN GERIATRICS SOCIETY AND BRITISH GERIATRICS SOCIETY, 2001). Frequentemente, resultam em morbidade, mortalidade, ao aumento da utilização de serviços de saúde na população idosa como consequência de fraturas, em especial no quadril, crânio e nos membros superiores, além da perda de autonomia, imobilização, depressão e restrição na execução de atividades de vida diária (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008). Com o avançar da idade, é possível que idosos que sofreram fraturas decorrentes de quedas possam necessitar de cuidados hospitalares ao longo de toda a vida, além de que 20% daqueles que sofreram fraturas de quadril morrem dentro de um ano (ZUCKERMAN, 1996). Nessa perspectiva, o número de quedas na população idosa se eleva a medida em que o número de idosos aumenta em todo o mundo, representando um problema de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

3.OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Verificar se a força e o recrutamento muscular do membro inferior, os sintomas depressivos, o medo de quedas, o equilíbrio e a mobilidade diferem entre idosas da comunidade que adotam e que não adotam alterações nos padrões de movimento durante a execução de atividades funcionais.

3.2. Objetivos específicos

- Comparar as características dos sujeitos, as pontuações das escalas aplicadas, os dados de força muscular e os dados de eletromiografia do membro inferior nos grupos com e sem alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais;
- Identificar uma variável preditiva da presença de alteração nos padrões de movimento em atividades funcionais;
- Estabelecer um limiar crítico para que a variável preditiva possa identificar idosas da comunidade com alterações nos padrões de movimento durante atividades funcionais, porém sem queixa de mobilidade reduzida;
- Examinar a acurácia da variável preditiva (especificidade e sensibilidade) em determinar alteração nos padrões de movimento em atividades funcionais, independentemente do limiar crítico determinado na análise discriminante;
- Verificar se há correlações entre variáveis dependentes e a adoção de alterações no padrão de movimento em atividades funcionais (MOD Score), além de correlações entre força muscular do membro inferior com medo de quedas, episódios de quedas no último ano, recrutamento muscular de bíceps e reto femoral e com os scores obtidos nos testes SPPB e Berg.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos local, CEP n.3.032.178. As coletas de dados foram realizadas na UNESP, campus de Marília, SP, assim como no Centro de Estudos da Educação e da Saúde/ Centro Especializado em Reabilitação (CEES/CER II), pertencente à mesma instituição de ensino, após o esclarecimento quanto aos procedimentos a serem realizados e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.1 Voluntários

Participaram da pesquisa 39 mulheres idosas ($67,41 \pm 4,84$ anos; $68,22 \pm 8,67$ kg; $1,58 \pm 0,059$ cm; IMC $27,04 \pm 3,17$), não institucionalizadas, que foram recrutadas em grupos comunitários de atividade física, na Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI, Marília, SP) e também pacientes do CEES/CER II (UNESP, Marília, São Paulo). O tamanho amostral foi determinado a partir dos dados de estudo piloto considerando a variável força do membro inferior. Para isso, foi utilizado o programa G*Power 3.0, considerando o poder = 0.95 erro α = 0.05 e effect size = 2, totalizando um n amostral de 16 voluntárias, sendo oito em cada um dos dois grupos determinados no presente estudo.

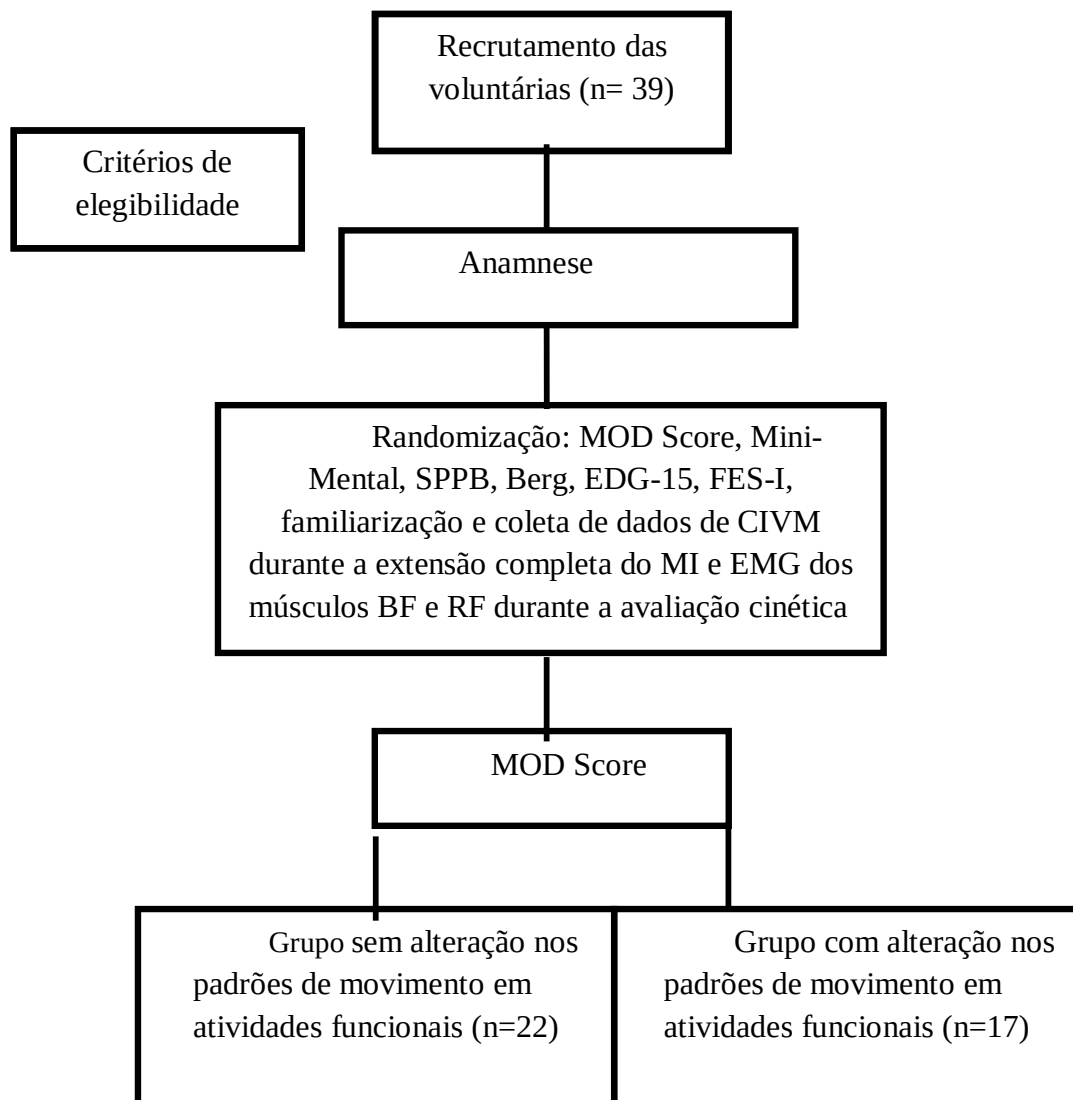
Os critérios de elegibilidade incluíram a presença de dor, fraturas, lesões musculoesqueléticas graves ou cirurgias realizadas em membros inferiores nos seis meses pregressos ao estudo que poderiam influenciar no desempenho das avaliações realizadas, assim como histórico de disfunções neurológicas, cardiovasculares ou respiratórias, neuropatias periféricas ou vestibulares, alterações cognitivas (scores do Mini Exame do Estado Mental de acordo com o nível de escolaridade) e a presença de comprometimento do equilíbrio (Escala de Equilíbrio de Berg < 45 pontos) (MORCELLI et al., 2016).

4.2 Procedimentos de coletas de dados

Inicialmente, as voluntárias recrutadas foram entrevistadas para a identificação de informações pessoais e dos critérios de elegibilidade. Após a anamnese, todos os demais procedimentos foram realizados de forma randomizada. Dessa forma, as voluntárias realizaram as atividades funcionais da Escala de Modificação de tarefas (MOD Score), cuja sequência também foi determinada por meio de sorteio, além da aplicação do Mini Exame do Estado Mental (Mini-mental), do Short Physical Performance Battery (SPPB), da Escala de

Equilíbrio de Berg, da Escala de Depressão Geriátrica (EDG-15), da Escala de Eficácia de Quedas – Internacional (FES-I), familiarização e coleta de dados de força dos músculos do membro inferior avaliada a partir de um equipamento leg press horizontal, e avaliação do recrutamento muscular dos músculos bíceps e reto femoral, por meio da eletromiografia de superfície durante avaliação cinética. Todos os procedimentos adotados estão descritos no fluxograma a seguir (figura 1):

Figura 1: Fluxograma dos procedimentos de coletas de dados



Legenda: Mod Score= Escala de Modificação de Tarefas; Mini-Mental= Mini Exame do Estado Mental; SPPB= Short Physical Performance Battery; Berg= Escala de Equilíbrio de Berg; EDG-15= Escala de Depressão Geriátrica; FES-I= Escala de Eficácia Quedas – Internacional; CIVM= contração isométrica voluntária máxima; MI= Membro Inferior; EMG= eletromiografia; n= número amostral. Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

4.2.1 Escala de modificação de tarefas (MOD Score)

O MOD Score consiste em uma escala que avalia quantitativamente as alterações nos padrões de movimento durante a execução de oito tarefas funcionais: levantar da cadeira a partir da postura sentada em três diferentes alturas (30,38 e 43 cm), subir e descer 14 degraus, levantar a partir da posição semi-ajoelhada em ambos os lados e levantar a partir da postura de supino (figuras 2,3,4 e 5). A pontuação do MOD score possui uma excelente confiabilidade (coeficiente de correlação intra classe 0.98) e repetibilidade (coeficiente de correlação intra classe 0.92) para avaliar as modificações dos padrões de movimento durante atividades de mobilidade funcional (MANINI et al., 2006). Todas as atividades funcionais que compõe tal teste foram filmadas para uma análise posterior (MANINI et al., 2006) e, para cada uma delas, foi atribuída uma pontuação de zero a cinco, de acordo com critérios pré-estabelecidos (MARKO et al., 2012). Ao final, foi obtido um score a partir da soma das pontuações conferidas a cada uma das tarefas, de forma com que valores mais altos representam níveis mais elevados de alterações nos padrões de movimento. Desta forma, voluntárias com MOD score < 5 foram classificadas no grupo sem alterações nos padrões de movimento, enquanto aquelas com MOD score ≥ 5 foram classificadas no grupo com alterações nos padrões de movimento (MARKO et al., 2012; MANINI et al., 2006).

Abaixo, segue a descrição de como as atividades foram realizadas (Marko et al., 2012):

- Levantar-se da cadeira: as voluntárias foram orientadas a levantar da cadeira a partir da postura sentada em três diferentes alturas (30, 38 e 43 cm). Os pés foram posicionados na largura do quadril e o calcâneo encostado em uma superfície alinhada à borda do assento da cadeira. Os braços permaneceram cruzados e mantidos junto ao tronco. O seguinte comando foi dado para a execução da tarefa: “Quando eu abaixar meu braço e disser: ‘vai’, por favor, levante-se da cadeira o mais rápido possível sem usar suas mãos. Uma vez em pé, permaneça nessa posição até que eu diga: ‘pronto’”. Quando as voluntárias eram incapazes de completar a atividade com os braços cruzados, os comandos verbais eram: "Quando eu abaixar meu braço e disser: ‘vai’, por favor levante-se da cadeira o mais rápido possível. Você pode usar os seus braços e suas mãos para ajudar a se levantar. Uma vez em pé, permaneça nessa posição até eu diga: ‘pronto’”.

- Subir e descer escadas: As voluntárias deveriam subir e descer 14 degraus. As orientações para a realização da tarefa foram: "Esse lance de escadas tem 14 degraus. Quando eu disser ‘vai’, por favor, suba a escada o mais rápido que você puder. Tente não utilizar o corrimão durante a subida". Após finalizada a subida, as voluntárias recebiam as seguintes

instruções: "Esse lance de escadas tem 14 degraus. Quando eu disser 'vai', por favor, desça a escada o mais rápido que você puder. Se você precisar, utilize o corrimão para ajudá-la".

- Levantar-se a partir da posição semi-ajoelhada: Essa tarefa foi executada em ambos lados (semi-ajoelhado a direita e esquerda), com o quadril e joelho fletidos a 90°. Uma cadeira foi posicionada a frente das voluntárias, as quais foram instruídas a cruzar os braços a frente do tronco para realizar o movimento. Os comandos foram: "Quando eu abaixar o meu braço e disser 'vai', levante-se para a posição em pé". Caso a voluntária não conseguisse realizar o movimento sem suporte externo, foi dada a seguinte instrução: "Quando eu abaixar o meu braço e disser 'vai', levante-se para a posição em pé. Você pode utilizar as mãos e a cadeira para ajudar a levantar-se".

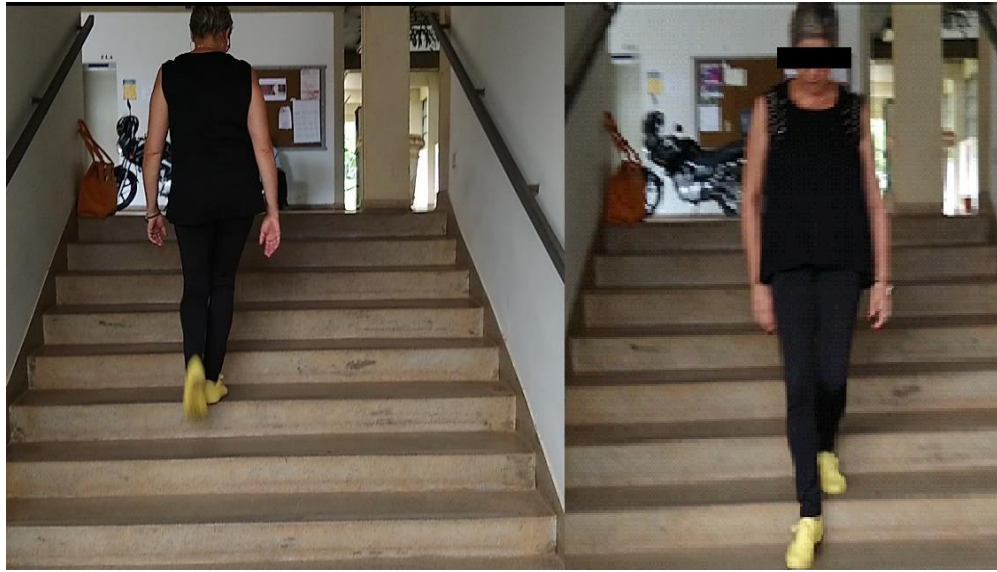
- Levantar-se a partir da postura de supino: Na posição de supino no chão, com uma cadeira posicionada a 90-100 cm de distância da voluntária, as mesmas receberam a seguinte instrução: "Quando eu abaixar o meu braço e disser 'vai', levante-se para a posição em pé". Caso a voluntária não realizasse a tarefa com sucesso, era dado o comando modificado: "Quando eu abaixar o meu braço e disser 'vai', levante-se para a posição em pé. Você pode utilizar a cadeira para levantar-se se achar necessário".

Figura 1: Levantar-se da cadeira a partir da postura sentada em três diferentes alturas (30,38 e 43 cm)



Fonte: Elaborada pelos pesquisadores.

Figura 2: Subir e descer 14 degraus.



Fonte: Elaborada pelos pesquisadores.

Figura 3: Levantar-se a partir da posição semi-ajoelhada em ambos os lados.



Fonte: Elaborada pelos pesquisadores.

Figura 4: Levantar-se a partir da postura de supino.



Fonte: Elaborada pelos pesquisadores.

4.2.2 Mini Exame do Estado Mental (Mini-mental)

As voluntárias foram avaliadas quanto à presença de alterações cognitivas ou mentais a partir da aplicação do Mini Exame do Estado Mental. Não há consenso acerca dos pontos de corte capazes de indicar um declínio cognitivo no Brasil. No entanto, visando à adequação dos pontos de corte, a análise da escolaridade populacional é considerada como um importante aspecto a ser considerada (MELO; BARBOSA, 2015). Nesse sentido, de acordo com Bertolucci et al (1994), podem ser considerados os seguintes pontos de corte para indicar a presença de alterações cognitivas ou mentais: para analfabetos, 13 pontos; para indivíduos com baixa ou média escolaridade, 18 pontos; e, para aqueles com alto nível de escolarização, 26 pontos.

4.2.3 Short Physical Performance Battery (SPPB)

O SPPB, instrumento validado para a população idosa brasileira (NAKANO, 2007), é composto por três testes que avaliam o equilíbrio postural, a velocidade da marcha e a força de membros inferiores. Para cada teste, é atribuída uma pontuação que varia numa escala de zero, indicando um pior desempenho, a quatro, representando um desempenho maior. Ao final, soma-se a pontuação obtida em cada avaliação, de forma com que o score seja interpretado da seguinte maneira: zero a três pontos - incapacidade ou desempenho muito ruim; quatro a seis pontos – baixo desempenho; sete a nove pontos - moderado desempenho; dez a 12 pontos - bom desempenho (GURALNIK et al., 1994).

4.2.4 Escala de equilíbrio de Berg

Consiste em um instrumento que avalia o equilíbrio postural a partir de 14 testes que representam atividades de vida diária (ex.: transferências, permanecer em ortostatismo sem apoio, girar a 360°, permanecer em apoio unipodal). Para cada um dos testes, há cinco alternativas que variam de zero (incapaz de realizar a tarefa) a quatro pontos (capaz de desempenhar a tarefa de forma independente), gerando uma pontuação máxima de 56 pontos. O ponto de corte sugerido para configurar um elevado risco de quedas é de 45 (BERG et al., 1989).

4.2.5 Escala de Depressão Geriátrica (EDG-15)

A Escala de Depressão Geriátrica com 15 itens (EDG-15), desenvolvida por Sheikh e Yesavage (1986), consiste em uma escala com duas alternativas de resposta (sim/não) que refletem a maneira como o idoso tem se sentido na última semana. Para cada resposta “sim”, é atribuído um ponto, e para cada resposta “não”, nenhum valor é acrescido. No entanto, para os itens 1, 5, 7, 11 e 13 calcula-se um ponto para a resposta “não” e 0 pontos para a resposta “sim”. O score final é obtido a partir da somatória de todos os itens. Para a população idosa brasileira, o ponto de corte de 5/6 foi adotado para indicar a presença de sintomas depressivos na última semana (sensibilidade: 81% e especificidade: 71%) (PARADELA; LOURENÇO; VERAS, 2005).

4.2.6 Escala de Eficácia de Quedas – Internacional (FES-I)

A FES-I possui questões relativas à preocupação sobre a possibilidade de cair ao executar 16 atividades de vida diária, com scores de um a quatro pontos. Dessa maneira, o score total pode variar de 16 pontos, o que representa ausência de preocupação, a 64 pontos, o que equivale a uma preocupação extrema de sofrer quedas (CAMARGOS et al., 2010). A escala apresenta boa confiabilidade com $\alpha=0,93$, e confiabilidade de ICC=0,84 e 0,91, intra e interexaminadores, respectivamente. A pontuação de corte para tal escala é realizada da seguinte forma: valores ≥ 23 pontos sugerem associação com histórico de queda esporádico (47% de sensibilidade e 66% de especificidade), e uma pontuação ≥ 31 propõe uma associação

com queda recorrente, com 100% de sensibilidade e 87% de especificidade (CAMARGOS et al., 2010).

4.2.7 Avaliação cinética

Os dados foram coletados por meio de uma célula de carga (EMG System do Brasil®, São José dos Campos, SP, Brasil) com capacidade de 200 kgf acoplada ao equipamento leg press horizontal, sendo utilizado o software EMG System do Brasil®. Para o uso da célula de carga no leg press, foi realizada uma adaptação no equipamento de acordo com estudo piloto previamente realizado. Tal adaptação procedeu-se através da fixação de uma chapa de ferro com solda próximo a cadeira do equipamento, permitindo, desta forma, que a célula de carga fosse fixada a cadeira e ao cabo de aço do equipamento, bem como possibilitando o ajuste da altura da célula para o seu posicionamento adequado durante a coleta de dados. Além disso, foi necessária a adequação de duas presilhas fixadoras que foram posicionadas na parte superior do equipamento, onde ocorre a movimentação dos pesos, de forma com que eles permanecessem fixos para que o exercício seja realizado de forma isométrica.

As voluntárias foram posicionadas no equipamento com os tornozelos mantidos em 0° (posição neutra) e os joelhos em 30° de flexão (figura 6). Essa posição é comparada a adotada pelo membro de apoio durante um tropeço (PIJNAPPELS et al., 2005a, b). O protocolo consistiu na realização de três contrações isométricas voluntárias máximas, que foram mantidas por cinco segundos com um intervalo de 30 segundos entre as contrações (MORCELLI et al., 2016). Durante a avaliação, as voluntárias foram instruídas pela avaliadora da seguinte maneira: “Quando eu abaixar a minha mão e disser ‘já’, empurre o mais forte e rápido possível a plataforma na qual os seus pés se encontram apoiados e permaneça até eu disser pronto”.

Figura 6: Posicionamento da voluntária no equipamento leg press horizontal



Fonte: Elaborada pelos pesquisadores

Para tal avaliação, foi considerado o membro inferior dominante de cada voluntária, determinado por dois testes de dominância: chutar uma bola e subir e descer um degrau. Cada tarefa foi realizada três vezes (MORCELLI et al., 2018).

4.2.8 Eletromiografia de superfície

A avaliação eletromiográfica foi realizada simultaneamente a avaliação cinética. Para tanto, foi utilizado um eletromiógrafo (Lynx Tecnologia LTDA[®], São Paulo, SP, Brasil) conectado a uma bateria, com capacidade de 10 ampere hora de 12 volts, e a um computador sem conexão com a rede elétrica, para evitar possíveis interferências. Para aquisição e armazenamento de dados dos sinais digitalizados, foi utilizado o software Aqdados (Lynx Tecnologia LTDA[®]), versão 7.0 para Windows.

Foram utilizados eletrodos autoadesivos descartáveis com contato bipolar de Ag/AgCl (prata/cloreto de prata), com 20mm de distância entre os pólos (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda[®], Porto Alegre, RS, Brasil), que foram conectados através de cabos com garra tipo jacaré, acoplados em um pré-amplificador da Lynx Tecnologia LTDA, com impedância de entrada de 10 G Ω , e a taxa comum de rejeição (CMRR) de 130dB e ganho de 20 vezes. Os eletrodos foram posicionados no lado dominante dos indivíduos, o qual foi determinado a partir de testes de dominância do membro inferior previamente descritos, paralelamente as fibras dos seguintes músculos: bíceps femoral (BF) e reto femoral (RF), de acordo com a European Recommendations for Surface Electromyography (SENIAM, 2018). Um eletrodo de referência foi posicionado no maléolo lateral do membro inferior avaliado. Previamente a colocação dos eletrodos, a tricotomia e a limpeza da superfície da pele foram realizadas nas áreas avaliadas com álcool etílico a 70° INPM.

5. ANÁLISE DE DADOS

5.1 Anamnese

Por meio da anamnese, além da obtenção de dados pessoais, foram coletadas informações acerca dos critérios de elegibilidade adotados no presente estudo, do nível de escolaridade, estado civil, com quem residem, frequência semanal de prática de atividades físicas e número de quedas no último ano.

5.2 Análise das escalas aplicadas

Todas as escalas aplicadas (Mini-mental, SPPB, Berg, EDG-15 e FES-I) foram analisadas considerando os pontos de corte pré-estabelecidos, conforme descrição prévia (seção Materiais e Métodos).

5.4 Análise dos dados cinéticos

A análise da força muscular do membro inferior foi quantificada em KgF/kg utilizando-se rotinas específicas desenvolvidas em ambiente MATLAB. Os dados foram filtrados com um filtro Butterworth de 4ª ordem, com frequência de corte de 10 Hz. Foi considerado o maior valor obtido entre as três contrações isométricas voluntárias máximas para cada voluntária. Esse valor foi normalizado pela massa corporal (CROZARA et al., 2013; MORCELLI et al., 2014).

5.5 Análise eletromiográfica

Os dados foram analisados no domínio de tempo por meio dos valores da Root Mean Square (RMS), que foram normalizados pelo maior valor de pico obtido nas três contrações isométricas voluntárias máxima. O eletromiógrafo utilizado (Lynx Tecnologia LTDA®, São Paulo, SP, Brasil) contém seis canais ativos com filtros analógicos passa-faixa, frequência de corte em 20-2000Hz, digitalizados com 16 bits de resolução e amostragem simultânea dos sinais. A frequência de amostragem utilizada foi de 1000 Hz.

A visualização e o processamento digital do sinal eletromiográfico foi realizado pelo programa AqDAnalysys da Lynx Tecnologia Ltda®. Todos os procedimentos de registro e análise do sinal eletromiográfico seguiram os Standards for Reporting EMG Data (MERLETTI,1999).

O sinal EMG utilizado foi referente a contração de maior valor de força muscular, ou seja, primeiro foi determinado o maior valor obtido entre as três contrações isométricas voluntárias máximas e, em seguida, era utilizado o EMG referente a essa contração.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o PASW 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Os dados foram apresentados como valores de média e desvio-padrão. Após verificação da distribuição dos dados por meio do teste de Shapiro Wilk, foi realizado um teste MANOVA (Análise de Variância Multivariada) para comparar as características dos sujeitos entre os grupos e outro teste MANOVA para comparação inter-grupo das pontuações das escalas aplicadas, dos dados de força muscular e dos dados de eletromiografia do membro inferior. A correlação de Pearson foi utilizada para examinar se havia relação entre os scores obtidos no MOD Score com as variáveis dependentes de força muscular, SPPB e Escala de Equilíbrio de Berg, bem como para verificar se a força muscular do membro inferior apresentava correlação com sintomas depressivos, medo de quedas, com 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. A análise da função discriminante foi usada para identificar os melhores parâmetros para prever a condição de alteração nos padrões de movimento em atividades funcionais. Além disso, a análise discriminante também permitiu estabelecer um limiar crítico para cada variável preditiva, bem como testar a sensibilidade e a especificidade em identificar idosos com alteração nos padrões de movimento em atividades funcionais. Por fim, foi construída a característica de operação do receptor (curva ROC) para examinar a acurácia dessas variáveis como preditivas de alteração nos padrões de movimento em atividades funcionais, independentemente do limiar crítico determinado na análise discriminante.

7. RESULTADOS

7.1 Caracterização da amostra

A tabela 1 apresenta os dados de caracterização de ambos grupos. Os resultados do teste MANOVA indicaram que a idade e o MOD score foram significativamente menores no grupo com alteração nos padrões de movimento quando comparado ao grupo sem alteração, conforme indicado na tabela 1.

Tabela 1: Dados de caracterização da amostra referentes a idade, massa corpórea, estatura, IMC, frequência semanal de prática de atividades físicas, scores do Mini-mental e número de quedas no último ano. Valores apresentados em média e desvio padrão.

	Grupo Sem alteração (n=22)	Grupo Com alteração (n= 17)	Valor p
Idade (anos)	66,05 ± 3,74	69,18 ± 5,60	0,044
Massa corpórea (kg)	67,27 ± 7,48	69,45 ± 10,11	0,444
Estatura (m)	1,59 ± 0,05	1,57 ± 0,06	0,196
IMC (Kg/m²)	26,24 ± 2,63	28,06 ± 2,63	0,074
Atividade Física	3,18 ± 1,56	2,65 ± 1,93	0,346
MEEM	28,09 ± 1,82	27,47 ± 2,60	0,387
Quedas	0,55 ± 1,01	1,47 ± 2,23	0,92
MOD Score	2,27 ± 1,24	7,47 ± 2,50	< 0,001

Legenda: n= número amostral; p= nível de significância; IMC= Índice de Massa Corporal; MEEM= scores do Mini Exame do Estado Mental; MOD Score= Escala de Modificação de Tarefas; Kg= quilograma; m=metros; Kg/m²= quilograma por metro elevado ao quadrado. Os valores de atividade física se referem a frequência semanal de prática de exercícios físicos, assim como os valores de quedas se referem aos episódios de quedas no último ano. Em negrito, valores estatisticamente significativos.

7.2 Variáveis dependentes

Em relação as variáveis dependentes, foi observado que a força muscular do membro inferior avaliada é 29% menor no grupo com alteração nos padrões de movimento quando comparada ao grupo sem alteração (p=0,024). Para os scores obtidos no SPPB e no Berg, o grupo com alteração nos padrões de movimento foi significativamente menor que o grupo sem alteração em ambos (10% e 3,5%, respectivamente). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para o sinal EMG dos músculos Reto Femoral e Bíceps Femoral, bem como para as escalas EDG-15 e FES-I (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação das variáveis dependentes entre os grupos.

	Grupo sem alteração (n=22)	Grupo com alteração (n= 17)	Valor p
SPPB	10,91 ± 1,109	9,88 ± 1,453	0,017
Berg	55,32 ± 1,46	53,41 ± 2,852	< 0,01
EDG-15	3,14 ± 2,569	4,24 ± 3,327	0,251
FES-I	23,32 ± 9,727	26,88 ± 10,676	0,284
Força muscular (kgF/kg)	2,937 ± 1,22	2,09 ± 0,952	0,024
EMG BF (% pEMG)	21,991 ± 5,056	19,414 ± 5,294	0,131
EMG RF (% pEMG)	20,305 ± 5,414	18,982 ± 5,215	0,447

Legenda: n= número amostral; p= nível de significância; SPPB= Short Physical Performance Battery; Berg= Escala de Equilíbrio de Berg; EDG-15= Escala de Depressão Geriátrica; FES-I= Escala de Eficácia de Quedas- Internacional; EMG BF= sinal eletromiográfico do músculo Bíceps Femoral; EMG RF= sinal eletromiográfico do músculo Reto Femoral; kgf/kg= quilograma força por quilo; %pEMG= percentual obtido nos valores de pico do sinal eletromiográfico. Em negrito, valores estatisticamente significativos.

7.3 Análise Discriminante

A análise discriminante apontou que as variáveis SPPB, Berg e força muscular do membro inferior são significativamente preditivas de alterações de padrões de movimento durante atividades funcionais (Tabela 3). A Escala de Equilíbrio de Berg foi a variável com maior sensibilidade (81,8), em identificar idosas com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais. Já a força muscular foi a variável com maior especificidade para discriminar tal condição (70,6). A análise discriminante mostra que os scores para a escala de Equilíbrio de Berg, para o SPPB, e para força muscular a fim de identificar idosas com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais são, respectivamente, 54, 10 e 2,5 kgF/kg, conforme demonstra a tabela 3.

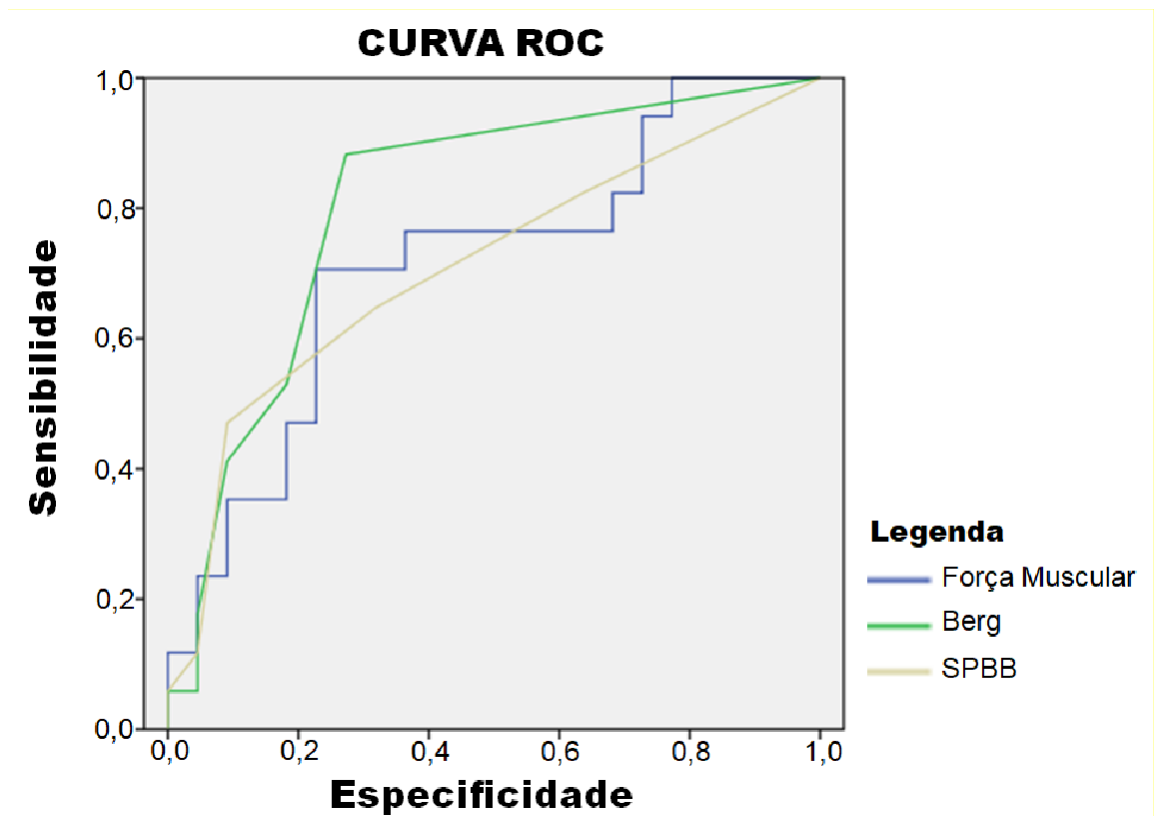
Tabela 3: Análise discriminante dos scores obtidos nos testes SPPB e Berg, assim como na avaliação de força muscular durante o movimento de extensão total do membro inferior no leg press.

	Sensibilidade	Especificidade	Área curva ROC	Ponto de corte	p
SPPB	62,2	64,7	0,71	10,46	0,017
Berg	81,8	52,9	0,807	54,46	0,01
Força muscular (kgF/kg)	63,6	70,6	0,717	2,5 kgF/kg	0,024

Legenda: SPPB= Short Physical Battery; Berg= Escala de Equilíbrio de Berg; ROC=Receiver Operating Characteristic Curve; p= nível de significância; KgF/kg= quilograma força por quilo. Em negrito, valores estatisticamente significativos.

A área de curva ROC indica que a Escala de Equilíbrio de Berg (área=0,807) apresentou melhor acurácia para determinar as alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais, independente do limiar crítico estabelecido (figura 7).

Figura 7: Construção da curva ROC indicando a sensibilidade e a especificidade para as variáveis força muscular, Berg e SPPB para designar a presença de alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais.



Fonte: Elaborada pelos pesquisadores.

7.4 Dados do Teste de Correlação de Pearson

A correlação de Pearson reforçou os dados encontrados no presente estudo, mostrando a importância da força muscular, SPBB e Berg para identificar idosas com alterações no padrão de movimento em atividades funcionais, uma vez que foi observada correlações significativas, inversamente proporcionais e moderadas para todas elas (ANDY, 2009). Portanto, quanto maior fosse a força muscular e os scores do SPPB e do Berg, menores eram os valores do MOD Score e, conseqüentemente, melhor o desempenho das voluntárias nessa avaliação

(Tabela 4). Entretanto, não foi verificada correlação 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 (tabela 5).

Tabela 4: Dados obtidos por meio do teste de correlação de Pearson entre MOD Score e as variáveis dependentes: força muscular, SPPB e Berg.

	Força muscular	SPPB	Berg
MOD Score	p=0,006	p <0,001	p <0,001
r	-0,472	-0,543	-0,608

Legenda: MOD Score= Escala de modificação de tarefas; SPPB= Short Physical Performance Battery; Berg= Escala de Equilíbrio de Berg; p= nível de significância; r= grau de correlação linear. Em negrito, os valores estatisticamente significativos.

Tabela 5: Dados obtidos por meio do teste de correlação de Pearson entre a variável força muscular do membro inferior e medo de quedas, episódios de quedas no último ano, recrutamento muscular de bíceps e reto femoral, e os scores de SPPB e Berg.

	Força muscular (kgF/kg)	r
FES-I	p=0,750	0,17
Quedas	p= 0,211	-0,205
EMG RF (% pEMG)	p= 0, 077	-,0286
EMG BF (% pEMG)	p= 0,608	- 0,85
SPPB	p= 0,157	0,231
Berg	p= 0,105	0,264

Legenda: EDG-15= Escala de Depressão Geriátrica; FES-I= Escala de Eficácia de Quedas – Internacional; EMG RF= sinal eletromiográfico do músculo Reto Femoral; EMG BF= sinal eletromiográfico do músculo Bíceps Femoral; SPPB= Short Physical Performance Battery; Berg= Escala de Equilíbrio de Berg; kgf/kg= quilograma força por quilo; %pEMG= percentual obtido nos valores de pico do sinal eletromiográfico; p= nível de significância; r= grau de correlação linear.

8. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo confirmaram a relevância clínica de avaliar o desempenho muscular dos membros inferiores, a mobilidade e o equilíbrio postural, a fim de identificar idosas da comunidade sob risco de desenvolver limitações funcionais. O grupo de idosas com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais (MOD Score ≥ 5) demonstrou menor força muscular do membro inferior, bem como menores pontuações nos testes SPPB e Berg, o que suporta parcialmente a primeira hipótese do presente estudo, pois esperava-se que, além da redução de força muscular, fosse verificado, neste grupo, um maior número de sintomas depressivos, medo de quedas e menor recrutamento muscular de reto e bíceps femoral durante a avaliação cinética; valores que não foram estatisticamente significativos. Além disso, o presente estudo realiza uma importante contribuição para a literatura científica a partir da determinação de limiares de força muscular do membro inferior e dos testes SPPB e Berg, os quais foram identificados como discriminantes das alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais. Desta forma, tais variáveis podem auxiliar na identificação de alterações futuras na mobilidade (VERBRUGGE; JETTE, 1994). Esses resultados suportam parcialmente a segunda hipótese do presente estudo, visto que os testes SPPB e Berg também foram capazes de prever as alterações avaliadas pelo MOD Score, e não apenas a variável força muscular.

Em idosos, a redução de força dos músculos do membro inferior, como os extensores de quadril, extensores de joelho e flexores plantar, podem se associar as alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais, como múltiplas tentativas para se levantar de uma cadeira, necessitando, muitas vezes, de apoio para desempenhar tal tarefa, dificuldade para realizar trocas posturais como agachar-se ou ajoelhar-se a partir do ortostatismo, e adoção de uma marcha mais lenta, de forma com que tais alterações se associam a um elevado risco de desenvolver limitação funcional futura (GRUNTE et al., 2010; OSAWA et al., 2019; SUSUKI; BEAN; FIELDING. 2001; HERNANDEZ; GOLDBERG; ALEXANDER, 2010; MANINI et al., 2007). Resultados similares foram observados no presente estudo, no qual idosas com alterações nos padrões de movimentos em atividades funcionais, demonstraram força muscular do membro inferior 29% menor quando comparadas aquelas sem alterações.

O SPPB, um conjunto de testes de fácil aplicabilidade e reprodutibilidade, consiste em uma ferramenta capaz de identificar idosos com alto e com baixo risco de desenvolver incapacidades funcionais (GURALNIK et al., 1995). Guralnik et al (1995) avaliaram a relação entre os scores do SPPB com as incapacidades nas atividades de vida diária em idosos da

comunidade. Em tal estudo, 1122 idosos de ambos os sexos que não reportavam queixas funcionais, foram acompanhados ao longo de quatro anos e, após esse período, foi verificado que idosos com um melhor desempenho no SPPB possuíam menores chances de desenvolver incapacidade funcional. Resultados semelhantes foram verificados no presente estudo, uma vez que idosas com alterações nos padrões de movimento obtiveram um score do SPPB 10% menor do que aquelas sem tais alterações ($p=0,017$). Ainda, no presente estudo, os scores obtidos pelas idosas de ambos os grupos indicaram que as mesmas possuíam de moderado a bom desempenho em tal avaliação (sete a nove, e dez a 12 pontos, respectivamente). Dessa forma, se evidencia que as aquelas com MOD Score ≥ 5 , ainda que não apresentassem declínio na mobilidade e queixas funcionais, já demonstram as alterações nos padrões de movimento, as quais as predispõem ao desenvolvimento da limitação funcional. Perracini et al (2020) utilizaram o SPPB para estabelecer pontos de corte que indicam a presença de fragilidade ou a predisposição ao desenvolvimento da fragilidade, em 744 idosos da comunidade (65 anos ou mais), os quais foram ≤ 8 e ≤ 10 , respectivamente. Nesse contexto, quando analisados os scores do SPPB das voluntárias do presente estudo pertencentes ao grupo sem alterações nos padrões de movimento, nota-se que apenas duas seriam classificadas como predispostas a fragilidade e nenhuma classificada como idosa frágil, de acordo com Perracini et al (2020). Já em relação aos scores do SPPB obtidos pelas voluntárias do grupo com alterações nos padrões de movimento, de acordo com Perracini et al (2020), oito idosas seriam classificadas como predispostas a fragilidade e duas idosas como frágeis. Embora no presente estudo não se tenha avaliado a fragilidade, o maior número de idosas frágeis e de idosas com predisposição a fragilidade verificados no grupo com alteração, conforme Perracini et al (2020), pode ser justificado pelos menores valores obtidos de força dos músculos extensores do membro inferior, bem como pelo pior desempenho no equilíbrio e na mobilidade verificados em tal grupo. Dessa maneira, o pior desempenho das idosas nas variáveis supracitadas, pode refletir não apenas na predisposição ao desenvolvimento futuro das alterações nos padrões de movimento, mas também ao desenvolvimento da fragilidade. Nesse sentido, novos estudos devem ser realizados para verificar tal hipótese.

Outro importante resultado verificado no grupo de idosas com alterações nos padrões de movimento, se refere aos menores valores obtidos na Escala de Equilíbrio de Berg (3,5%) quando comparados aos valores do grupo de idosas sem alterações. A manutenção do equilíbrio postural é essencial para a realização de atividades de vida diária, bem como para o desempenho de atividades físicas (DUARTE; FREITAS, 2010). O equilíbrio postural depende da ação integrada entre os sistemas sensoriais (HORAK, 2006), o sistema nervoso central e o

sistema motor, componente efetor a partir do qual é expressa a resposta centralmente programada (REBELATTO; MORELLI, 2007). Nesse contexto, sugere-se que os menores valores obtidos na Escala de Equilíbrio de Berg no grupo de idosas com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais mantenha relação com o pior desempenho do sistema motor, demarcado pelos menores valores de força muscular do membro inferior e pior desempenho no SPPB em tal grupo. De acordo com Berg et al (1989), o ponto de corte de 45 é indicador do elevado risco de quedas em idosos. Embora no grupo com alteração nos padrões de movimento se tenha verificado um pior desempenho no equilíbrio postural, apenas uma voluntária de tal grupo obteve uma pontuação no SPPB ≤ 45 pontos. Ainda, neste grupo, duas idosas obtiveram a pontuação máxima de 56 e outras 16 idosas pontuaram acima de 50 pontos. Já no grupo sem alteração nos padrões de movimento, 16 idosas atingiram a pontuação máxima de 56 e nenhuma pontuou ≤ 45 . No presente estudo, o ponto de corte de 54 foi estabelecido para indicar alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais, o que não manteve relação com o aumento do número de episódios de quedas. Nota-se, portanto, que os diferentes pontos de corte obtidos no presente estudo e por Berg et al (1989) indicam diferentes informações funcionais, as quais em conjunto, podem fornecer importantes parâmetros para profissionais da saúde durante avaliação funcional do indivíduo idoso.

O recrutamento muscular de bíceps e de reto femoral não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, no presente estudo. Clark et al. (2010), verificaram que o recrutamento muscular do quadríceps, incluindo o músculo reto femoral, avaliado no leg press, foi menor em idosos com prejuízos na mobilidade (70-85 anos), quando comparados com idosos saudáveis (70-85 anos) e com adultos de meia idade (40-55 anos). Em tal estudo, o recrutamento muscular do quadríceps se associou aos scores obtidos no teste SPPB, de forma com que idosos com menor recrutamento muscular apresentaram um pior desempenho no teste. Embora a avaliação eletromiográfica de tal estudo também tenha sido realizada no equipamento leg press, os sinais obtidos não foram normalizados e o protocolo de avaliação diferiu do adotado no presente estudo, uma vez que o teste foi realizado frente a uma resistência absoluta (260 N) e a uma resistência relativa (70% de 1 RM). Além do mais, as diferenças significantes no estudo de Clark et al. (2010) foram verificadas em um grupo de idosos classificados como tendo alterações na mobilidade, enquanto no presente estudo as idosas ainda não possuíam a limitação funcional, mas sim, adotavam alterações nos padrões de movimento. Nesse sentido, um fator que pode estar relacionado aos resultados do presente estudo, é que idosas sem limitações funcionais, mas que apresentam alterações nos padrões de

movimento, demonstram declínio a nível muscular, porém não possuem comprometimentos a nível neural. No entanto, novos estudos precisam ser realizados para se verificar tal hipótese.

Ainda, confrontando a terceira hipótese do presente estudo, idosas com menor força muscular do membro inferior também não apresentaram medo de quedas e maior número de quedas no último ano. No presente estudo, as informações referentes ao medo de quedas e aos episódios de quedas foram obtidas por meio do auto relato das voluntárias entrevistadas e, por isso, nem sempre as informações são fidedignas, uma vez que os indivíduos podem superestimar ou subestimar suas próprias capacidades (ROLLAND et al., 2006, SPIRDUSO, 2005). Dessa maneira, embora o auto relato forneça informações importantes, as medidas de desempenho físico podem apresentar maior validade, reprodutibilidade e sensibilidade, podendo discriminar melhor os níveis de funcionalidade da população idosa (BROOKS et al., 2006; GURALNIK et al., 1989, GURALNIK et al., 1994; HOENIG et al., 2006).

Além disso, a análise discriminante apontou que as variáveis SPPB, Berg e força muscular do membro inferior são significativamente preditivas de alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais. De acordo com tal análise, os scores para a Escala de Equilíbrio de Berg, para o SPPB, e para a força muscular a fim de identificar idosas com as alterações avaliadas são, respectivamente, 54, 10 e 2,5 kgF/kg, ou seja, idosas com valores abaixo desses apresentam maiores chances de realizarem atividades funcionais com alterações nos padrões de movimento (ex.: utilizar corrimão para subida e descida de escadas, utilizar múltiplos apoios para se levantar e sentar). O estabelecimento de pontos de corte permite quantificar os limiares de determinada variável de interesse que são necessários para uma performance eficiente durante a execução de atividades funcionais e, com isso, indicam precocemente o risco de desenvolvimento da limitação funcional (MANINI et al., 2007; PLOUTZ-SNYDER et al., 2002; MORCELLI et al., 2018). Diversos são os estudos que determinam limiares de força muscular que se associam ao status de mobilidade funcional em indivíduos idosos (MORCELLI, 2018; MANINI et al., 2007; PLOUTZ-SNYDER et al., 2002; CRESS; MEYER, 2003). Porém, a maioria dos mesmos realiza as avaliações dos limiares apenas para os músculos extensores de joelho (MANINI et al., PLOUTZ-SNYDER et al., 2002; CRESS; MEYER, 2003) avaliados a partir de um dinamômetro isocinético, considerado como padrão ouro para se quantificar a capacidade de produção de força máxima (DVIR, 2002). Embora as ferramentas isocinéticas sejam comumente empregadas em pesquisas, as mesmas dependem de grande investimento e espaço, além de avaliarem as articulações de forma isolada (GEHLSSEN. WHALEY, 1990). No entanto, durante o desempenho de atividades funcionais como a marcha, sentar e levantar de uma cadeira, subir

e descer escadas, entre outras tarefas, os movimentos ocorrem de maneira multiarticular, e são dependentes em especial, das articulações do quadril, joelho e tornozelo (SAMUEL et al., 2011; GRUNTE et al., 2010; OSAWA et al., 2019; SUZUKI; BEAN; FIELDING, 2011).

Nesse contexto, o leg press emerge como um relevante equipamento alternativo, o qual apresenta alta sensibilidade e especificidade na determinação da força muscular necessária para a realizar a extensão do membro inferior, permitindo um movimento multiarticular (PIJANAPPELS et al., 2008). Portanto, a partir da avaliação de força muscular do membro inferior realizada no presente estudo, foi possível estabelecer um limiar de força muscular por meio de um movimento multiarticular, o que pode ser mais representativo funcionalmente. Reforçando a importância dos resultados da análise discriminante, a área da curva ROC revelou que as três variáveis (força muscular do membro inferior, Berg e SPPB) apresentam acurácia em determinar alterações no padrão de movimento em atividades funcionais, no entanto a Escala de Equilíbrio de Berg foi a variável que apresentou melhor acurácia, uma vez que ela obteve maior área sob a curva ROC. Além disso, também foram observadas correlações significativas inversamente proporcionais e de intensidade moderada para as três variáveis (força muscular, SPPB e Berg) com as alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais, o que deixa os resultados encontrados no presente estudo com maior robustez.

As idosas que compuseram o grupo com alterações nos padrões de movimento em atividades funcionais apresentaram idade mais avançada em relação aquelas sem as alterações. Embora tal resultado possa ser uma limitação do presente estudo, visto que denota uma heterogeneidade da amostra, é bem estabelecido na literatura que a idade mais avançada se associa ao maior declínio funcional (GURALNIK; WINOGRAD, 1994; NUNES et al., 2009), o que corrobora com os resultados do presente estudo. De acordo com Nunes et al. (2009), idosos com idade entre 70 e 79 anos possuem 7,3 vezes mais chances de apresentarem comprometimento da capacidade funcional, quando comparados com idosos com faixa etária entre 60 a 69 anos. Os autores também concluíram que os idosos com idade acima dos 80 anos, apresentaram 3,5 vezes mais chances de desenvolver o comprometimento funcional, quando comparados aos idosos entre 70 e 79 anos.

A partir da determinação dos limiares de força do membro inferior, bem como dos scores do SPPB e do Berg apresentados no presente estudo, os diversos profissionais da saúde como fisioterapeutas, educadores físicos e médicos fisiatras, podem se orientar nas avaliações clínicas do idoso, visando a atuação multidisciplinar em caráter preventivo e objetivando a redução de futuras limitações funcionais. A identificação precoce do declínio funcional deve

ser preconizada, uma vez que propicia uma abordagem clínica em tempo hábil, a fim de se obter uma reabilitação funcional mais efetiva (CLARK et al., 2013; MANINI; PAHOR, 2009). Nesse sentido, a determinação de pontos de corte pode fornecer informações relevantes acerca de quais indivíduos podem se beneficiar de maneira mais significativa de intervenções clínicas propostas por profissionais da saúde (MANINI et al., 2007). Portanto, outros estudos futuros que analisam ações preventivas, as quais têm como foco a detecção, controle e o enfraquecimento dos fatores de risco que condicionam ao declínio funcional (BUSS, 2003), devem ser realizados, tendo em vista que a adoção dessas medidas possui uma tendência a redução de custos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e permitem a melhora da qualidade de vida da população idosa (NUNES, 2004).

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/l10.741.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/l8842.htm>. Acesso em: 12 ago.2019.
- BRASIL. **Portaria nº 2.528 de 19 de outubro de 2006**. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://bvsms.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.

GEHLSSEN, G.M.; WHALEY, M.H. Falls in the elderly: part II, balance, strength, and Xexibility. **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.

ANEXO

	UNESP - FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS - CAMPUS DE MARÍLIA													
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP														
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA														
Título da Pesquisa: CAPACIDADE FUNCIONAL E MOBILIDADE E SUA RELAÇÃO COM DOR LOMBAR, DEPRESSÃO, CINESIOFOBIA E MEDO DE QUEDAS EM IDOSOS														
Pesquisador: CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI														
Área Temática:														
Versão: 1														
CAAE: 01350018.3.0000.5406														
Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília														
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio														
DADOS DO PARECER														
Número do Parecer: 3.032.178														
Apresentação do Projeto: Trata-se de um projeto que avaliará a dor lombar, cinesiofobia, depressão e medo de quedas e seus efeitos na mobilidade e capacidade funcional de idosos, utilizando a força, atividade muscular, padrões de movimento e variáveis biomecânicas da marcha para avaliação de tal funcionalidade. Além disso, os pesquisadores buscam determinar quais destas variáveis são preditivas de incapacidade funcional. Serão estudados 50 voluntários idosos de ambos os sexos, que farão testes referentes as variáveis de interesse do pesquisador (cognição, equilíbrio, capacidade funcional, mobilidade, presença de dor lombar, cinesiofobia, medo de quedas, depressão, força e atividade muscular e cinemática da marcha).														
Objetivo da Pesquisa: Avaliar o comportamento da dor lombar, da cinesiofobia, da depressão e medo de quedas na mobilidade e capacidade funcional de idosos, considerando a força, atividade muscular, padrões de movimento e variáveis biomecânicas da marcha. E determinar qual destas variáveis podem ser preditivos para incapacidade funcional.														
Avaliação dos Riscos e Benefícios: De acordo com os pesquisadores não há riscos previstos, exceto desconforto gerado pelos testes. O estudo não prevê benefícios diretos aos voluntários.														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%; border-bottom: 1px solid black;">Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 40%; border-bottom: 1px solid black;">CEP: 17.525-900</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Bairro: Campus Universitário</td> <td></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">UF: SP</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Município: MARILIA</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Telefone: (14)3402-1346</td> <td></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">E-mail: cep.marilia@unesp.br</td> </tr> </table>			Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737		CEP: 17.525-900	Bairro: Campus Universitário			UF: SP	Município: MARILIA		Telefone: (14)3402-1346		E-mail: cep.marilia@unesp.br
Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737		CEP: 17.525-900												
Bairro: Campus Universitário														
UF: SP	Município: MARILIA													
Telefone: (14)3402-1346		E-mail: cep.marilia@unesp.br												



UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 3.032.178

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa tem fundamentação teórica coerente com os objetivos, esta estruturada de forma adequada e é relevante para a área de estudo do pesquisador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos apresentados de forma correta.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 21/11/2018, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR o projeto de pesquisa CAPACIDADE FUNCIONAL E MOBILIDADE E SUA RELAÇÃO COM DOR LOMBAR, DEPRESSÃO, CINESIOFOBIA E MEDO DE QUEDAS EM IDOSOS.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1234931.pdf	17/10/2018 11:57:17		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	17/10/2018 11:56:49	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
Folha de Rosto	FLHROSTO.pdf	17/10/2018 11:55:39	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao.pdf	05/10/2018 14:15:43	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	05/10/2018 14:15:25	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário
UF: SP Município: MARÍLIA
Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br