

Kellen Cristina Chaves de Almeida Antunes de Moraes

**RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE OBESIDADE, DESEMPENHO MUSCULAR
E CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS COMUNITÁRIAS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

Kellen Cristina Chaves de Almeida Antunes de Moraes

**RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE OBESIDADE, DESEMPENHO MUSCULAR
E CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS COMUNITÁRIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de pesquisa: Saúde e Reabilitação do idoso

Orientadora: Prof^ª. Dra. Lygia Paccini Lustosa

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

M827r Morais, Kellen Cristina Chaves de Almeida Antunes de

2019 Relação entre indicadores de obesidade, desempenho muscular e capacidade funcional de idosas comunitárias. [manuscrito] / Kellen Cristina Chaves de Almeida Antunes de Morais – 2019.

68 f., enc.: il.

Orientadora: Lygia Paccini Lustosa

Mestrado (dissertação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 39-48

1. Idosos – Obesidade – Teses. 2. Aptidão física em idosos – Teses. 3. Força muscular – Teses. I. Lustosa, Lygia Paccini. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: n° 3132, da

Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



FOLHA DE APROVAÇÃO

RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE OBESIDADE, DESEMPENHO MUSCULAR E FUNCIONAL DE IDOSAS COMUNITÁRIAS

KELLEN CRISTINA CHAVES DE ALMEIDA ANTUNES DE

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 02 de agosto de 2019, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Lygia Paccini Lustosa - Orientador
UFMG


Prof(a). Leani Souza Maximo Pereira
UFMG


Prof(a). Luciana Campanha Versiani
UNI-BH

Belo Horizonte, 2 de agosto de 2019.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA KELLEN CRISTINA CHAVES DE ALMEIDA

Realizou-se, no dia 02 de agosto de 2019, às 13:30 horas, Auditório Professora Maria Lúcia Paixão, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE OBESIDADE, DESEMPENHO MUSCULAR E FUNCIONAL DE IDOSAS COMUNITÁRIAS*, apresentada por KELLEN CRISTINA CHAVES DE ALMEIDA ANTUNES DE MORAIS, número de registro 2017715837, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Lygia Paccini Lustosa - Orientador (UFMG), Prof(a). Leani Souza Maximo Pereira (UFMG), Prof(a). Luciana Campanha Versiani (UNI-BH).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 02 de agosto de 2019.

Prof(a). Lygia Paccini Lustosa (Doutora)

Prof(a). Leani Souza Maximo Pereira (Doutora)

Prof(a). Luciana Campanha Versiani (Doutora)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela vida e pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional, por abençoar meus caminhos e por me amparar diante das dificuldades.

À minha mãe Lusimar, por me ensinar o valor da vida e o caminho do bem, obrigada por acreditar nos meus sonhos e por estar sempre presente. Amo você!

Ao meu pai Hélio, que me deu suporte necessário para trilhar meu próprio caminho.

À minha madrinha Anna, por ser meu porto seguro e por sonhar meus sonhos junto comigo, obrigada pelas orações incansáveis.

À professora Lygia Paccini Lustosa, minha “mãe acadêmica”, por sua orientação, disponibilidade e confiança. Obrigada pelos aprendizados e pela paciência.

À professora Danielle Aparecida Gomes Pereira pela disponibilidade e colaboração com as análises e discussão dos resultados deste projeto.

Aos professores deste Programa de Pós-Graduação, obrigada pelo aprendizado. Aos funcionários do Programa, agradeço pela assistência.

Aos idosos que participaram da pesquisa em 2015 e seus respectivos acompanhantes, que se comprometeram e tornaram possível a realização deste trabalho.

À querida amiga Maianna Teodoro, que me incentivou a fazer o mestrado e foi uma grande companheira de disciplinas isoladas.

À Patrícia Parreira, pela oportunidade de poder participar como pesquisadora voluntária da coleta de dados do seu projeto de pesquisa de mestrado, obrigada pela torcida e por me mostrar que eu sou muito mais capaz do que eu penso.

À Thais Ennes, presente que a UFMG me deu, obrigada pela amizade e por se mostrar sempre presente, mesmo estando longe.

À Isabella Letícia, parceira de coletas de dados, obrigada pela colaboração e companheirismo.

Às colegas Esther Kévle, Jéssica Rodrigues e Aimee Cabral, que tive oportunidade de conhecer durante o tempo de mestrado e que sempre se mostraram dispostas a compartilhar conhecimentos.

Às minhas irmãs Karina, Sthéfanie e Tatiana, pela amizade, companheirismo e por sempre estarem dispostas a me ajudar no que fosse preciso. Amo vocês SoulSisters!

Às minhas amadas sobrinhas Olívia e Alice, pelo carinho e pelas distrações nos momentos críticos.

Aos meus amigos Rafaella Barbosa, Gabriela Versiani, Matheus Brito, Mônica Avelar, Gabriela Neila, Priscilla Miranda, Bárbara Gurgel, Camilla Thomé, Cinara Araújo, Geanna Ribeiro e Thaís Britto pela torcida, por me lembrarem que é possível conciliar a vida social com o mestrado e por respeitarem os meus momentos de ausência por causa do estudo.

Obrigada a todos os meus familiares, em especial aos meus avós maternos e paternos, pelo apoio, torcida e orações durante todo o processo do mestrado.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para esse projeto de forma direta ou indireta.

“O aprendiz é um mestre em formação.”

(Renata Simões Rodrigues)

RESUMO

Com o aumento da expectativa de vida, as doenças crônico-degenerativas e suas complicações tornam-se mais frequentes. A obesidade, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, tem sido considerada a principal desordem nutricional nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, como o Brasil. O processo de envelhecimento em si vem acompanhado de mudanças na composição corporal, uma vez que pode culminar em significativa redução muscular com o aumento da gordura corporal, tornando o idoso mais suscetível a perda de força muscular com conseqüente limitações funcionais. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo principal investigar a relação entre indicadores de obesidade, desempenho muscular e capacidade funcional de idosas comunitárias de Belo Horizonte-MG. Trata-se de um estudo com delineamento observacional exploratório do tipo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE 39702014.2.0000.5149). Foram incluídas mulheres com idade igual ou superior a 65 anos, sem distinção de raça e/ou classe social, que não praticavam atividade física regular por três meses ou mais. Os critérios de exclusão foram: déficit cognitivo (Mini Exame do Estado Mental); doenças e sequelas neurológicas e/ou reumatológicas; dor musculoesquelética aguda que impedisse a realização dos testes; marcha dependente; artroplastia de joelho ou quadril; história de câncer nos últimos cinco anos; uso de corticoide e/ou imunossuppressores. Assim, 104 idosas foram elegíveis para participar da amostra. Um questionário estruturado multidimensional foi utilizado para registrar as características clínicas e sociodemográficas das participantes. Os indicadores de obesidade foram as medidas antropométricas índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal (CA). O desempenho muscular foi mensurado por meio do teste de força muscular concêntrica dos extensores do joelho, em velocidades angulares de 60° e 180°, pelo dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro®. A capacidade funcional foi avaliada pelo teste *Short Physical Performance Battery* (SPPB). A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk e análise visual de gráficos de dispersão. As associações entre as variáveis foram inicialmente exploradas por meio da correlação de Pearson e posteriormente, realizada a regressão linear múltipla. Em todos os testes foi considerado alfa de 5%. Os resultados mostraram que as medidas antropométricas indicadoras de obesidade (IMC e CA) e a idade influenciaram os resultados de força muscular dos extensores do joelho ($R^2 > 0,10$; $p < 0,002$), bem como a capacidade funcional ($R^2 = 0,15$; $p = 0,0001$). Neste sentido, pode-se observar que melhor capacidade funcional esteve associada a menores valores de IMC, CA e idade. Por outro lado, em relação à força muscular os resultados demonstraram que aquelas que apresentaram maiores valores de parâmetros do desempenho muscular estavam associadas aos maiores valores de IMC e CA. Em contrapartida, aquelas com idade mais elevada apresentavam piores parâmetros do desempenho muscular. Estes resultados apontaram para a importância em considerar os efeitos deletérios da obesidade na capacidade funcional das idosas, mas sugere novas investigações quanto ao impacto da obesidade no desempenho muscular.

Palavras-chave: Idoso. Obesidade. Força muscular. Funcionalidade.

ABSTRACT

As life expectancy increases, chronic-degenerative diseases and their complications become more frequent. Obesity, characterized by excessive accumulation of body fat, has been considered the main nutritional disorder in developed and developing countries, such as Brazil. The aging process itself is accompanied by changes in body composition, since they can culminate in significant muscle reduction with the increase of body fat, making the elderly more susceptible to loss of muscle strength with consequent functional limitations. Thus, the present study, with an observational cross-sectional exploratory design, approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Minas Gerais (CAAE 39702014.2.0000.5149), aimed to investigate the relationship between indicators of obesity, muscle performance and functional capacity of community elderly in Belo Horizonte-MG. The study included women aged 65 years and over, without distinction of race and/or social class, who did not practice regular physical activity for three months or more. Exclusion criteria were: cognitive deficit (Mini Mental State Examination); neurological and/or rheumatological diseases and sequelae; acute musculoskeletal pain that prevented the performance of the tests; dependent gait; joint or hip arthroplasty; history of cancer in the last five years; use of corticosteroids and/or immunosuppressants. Thus, 104 elderly women were eligible to participate in the sample. A structured multidimensional questionnaire was used to record the socio-clinical-demographic characteristics of the participants. Obesity indicators were identified through anthropometric measures body mass index (BMI) and waist circumference (WC). The muscular performance was measured by means of the concentric muscle strength test of the knee extensors, at angular velocities of 60° and 180°, by the isokinetic dynamometer Byodex System 4 Pro®. Functional capacity was assessed using the *Short Physical Performance Battery* (SPPB) test. The normality of the data was verified through the Shapiro-Wilk test and visual analysis of scatter plots. The associations between the variables of interest were initially explored by Pearson correlation, and later performed multiple linear regression. In all tests it was considered a 5% alpha. The results showed that the anthropometric measurements of obesity (BMI and WC) and age influenced the results of muscle strength of knee extensors ($R^2 > 0.10$, $p < 0.002$), as well as functional capacity ($R^2 = 0.15$, $p = 0.0001$). In this sense, it can be observed that better functional capacity was associated with lower values of BMI, WC and age. On the other hand, in relation to muscular strength, the results showed that those that presented higher values of muscle performance parameters were associated with higher BMI and WC. On the other hand, those with higher age presented worse parameters of the muscular performance. These results point to the importance of considering the deleterious effects of obesity on the functional capacity of the elderly, but suggest new investigations regarding the impact of obesity on muscle performance.

Keywords: Elderly. Obesity. Muscle strength. Functionality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Envelhecimento Populacional	14
1.2 Obesidade	15
1.3 Envelhecimento e obesidade	17
1.4 Envelhecimento e força muscular	18
1.5 Envelhecimento e capacidade funcional	19
1.6 Justificativa	21
1.7 Objetivos	22
1.7.1 Objetivo geral.....	22
1.7.2 Objetivos específicos.....	23
2 MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.1 Desenho do estudo	24
2.2 Amostra	24
2.3 Instrumentos e medidas	25
2.3.1 Dados sócio-clínico-demográficos.....	25
2.3.2 Medidas antropométricas.....	25
2.3.2.1 Índice de massa corporal.....	25
2.3.2.2 Circunferência abdominal.....	26
2.3.3 Teste de força muscular concêntrica dos músculos extensores de joelho	26
2.3.4 <i>Short Physical Performance Battery</i>	27
2.4 Análise estatística	29
3 RESULTADOS	30
4 DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS E APÊNDICES	49
ANEXO A Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG.....	49
APÊNDICE A Termo de consentimento livre esclarecido.....	50
APÊNDICE B Protocolo de busca ativa.....	53
APÊNDICE C Questionário sócio-clínico-demográfico.....	55
PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DURANTE O TEMPO DE MESTRADO	66

PREFÁCIO

Esta dissertação foi elaborada de acordo com as normas pré-estabelecidas pelo Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que segue o formato das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O trabalho está dividido em seis partes. Na primeira seção encontra-se a Introdução expandida, abordando a problematização do tema, a revisão da literatura, seguidos da justificativa para a realização deste estudo e os objetivos do estudo. Na segunda seção encontram-se Materiais e Métodos do projeto e a descrição das análises estatísticas utilizadas. A terceira parte apresenta os resultados encontrados a partir das análises estatísticas. A quarta parte consiste na discussão dos resultados, através da apresentação de resultados encontrados em outros estudos e de argumentos que justifiquem os resultados encontrados no presente estudo. A quinta parte apresenta a conclusão do presente estudo baseadas nos resultados e na revisão de literatura estudada para o projeto. Na sexta parte são apresentadas as referências bibliográficas. Os anexos e apêndices encontram-se na sequência e, compreendem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o protocolo da busca ativa e o protocolo de coleta de dados com informações clínicas e sociodemográficas, medidas de desempenho muscular, funcional e composição corporal. Por fim, o mini-currículo citando as produções científicas desenvolvidas durante o período do mestrado.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIVD	Atividade Instrumental de Vida Diária
AVD	Atividade de Vida Diária
CA	Circunferência Abdominal
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
EIAVD	<i>Escala de Independência em Atividades da Vida Diária</i>
EWGSOP2	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People 2</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
MMII	Membros inferiores
OMS	Organização Mundial de Saúde
POT	Potência Média
PT	Pico de Torque
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TT	Trabalho Total
VM	Velocidade de Marcha

1 INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento populacional

O envelhecimento populacional é um fenômeno demográfico mundial importante (WONG E CARVALHO, 2006; VERAS, 2009). No Brasil, a população vem envelhecendo de forma acelerada em comparação aos países desenvolvidos. Este fenômeno começou a ocorrer a partir da década de 60, com o declínio nas taxas de fecundidade em algumas regiões, iniciando-se o processo de alteração da estrutura etária do país. Associado, esta proporção de idosos tem sido acompanhada de mudanças no perfil de saúde e doença. Assim, novas demandas têm surgido, trazendo desafios para uma reorganização, adaptações nos serviços de saúde e reformulações de políticas públicas que possam dar qualidade de vida a esta população (CHAIMOWICZ, 1997; WONG E CARVALHO, 2006; ALVES *et al.*, 2008; VERAS, 2009; IBGE, 2011). Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua de 2017, o grupo de pessoas acima de 60 anos passou de 12,8% em 2012 para 14,6% em 2017, sendo que o contingente de pessoas nessa faixa etária cresceu em 18,8%. A maior parte destes idosos residia no Sudeste e Sul do país (IBGE, 2017).

De acordo com as projeções sobre a estrutura etária, estima-se que em 2025, o Brasil ocupe a 6ª posição mundial em termos absolutos de indivíduos com 60 anos ou mais, e que em 2050 atinja aproximadamente 19% da população total brasileira. Este percentual demonstra crescimento acentuado, quando comparado ao número de idosos existentes nos anos de 1960 e 1970 (CHAIMOWICZ, 1997; CARVALHO E RODRÍGUEZ-WONG, 2008).

Neste contexto, ocorre outro fenômeno no envelhecimento da população que é a feminização da velhice. As mulheres, apesar das vantagens de viverem mais, ficam mais expostas que os homens à violência doméstica e a discriminação no acesso à educação, renda, cuidados com a saúde, medidas de segurança social e poder político, tornando-as mais suscetíveis a apresentarem maior número de comorbidades e incapacidades (LEBRÃO E LAURENTI, 2005; LEBRÃO, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2015). Pesquisas em gerontologia têm sido dedicadas à feminização da velhice com vasto interesse pelas questões de gênero (SALGADO, 2002).

Importante salientar que com o aumento da expectativa de vida e as mudanças no perfil de saúde e doença associada ao envelhecimento, tornam-se predominantes as doenças crônico-degenerativas e suas complicações, que implicam em restrição da funcionalidade, perda de independência e qualidade de vida nos anos adicionais de vida (CHAIMOWICZ, 1997; LEBRÃO, 2007; VERAS, 2009). Neste contexto, a compreensão do estado de saúde do idoso é importante para as políticas públicas de saúde, pois auxilia os planejadores quanto às possibilidades de intervenção, bem como na elaboração de estratégias específicas para essa população, com a finalidade de prolongar as capacidades físicas e mentais, mantendo assim a qualidade de vida do idoso (ALVES *et al.*, 2008; ANTON *et al.*, 2015).

1.2 Obesidade

A obesidade é uma doença crônica não transmissível, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, e que leva a uma série de complicações tais como: alterações metabólicas, dificuldades respiratórias e distúrbios do aparelho locomotor. Além disso, é considerada fator de risco para doenças cardiovasculares, dislipidemias, diabetes mellitus e alguns tipos de câncer (PINHEIRO *et al.*, 2004; WANDERLEY E FERREIRA, 2010; HAINER E ALDHOON-HAINEROVÁ, 2013).

Existe consenso que a obesidade é uma desordem complexa, de caráter multifatorial e que envolve fatores históricos, culturais, políticos, socioeconômicos, psicossociais e fatores biológicos relacionados aos hábitos de vida, principalmente no que se refere a dieta e atividade física (FRANCISCHI *et al.*, 2000; WANDERLEY E FERREIRA, 2010). A transição nutricional ocorrida em diferentes países do mundo direciona para uma dieta farta em gorduras, principalmente de origem animal, açúcares e alimentos refinados e, pobre em fibras e carboidratos complexos (MONTEIRO *et al.*, 1995; FRANCISCHI *et al.*, 2000). A associação entre este maior aporte energético da dieta e a redução da prática de atividade física, configura o denominado estilo de vida ocidental contemporâneo (WANDERLEY E FERREIRA, 2010). Segundo Monteiro *et al.* (1995), no Brasil, a modificação nos padrões nutricionais, correlacionada com as transições demográficas, epidemiológicas e socioeconômicas, ao longo do tempo, representa a redução da desnutrição e o aumento da obesidade.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, a obesidade tem sido considerada a principal desordem nutricional, atingindo 10% da população destes países (WHO, 2000; WANDERLEY E FERREIRA, 2010). No Brasil, os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2008/2009 indicaram que mais de 50% da população do país está acima do peso, e que 16,9% das mulheres e 12,4% dos homens são obesos (IBGE, 2010).

Entre os critérios mais utilizados para avaliação da obesidade está o índice de massa corporal (IMC), que é recomendado pela OMS e, consiste no cálculo do peso em quilogramas dividido pela altura em metros ao quadrado (kg/m^2). Por meio deste parâmetro são considerados obesos os indivíduos com o $\text{IMC} \geq 30\text{kg}/\text{m}^2$ (WANDERLEY E FERREIRA, 2010).

Por outro lado, apesar de ser um preditor importante para morbidade e mortalidade na população idosa, pouco se sabe sobre a relação entre o IMC e envelhecimento. Uma lacuna, em particular, diz respeito à ausência de consenso sobre o valor ou ponto de corte do IMC mais adequado para classificação antropométrica da obesidade nesta população. Este pressuposto está baseado no fato que o IMC pode subestimar a quantidade de massa gordurosa, portanto não diferencia a composição corporal e nem sua distribuição (LIPSCHITZ, 1994; CABRERA *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2013). Neste contexto, Lipschitz *et al.* (1994) propuseram um ponto de corte específico para a população idosa, considerando as modificações na composição corporal próprias do envelhecimento. Os autores sugeriram que o $\text{IMC} > 27\text{kg}/\text{m}^2$ deve ser considerado como excesso de peso para idosos.

Além disto, devido à limitação que o IMC apresenta, em distinguir a massa gorda da massa magra, torna-se crucial associá-lo a outras medidas como a circunferência abdominal (CA), que tem demonstrado ser o melhor indicador de adiposidade visceral e preditor de doenças metabólicas e cardiovasculares em adultos (MARTINS E MARINHO, 2003). De acordo com a OMS (1995) os parâmetros de corte definidos para a CA são: > 94 cm para homens e > 80 cm para mulheres, sendo considerado risco elevado de doenças cardiovasculares; e, > 102 para homens e > 88 cm para mulheres, sendo considerado risco muito elevado, para doenças associadas à obesidade (OREOPOULOS *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2013). A CA apesar de ser uma medida ainda sem pontos de corte específicos para a população idosa é uma medida prática e útil na monitorização do estado nutricional.

1.3 Envelhecimento e obesidade

O envelhecimento determina diversas modificações na composição corporal, mas geralmente estas mudanças não são refletidas no peso e no IMC (SANTOS *et al.*, 2013). A composição corpórea é constituída por tecido adiposo, tecido muscular, tecido ósseo e água. Ela é dividida em: massa magra (livre de gordura e constituída por proteínas, água intra e extracelular e conteúdo mineral ósseo) e massa gorda (gordura corpórea) (SANTOS *et al.*, 2013). Com o avançar da idade, iniciando a partir dos 40 anos, ocorre redução da água corporal, diminuição de 20 a 30% da massa muscular esquelética e massa óssea, bem como o aumento proporcional na gordura corporal total, em cerca de 2 a 5% por década. Além disto, seguindo as mudanças no padrão de distribuição da massa gorda, há uma tendência a uma localização mais central, abdominal e visceral do tecido adiposo (MATSUDO *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2013). Em particular, no sexo feminino, há mais tendência à deposição visceral e nas nádegas e coxas (padrão ginóide) e nos homens localiza-se mais na região abdominal (padrão andróide) (SANTOS *et al.*, 2013). Todas essas mudanças na composição corporal têm importância clínica na funcionalidade do idoso, uma vez que podem culminar em significativa redução muscular com o aumento da gordura corporal total, tornando o idoso mais suscetível a limitações funcionais (SANTOS *et al.*, 2013).

Ainda neste contexto, acreditava-se existir na população em geral, uma relação positiva entre obesidade e a morbidade/mortalidade, apresentando uma curva no gráfico em formato de “J”, o que significava que quanto maior o nível de obesidade, maior a mortalidade (FRANCISCHI *et al.*, 2000). No entanto, em estudos recentes, a curva de mortalidade pelo IMC apresentou-se em forma de “U”, indicando que a mortalidade era mais elevada nos extremos ($IMC < 18,5\text{kg/m}^2$ ou $IMC \geq 40\text{kg/m}^2$). Isto se deve a categorização das causas de morte, que permite perceber que algumas causas relacionam-se com o elevado IMC, enquanto outras se associam ao baixo IMC, sendo que no limite superior, o risco é maior em idosos abaixo de 70 anos, enquanto no extremo inferior o risco é predominante em idosos acima de 70 anos (SANTOS *et al.*, 2013). Em contrapartida, os idosos classificados dentro da faixa de sobrepeso (IMC entre 25 e $29,9\text{kg/m}^2$) de acordo com a OMS, apresentaram risco reduzido de mortalidade, podendo essa faixa de IMC ser considerada como fator de proteção à mortalidade. Este fato da obesidade ora se apresentar como fator de risco, ora como fator de proteção determina o chamado paradoxo da obesidade (SANTOS *et al.*, 2013).

1.4 Envelhecimento e desempenho muscular

A capacidade humana de gerar força muscular diminui com o aumento da idade (DESCHENES, 2004; ERNESTO *et al.*, 2009). Sabe-se que a máxima força muscular é atingida por volta dos 20/ 30 anos de idade, e mantém-se relativamente estável até os 50, quando a força começa a declinar. Este decréscimo torna-se mais evidente a partir dos 60 anos. Além disso, é mais pronunciado no sexo feminino (HURLEY, 1995; MATTIELLO-SVERZUT, 2003; CARVALHO E SOARES, 2004; LACOURT E MARINI, 2006; ERNESTO *et al.*, 2009; LUSTOSA *et al.*, 2011).

A perda muscular decorrente do envelhecimento acontece por vários mecanismos que podem ser divididos em três grandes grupos: Musculares, como a atrofia muscular, alteração da contratilidade muscular ou do nível enzimático; Neurológicos, como a diminuição do número de unidades motoras, mudanças no sistema nervoso ou alterações endócrinas; Ambientais, como o nível de atividade física, má nutrição ou doenças prévias (PORTER *et al.*, 1995).

A redução da força está associada primordialmente à perda de massa muscular, tanto pela atrofia, quanto pela redução da quantidade de fibras musculares (hipoplasia). A atrofia das fibras musculares pode ter início por volta dos 35 anos de idade e reduz cerca de 10% até os 50 anos. Após os 50, a atrofia é mais pronunciada, de forma que aos 80 anos o idoso perde aproximadamente 50% da área de secção transversal do músculo. Esta atrofia acontece principalmente nas fibras do tipo II (fibras de contração rápida), sendo que entre os 30 e 80 anos, a redução média dessas fibras representa 26%. E ainda, com o avançar da idade ocorre uma mudança na composição das fibras musculares com uma maior proporção de fibras tipo I (fibras de contração lenta)/ tipo II. As fibras do tipo II apresentam atrofia seletiva (com preservação da área de fibras do tipo I) (CARVALHO E SOARES, 2004; BOFF, 2008; FIELDING *et al.*, 2011).

Além disso, a capacidade de recrutamento neural é reduzida, o que pode ser decorrente da perda de unidades motoras ou até mesmo pela inatividade física. Este mecanismo também pode contribuir de forma significativa para as alterações funcionais observadas nos idosos (MATTIELLO-SVERZUT, 2003; CARVALHO E SOARES, 2004). Todas essas alterações multifatoriais reduzem a força e a potência muscular contribuindo para

lentidão motora, perda de autonomia, dependência funcional, aumento de incapacidades e morbidades (ERNESTO *et al.*, 2009; LUSTOSA *et al.*, 2011).

A perda de força muscular é um evento relativo, ou seja, não acontece de modo uniforme e depende de cada indivíduo, grupo muscular, tipo de contração, perda de massa muscular e da inatividade física (CARVALHO E SOARES, 2004). Um exemplo desse fato é que com o aumento da idade a redução da força dos membros inferiores (MMII) é mais acentuada do que à observada em membros superiores, assim como a musculatura extensora é mais acometida comparada com a flexora (CARVALHO E SOARES, 2004; DESCHENES, 2004; FIELDING *et al.*, 2011).

Algumas características da força muscular são mantidas, enquanto outras sofrem mais alterações durante o processo de envelhecimento. As variáveis que geralmente apresentam padrões mais estáveis são: força dos músculos envolvidos nas atividades cotidianas; força isométrica; as contrações excêntricas; as contrações de velocidade lenta; as contrações repetidas de baixa intensidade; e, a força muscular no sexo masculino. Por outro lado, sofrem maiores declínios com o aumento da idade: a força muscular dos músculos de atividades especializadas; força dinâmica; as contrações concêntricas; as contrações de velocidade rápida; a produção de potência; força do movimento articular em grandes amplitudes; a força muscular no sexo feminino (BRIEF, 2012).

1.5 Envelhecimento e capacidade funcional

Com o aumento da expectativa de vida é necessário associá-lo à qualidade de vida (VERAS, 2009). A funcionalidade é um dos fatores que tem relação com a melhor qualidade de vida. A funcionalidade refere-se à habilidade do indivíduo em exercer com independência e autonomia atividades cotidianas como alimentação, locomoção, higiene pessoal, trabalho, lazer e espiritualidade (VERAS, 2015). De acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), a funcionalidade é um termo que engloba os componentes de estrutura e função do corpo (funções anatômicas, fisiológicas e psicológicas conservadas), da sua atividade (execução de tarefas diárias) e participação (participação do indivíduo em atividades sociais). O contexto ambiental influencia todos estes aspectos e pode

se apresentar como facilitador ou barreira no desempenho das atividades dos indivíduos (FARIAS E BUCHALLA, 2005; VERAS, 2009; ROUQUETTE *et al.*, 2015).

O envelhecimento promove alterações e degradações em diversos sistemas fisiológicos que ocorrem progressivamente e podem ser irreversíveis. Essas mudanças acontecem em tempos diferentes em cada indivíduo. No entanto, nas idades mais avançada, os indivíduos tendem a apresentar limitações auditivas, visuais, intelectuais e motoras, além do aumento do risco de doenças crônico-degenerativas, que podem ocasionar dependência nas atividades cotidianas (FIEDLER E PERES, 2008; BRINKLEY *et al.*, 2009).

Para verificar o estado de saúde geral nos idosos, é necessário avaliar conjuntamente funções cognitivas, do humor, distúrbios comportamentais e as habilidades funcionais (VERAS, 2015). Freitas *et al.* (2012) descreveram a capacidade funcional como a base da avaliação interdisciplinar do estado de saúde do idoso. Para os autores, os diversos aspectos que afetam a vida dos idosos, como sua condição de saúde, as relações sociais, o ambiente físico, as condições demográficas, socioeconômicas, culturais e psicológicas devem ser avaliadas ao se verificar a capacidade funcional (FREITAS *et al.*, 2012).

Neste sentido, a capacidade funcional é medida por meio de instrumentos padronizados que avaliam o desempenho do idoso em atividades de vida diária (AVD), tais como: alimentação, uso do banheiro, continência, troca de roupa e transferências; e em atividades instrumentais de vida diária (AIVD), que representam atividades mais complexas, como fazer compras, limpar a casa, utilizar o transporte público, entre outras (STUDENSKI, 2009; MIDDLETON *et al.*, 2015).

Existem questionários propostos para avaliar AVD e AIVD, mas também, medidas clínicas têm sido utilizadas para mensurar a mobilidade e funcionalidade em idosos (STUDENSKI, 2009; MIDDLETON *et al.*, 2015). Neste caso, uma das medidas é o *Short Physical Performance Battery* (SPPB), considerado instrumento válido e confiável para avaliação da capacidade funcional de MMII, por meio de três domínios (equilíbrio estático, velocidade de marcha e força muscular de MMII). Estudos sugerem que a associação destes domínios, fornece informações para prever eventos como hospitalização, incapacidade e mortalidade em populações mais velhas, bem como auxiliar no planejamento de intervenções e na monitorização do estado clínico e funcional desta população (LOURENÇO *et al.*, 2012; WARD *et al.*, 2015). Apesar do SPPB ser descrito como um teste de desempenho funcional,

neste estudo, considerou-se uma medida de capacidade funcional, por se tratar de medidas realizadas em ambiente padronizado.

No Brasil, existem diferenças entre níveis sociais e níveis educacionais que são refletidas na atividade funcional dos idosos (PARAHYBA *et al.*, 2005; ALVES *et al.*, 2007; LINO *et al.*, 2008). Quanto mais tempo de estudo, menor o risco de perda de funcionalidade. A alta escolaridade determina condições favoráveis de trabalho, maiores rendas e maior facilidade no acesso à saúde, que tem impacto positivo na funcionalidade desses idosos, o que ocorre de maneira inversa com os indivíduos de baixa escolaridade (NUNES *et al.*, 2017). Dessa forma, é necessário considerar o contexto em que o idoso está inserido, para que seja determinado em qual nível as doenças e agravos dificultam ou impedem a realização de suas atividades, possibilitando um planejamento assistencial mais adequado para proporcionar uma velhice com autonomia e independência pelo maior tempo possível (MELZER E PARAHYBA, 2004; ALVES *et al.*, 2007; LINO *et al.*, 2008; VAN KAN *et al.*, 2009; NUNES *et al.*, 2017).

Fatores como ser do sexo feminino, fazer uso contínuo de cinco ou mais medicamentos, não visitar parentes e/ ou amigos pelo menos uma vez por semana e considerar a própria saúde pior que a de seus pares, estão associados a pior capacidade funcional em idosos longevos. Além disso, a capacidade funcional é influenciada por fatores demográficos, socioeconômicos, culturais e psicossociais (PARTEZANI-RODRIGUES *et al.*, 2008).

Finalmente, o declínio funcional nos idosos está interligado ao risco aumentado de quedas, à predição de fragilidade e de morte, à dependência, à institucionalização e aos problemas de mobilidade. Esta associação traz complicações ao longo do tempo e gera maiores cuidados de longa permanência e de alto custo (CAMARANO *et al.*, 2010; BRITO *et al.*, 2013).

1.6 Justificativa

O envelhecimento populacional é um importante fenômeno no Brasil e no mundo e com isso, as doenças crônico-degenerativas tornam-se mais prevalentes. A obesidade é considerada uma síndrome metabólica, e configura-se hoje como uma epidemia mundial,

traduzindo-se em grande desafio para os sistemas de saúde de todo o mundo. O envelhecimento da população, a urbanização crescente e a adoção de estilos de vida pouco saudáveis como o sedentarismo e a dieta inadequada são grandes responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência das comorbidades relacionadas à obesidade. Além disto, a obesidade impacta de forma negativa na saúde do idoso devido ao aumento da morbimortalidade que atinge pessoas ainda em plena vida produtiva, onera a previdência social e gera notável impacto econômico nos serviços de saúde. Ocorre aumento dos custos de tratamento e, sobretudo complicações acarretadas pelas doenças associadas.

Sendo assim, se faz necessário o desenvolvimento de estudos para a melhor compreensão das repercussões no desempenho muscular e na capacidade funcional dos idosos, diante do aumento da massa corporal, principalmente a massa gorda. Assim, acredita-se que a compreensão maior destas associações possibilitará propor intervenções mais efetivas e, adequações nos serviços de saúde, bem como nas políticas públicas preventivas de saúde (BAUMGARTNER *et al.*, 2004; ROUBENOFF, 2004; VILLAREAL *et al.*, 2005; ALVES *et al.*, 2008).

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo geral

Explorar a relação de indicadores de obesidade, desempenho muscular e capacidade funcional em idosas comunitárias de Belo Horizonte-MG.

1.7.2 Objetivos específicos

(a) Descrever as características clínicas e sociodemográficas da amostra quanto aos indicadores de obesidade, desempenho muscular e capacidade funcional;

(b) Verificar o quanto a idade influencia no desempenho muscular e na capacidade funcional;

(c) Verificar o quanto o aumento nos indicadores de obesidade influencia na força e função muscular, em idosas comunitárias;

(d) Verificar o quanto o aumento nos indicadores de obesidade influencia na capacidade funcional, em idosas comunitárias.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo que faz parte do projeto “Análise dos parâmetros de diagnóstico para sarcopenia preconizados pelo Consenso Europeu de Sarcopenia, capacidade funcional e índices plasmáticos de mediadores inflamatórios em idosas da comunidade da cidade de Belo Horizonte-MG”, desenvolvido dentro do programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, sob o registro CAAE 39702014.2.0000.5149 (ANEXO A). O presente estudo utilizou o delineamento observacional exploratório transversal, com amostra não probabilística. Os dados foram coletados no ano de 2015 e foi realizada a análise, entre as variáveis de interesse, conforme o objetivo deste estudo. Os pesquisadores foram treinados previamente. As idosas que estavam de acordo em participar, após terem sido informadas do objetivo, metodologia, riscos e benefícios do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A).

2.2 Amostra

A amostra foi recrutada por conveniência, por meio de busca ativa em um centro de referência à atenção ao idoso (Instituto Jenny de Andrade Faria). As idosas realizaram uma triagem inicial, no setor de Fisioterapia, para verificar os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa (APÊNDICE B). Assim, foram convidadas a participar mulheres, com idade igual ou superior a 65 anos, sem distinção de raça e/ou classe social, que não praticavam atividade física regular por três meses ou mais.

Os critérios de exclusão obedeceram ao que foi determinado para o projeto-mãe. Assim, considerou-se exclusão: déficit cognitivo detectado pelo Mini Exame do Estado Mental, de acordo com a escolaridade (BERTOLUCCI *et al.*, 1994); doenças e sequelas neurológicas e/ou reumatológicas auto-relatada; histórico de câncer nos últimos cinco anos; dores musculoesqueléticas agudas, que impossibilitassem a realização dos testes; marcha

dependente (sendo permitido o uso de dispositivo auxiliar para a deambulação), fratura ou cirurgia há menos de um ano (artroplastia de joelho e/ou quadril); uso de corticoide e imunossupressores.

2.3 Instrumentos e medidas

Para a realização deste estudo foram utilizadas as medidas: 1) Dados clínicos e sociodemográficos, apenas para caracterização da amostra; 2) Medidas antropométricas (IMC e CA) como indicadores de obesidade; 3) Teste de força muscular concêntrica dos extensores do joelho (dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro[®]), para avaliação do desempenho muscular; 4) SPPB para avaliar a capacidade funcional.

2.3.1 Dados sócio-clínico-demográficos

Questionário elaborado especificamente para o estudo, com intuito de descrever as características da amostra, abrangendo questões sobre aspectos sociais, ambientais e econômicos (APÊNDICE C).

2.3.2 Medidas antropométricas

2.3.2.1 Índice de massa corporal

O IMC foi calculado de acordo com o peso em quilogramas dividido pela altura em metros ao quadrado (kg/m^2) (WANDERLEY E FERREIRA, 2010; SANTOS *et al.*, 2013). O peso foi registrado em quilogramas, por meio de uma balança antropométrica digital (Filizola Beyond Technology). A participante foi orientada a permanecer sobre a balança em posição ortostática, com o olhar fixo à frente, com o mínimo de roupa possível e descalça. A estatura foi mensurada por meio de uma fita métrica não elástica, com a participante em posição ortostática, para registro em centímetros, da distância entre o topo da cabeça e o chão. O cálculo do IMC foi realizado através da operação de cálculo no Microsoft[®] Office Excel.

2.3.2.2 Circunferência abdominal

A medida de CA tem sido recomendada como um dos melhores preditores de obesidade em indivíduos mais velhos e é o melhor indicador de adiposidade visceral (LEAN *et al.*, 1995; SANTOS *et al.*, 2013; PREVIATO *et al.*, 2014). Assim, a CA foi medida em centímetros, por uma fita métrica não elástica de 150 cm e com precisão de uma casa decimal. Esta fita foi posicionada no nível da cicatriz umbilical, no final do movimento expiratório, com a idosa em posição ortostática (LEAN *et al.*, 1995; CABRERA *et al.*, 2005; SÁNCHEZ-GARCÍA *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2013).

2.3.3 Teste de força muscular concêntrica dos músculos extensores de joelho

A força muscular do grupo quadríceps foi medida por meio do dinamômetro isocinético Byodex System 4 Pro[®] (Biodex Systems, Shirley – New York, USA), nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s, de acordo com estudos anteriores (LUSTOSA *et al.*, 2011). Trata-se de um aparelho eletromecânico, controlado por sistema computadorizado que permite medir parâmetros físicos da função muscular, em velocidade angular constante (AQUINO *et al.*, 2002). O Biodex foi calibrado de acordo com as especificações do fabricante antes do início de cada sessão de teste.

A participante recebeu orientações prévias e realizou uma caminhada por um período de cinco minutos, em velocidade habitual como forma de aquecimento muscular dos MMII (AQUINO *et al.*, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2008; HARTMANN *et al.*, 2009). Posteriormente, a idosa foi posicionada na cadeira, com o encosto do banco inclinado em um ângulo de 85°, com amplitude de movimento de realização do teste de 90°, iniciando-se a flexão do joelho a 90° (OLIVEIRA *et al.*, 2008). A estabilização do tronco e de MMII foi feita por duas alças de ombro que cruzavam o tórax da idosa, uma alça de cintura e uma alça de coxa. O epicôndilo femoral lateral foi alinhado com o eixo de rotação do dinamômetro. Foram feitos ajustes no comprimento da fixação do joelho, para garantir que a faixa do tornozelo estivesse confortavelmente próxima aos maléolos lateral e medial da idosa. O torque produzido pelo peso do membro inferior foi determinado para anular a influência da gravidade, de acordo com especificações do fabricante (SYMONS *et al.*, 2005; HARTMANN *et al.*, 2009).

Após os ajustes, a idosa realizou cinco repetições como forma de treino na velocidade angular de $60^\circ/\text{s}$ e então iniciou o teste, sendo orientada a realizar a sua força máxima e o mais rápido possível, por cinco repetições na velocidade angular de $60^\circ/\text{s}$ e quinze repetições na velocidade angular de $180^\circ/\text{s}$. Houve um intervalo de descanso de 30 segundos entre as duas velocidades (SYMONS *et al.*, 2005; HARTMANN *et al.*, 2009; LUSTOSA *et al.*, 2011). Para incentivar a idosa durante o teste, palmas e frases padronizadas foram dadas pela pesquisadora (SYMONS *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2008; HARTMANN *et al.*, 2009; LUSTOSA *et al.*, 2011). Os testes foram realizados bilateralmente, sempre iniciando pelo membro inferior dominante (perna que usa para chutar uma bola). Para análise, neste estudo, utilizou-se apenas os resultados obtidos com o membro dominante. Foram extraídos os dados de pico de torque médio (PT), potência média (POT) e trabalho total (TT), normalizado pelo peso corporal, dos extensores de joelhos, na modalidade de contração concêntrica, nas duas velocidades testadas.

2.3.4 *Short Physical Performance Battery*

O SPPB é composto pelos testes de: equilíbrio estático em pé; velocidade de marcha (VM) em passo habitual e força muscular de MMII estimada, pelo teste de sentar e levantar de uma cadeira (GURALNIK *et al.*, 1994). Para cada etapa do teste é distribuída uma pontuação de 0 (pior desempenho) a 4 (melhor desempenho) de acordo com a execução realizada. Quanto maior a pontuação final, melhora capacidade funcional (GURALNIK *et al.*, 1994; NAKANO, 2007). Assim, o escore máximo do SPPB é de 12 pontos e o resultado pode receber a seguinte graduação: 0-3 pontos (incapacidade ou desempenho ruim); 7-9 pontos (moderado desempenho) e 10-12 pontos (bom desempenho) (GURALNIK *et al.*, 1994; NAKANO, 2007). A análise de correlação intraclasse do teste apresenta elevado nível de confiabilidade interobservador, ao analisar o escore total (ICC=0,996) bem como em todos os seus domínios: equilíbrio (ICC=0,98), marcha (ICC=0,98) e força muscular (ICC=0,98) (NAKANO, 2007).

Para a medida do equilíbrio estático as idosas permaneceram nas posições progressivas “pés lado a lado”, “postura semi-tandem” e “postura tandem”, por um intervalo de 10 segundos. O escore foi considerado zero para a idosa incapaz de se manter em equilíbrio na primeira posição por 10 segundos. Se a idosa conseguisse permanecer com os

“pés lado a lado” por 10 segundos, mas fosse incapaz de manter a postura “semi-tandem” por 10 segundos, o escore foi de 1 ponto. O escore dois foi atribuído quando a idosa conseguia permanecer na posição “pés lado a lado” e “semi tandem” por 10 segundos, porém sem conseguir manter-se na posição “tandem” por um tempo superior a 3 segundos. A idosa atingia o escore três quando permanecia na posição “pés lado a lado”, “semi tandem” por 10 segundos e “tandem” de 3 a 9 segundos. A pontuação máxima (4 pontos) foi registrada para as idosas que conseguiram manter as três posições do teste pelo tempo total de 10 segundos. Caso a idosa fosse incapaz de realizar o teste de equilíbrio: “pés lado a lado” e “semi tandem” pelo tempo total de 10 segundos, o teste era interrompido e prosseguia-se para o teste de VM (GURALNIK *et al.*, 2000; NAKANO, 2007).

O teste de VM foi realizado de acordo com Fritz *et al.* (2009) em um percurso de 8,6 metros, na qual os dois metros iniciais e finais serviram como fase de aceleração e desaceleração consecutivamente, não sendo considerado no teste. Desta forma, foi considerado o tempo gasto cronometrado nos 4,6 metros centrais. A idosa foi orientada a ficar parada com os pés atrás de uma linha de partida, marcada com fita adesiva e depois, após o comando “vai”, deveria caminhar em velocidade habitual até cruzar a linha de chegada (FRITZ E LUSARDI, 2009). O escore 0 foi atribuído à idosa incapaz de completar o percurso; 1 ponto quando a VM foi menor que 0,46 m/s; 2 pontos para a VM entre 0,46 a 0,64 m/s; 3 pontos quando a idosa apresentou a VM entre 0,64 e 0,83 m/s; e 4 pontos quando a idosa completou o percurso com a VM maior que 0,83 m/s (NAKANO, 2007).

Para o teste de sentar e levantar da cadeira, inicialmente a idosa passou por um pré-teste, que consistia em levantar-se da cadeira sem apoio dos braços por uma única vez. Caso ela fosse incapaz de realizar a tarefa, o teste era encerrado e o escore atribuído era zero. Se a idosa conseguisse realizar o pré-teste, estaria apta para a realização do teste completo. O teste consistia na mensuração do tempo gasto para sentar e levantar de uma cadeira, por cinco vezes consecutivas, na velocidade mais rápida possível e com os braços cruzados na frente do tronco. O escore 1 foi atingido quando a idosa foi capaz de realizar o teste em tempo igual ou superior a 16,69 segundos; o escore 2 quando o teste foi realizado entre 13,70 e 16,69 segundos; escore 3 quando realizado entre 11,20 e 13,69 segundos e o escore 4 quando completou o teste em tempo inferior a 11,19 segundos (GURALNIK *et al.*, 2000; NAKANO, 2007).

2.4 Análise estatística

A descrição e categorização da amostra foram apresentadas por meio de medidas de tendência central e medidas de dispersão (média e desvio padrão) e para as variáveis categóricas foi adotada a frequência absoluta e relativa. A distribuição de normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e análise visual de gráficos de dispersão. As associações entre as variáveis de interesse foram inicialmente exploradas por meio da correlação bivariada de Pearson. Aquelas que demonstraram uma associação com nota de corte abaixo de 0,20 foram selecionadas para entrar no modelo de regressão múltipla. Assim, foi realizada a regressão linear múltipla, considerando dois modelos para cada variável dependente (desempenho muscular e capacidade funcional); um com IMC e idade como variável independente e outro com cintura e idade. Foi considerado para significância estatística um alfa de 5%. O programa estatístico usado para as análises foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 15.0.

3 RESULTADOS

Participaram do estudo 104 idosas comunitárias, com média de idade de $75,9 \pm 6,6$ anos. A maior parte da amostra foi composta por viúvas, de baixa escolaridade, não tabagistas e não etilistas. As comorbidades mais prevalentes foram a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e a catarata. Observou-se que a média do IMC foi de $26,34 \pm 5,80 \text{ kg/m}^2$, demonstrando que as idosas participantes deste estudo não estavam na faixa de obesidade e sim de sobrepeso. No entanto, a média da CA foi de $92,28 \pm 12,98 \text{ cm}$, demonstrando um risco muito elevado para doenças associadas das idosas participantes. A descrição da amostra quanto as variáveis clínicas e sociodemográficas encontram-se na Tabela 1.

Após as análises de correlação de Pearson, os valores de IMC, CA e idade estavam associados com valores abaixo de 0,20, com as variáveis de desfecho desempenho muscular (extensores de joelho em 60° e 180° para PT, POT e TT) e capacidade funcional (SPPB) e entraram no modelo de regressão múltipla. Os resultados mostraram que as medidas antropométricas indicadoras de obesidade (IMC e CA) e a idade influenciaram os resultados de força muscular dos extensores do joelho ($R^2 > 0,10$; $p < 0,002$), bem como a capacidade funcional ($R^2 = 0,15$; $p = 0,0001$). Neste sentido, pode-se observar que a melhor capacidade funcional esteve associada a menores valores de IMC, CA e idade. Por outro lado, em relação à força muscular os resultados demonstraram que aquelas que apresentaram maiores valores de parâmetros do desempenho muscular estavam associadas aos maiores valores de IMC e CA. Em contrapartida, aquelas com idade mais elevada apresentavam piores parâmetros do desempenho muscular. As análises dos modelos de regressão encontram-se na Tabela 2.

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo explorar a relação entre indicadores de obesidade, desempenho muscular e capacidade funcional em idosas comunitárias. Os resultados demonstraram que idosas mais jovens e com menores valores nos indicadores de obesidade estavam em melhores condições funcionais. Em relação à força muscular, os resultados foram contraditórios à literatura apontando que aquelas com maiores valores dos parâmetros do desempenho muscular apresentavam maiores valores de IMC e CA. Por outro lado, aquelas mais jovens apresentavam melhores parâmetros de força muscular.

Em relação à capacidade funcional, os resultados deste estudo corroboram com a literatura que tem demonstrado que valores elevados de IMC influenciam negativamente a capacidade funcional de idosos (RIKLI E JONES, 1999; MATSUDO *et al.*, 2001; CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009). Sabe-se que a perda de massa muscular esquelética é considerada um importante determinante de comprometimento funcional e incapacidades em idosos mais velhos (EVANS, 1995; BAUMGARTNER *et al.*, 1998; BAUMGARTNER, 2000). Além disso, um outro mecanismo que pode contribuir para o declínio da função física, está relacionado à infiltração de gordura e aumento da massa gorda que é redistribuída da região periférica para região central do corpo. Estudos anteriores apontaram que em indivíduos idosos, um maior nível de incapacidades foi demonstrado com o aumento do IMC (HUBERT *et al.*, 1993; VISSER *et al.*, 1998; ZAMBONI *et al.*, 1999; FRIEDMANN *et al.*, 2001; DAVISON *et al.*, 2002; STERNFELD *et al.*, 2002).

Da mesma forma, Zamboni *et al.* (1999) em um estudo transversal com 144 mulheres residentes da comunidade, com idade entre 68 e 75 anos, avaliaram a relação entre composição corporal e desempenho físico. Segundo estes autores, valores elevados de IMC estavam fortemente associados à incapacidade funcional em mulheres idosas, assim como maiores valores de gordura corporal e percentual de gordura (ZAMBONI *et al.*, 1999). Lebrun *et al.* (2006) em um estudo transversal com 396 mulheres pós-menopausa, com idade entre 53 e 75 anos, avaliaram o papel relativo da massa gorda, massa magra e força muscular no desenvolvimento de incapacidade. Destas idosas, 43,7% apresentavam sobrepeso ($IMC \geq 25\text{kg/m}^2$) e 17,7% eram obesas ($IMC \geq 30\text{kg/m}^2$). Estes autores encontraram uma relação negativa entre massa gorda e capacidade funcional (menor escore de desempenho físico,

menor atividade física e maior frequência de incapacidade), e concluíram que a massa gorda exerce papel principal como marcador de risco para incapacidades nessa faixa etária. Segundo os autores, esta incapacidade pode se acelerar devido à sarcopenia após 75 anos de idade, bem como a diminuição de massa magra relacionada à idade (LEBRUN *et al.*, 2006).

Campanha-Versiani *et al.* (2010) compararam o desempenho funcional de idosas a partir de medidas de CA. Foram avaliadas 48 mulheres com idade entre 60 e 70 anos, divididas no grupo 1 (CA>88cm) com 28 idosas e grupo 2 (CA<88cm) com 20 idosas. Estes autores observaram que o grupo 1 apresentou pior desempenho nos testes funcionais ($p<0,005$) quando comparado ao grupo 2, sugerindo que a obesidade abdominal pode contribuir para o declínio funcional precoce e consequente incapacidade funcional nessa população (CAMPANHA-VERSIANI *et al.*, 2010). Da mesma forma, Corona *et al.* (2017), em um estudo longitudinal com dados provenientes do Estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento), em uma amostra de 1109 idosos (≥ 60 anos), avaliaram o papel da obesidade abdominal, medida pela CA, na incidência de incapacidades em idosos residentes na cidade de São Paulo, por um período de cinco anos (2006-2009). Após análise de regressão para incidência de incapacidade, a obesidade abdominal apresentou um risco 1,90 maior do que aqueles sem obesidade abdominal ($p<0,03$) (CORONA *et al.*, 2017).

O uso do IMC é controverso em idosos. Segundo alguns autores, analisar apenas o peso corporal pode ser um erro, pois mudanças na composição corporal podem mascarar o estado nutricional real, principalmente a perda de massa muscular e a distribuição de gordura (SEIDELL E VISSCHER, 2000; COOK *et al.*, 2005; HICKSON, 2006; JACKSON *et al.*, 2012). Desta forma, a literatura tem apontado a necessidade de associação de medidas, o que foi realizado no presente estudo, que considerou o IMC e a CA, aumentando a força dos resultados encontrados.

Quando analisado os parâmetros de força muscular, observou-se que aquelas mais jovens apresentavam maiores valores de força muscular (PT, POT e trabalho), o que é respaldado pela literatura. Bassey e Harries (1993) em um estudo com uma amostra de 920 idosos, sendo 359 homens ($74\pm 5,7$ anos) e 541 mulheres ($76\pm 6,3$ anos) residentes no Reino Unido, avaliaram as relações de força muscular e idade transversalmente, e longitudinalmente ao longo de 4 anos ($n=620$, sendo 240 homens e 380 mulheres), utilizando um dinamômetro manual. Os resultados transversais mostraram um declínio significativo na força de preensão com a idade (2% ao ano) para ambos os sexos. Nas análises longitudinais, os autores

observaram uma perda de força de 12% nos homens e 19% nas mulheres, sendo estas significativamente relacionadas à idade. Estes autores concluíram que a perda de força ao longo do tempo, na velhice, pode ser subestimada por estudos transversais (BASSEY E HARRIES, 1993). Neste mesmo contexto, Akima *et al.* (2001) em uma amostra com 164 homens e mulheres com idade entre 20 e 84 anos, avaliaram o efeito do envelhecimento sobre as propriedades funcionais dos músculos por meio do pico de torque de extensores e flexores de joelho. Estes autores observaram uma relação inversa entre o torque e a idade em ambos os sexos, sendo o percentual aproximado de declínio de força máxima por década de 12% em homens e 8% em mulheres (extensores de joelho) e 11% em homens e 8% em mulheres (flexores de joelho) (AKIMA *et al.*, 2001). Pereira *et al.* (2011), em um estudo com 84 mulheres, compararam a força de preensão com as diferentes faixas etárias (20-27; 50-64; 65-74 e 75-86), e encontraram valores significativamente menores da força de preensão nos grupos de faixa etária maior quando comparado ao grupo de menor faixa etária ($p < 0,05$) e uma força também menor no grupo de faixa etária maior quando comparado aos grupos (50-64 e 65-74) ($p < 0,05$) (PEREIRA *et al.*, 2011).

Assim, é conhecido que a perda de força muscular diminui com o avanço da idade e muitas vezes está relacionada à perda de massa muscular. No entanto, estudos que avaliaram mudanças de massa e força muscular na mesma amostra relataram que a perda de força excede à perda de massa muscular, e que em indivíduos que ganharam peso corporal ainda apresentaram perda de força, apesar do aumento da massa muscular. Além disso, a perda de força é um fator de risco mais consistente de incapacidades e morte do que a perda de massa muscular (MURRAY *et al.*, 1980; HUGHES *et al.*, 2002; DELMONICO *et al.*, 2009). Neste mesmo contexto, em 2018, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2), adotou novas diretrizes de definição e avaliação da sarcopenia. O EWGSOP2 definiu a sarcopenia como um distúrbio muscular esquelético progressivo e generalizado que está associado ao aumento da probabilidade de resultados adversos, incluindo quedas, fraturas, incapacidade física e morte. Nessas diretrizes, a força muscular esquelética tornou-se um parâmetro primário de avaliação para indicar provável sarcopenia. A análise da massa muscular passou a ser um parâmetro secundário, no algoritmo proposto, necessário para diagnosticar a doença. Na sequência, a capacidade funcional passou a ser utilizado para categorizar a gravidade da sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2018). Os resultados da diminuição de força muscular relacionada à idade, no presente estudo, podem sugerir análise futura da massa muscular, a fim de identificar a presença de sarcopenia na amostra estudada.

Contrariamente, em relação aos índices de obesidade, os resultados demonstraram que aquelas com valores mais elevados, apontando para a presença da obesidade, apresentavam também maior desempenho muscular. De forma similar, Rolland *et al.* (2004), em um estudo com uma amostra de 1.443 mulheres (80,4±3,9 anos), investigaram se a força muscular era diferente em grupos de IMC distintos e encontraram medidas de força maiores no grupo de obesas quando comparadas as magras ou com IMC normal. Além disso, as mulheres obesas tinham maiores valores de massa gorda, massa livre de gordura e massa muscular em pernas e braços, apresentando força de extensores de joelho e cotovelo mais elevada (ROLLAND *et al.*, 2004). Hardy *et al.* (2013) coletaram dados transversais de 8 estudos de coorte do Reino Unido, com 16.444 homens e mulheres (50-90 anos) e investigaram associação do IMC e da força de preensão palmar com medidas de desempenho físico. Estes autores encontraram uma associação positiva entre IMC, CA e força de preensão palmar nos homens, além de força de preensão palmar mais fraca em homens e mulheres de baixo peso, quando comparado o baixo peso com o IMC mais alto (HARDY *et al.*, 2013). Neste mesmo contexto, Keevil *et al.* (2015) utilizaram dados coletados de 8.441 homens e mulheres (48-92 anos) para verificar associações entre força de preensão palmar e indicadores de adiposidade (IMC e CA), e observaram que os homens com IMC maior eram 2,70kg mais fortes, assim como mulheres com IMC mais elevado eram 1,46kg mais fortes quando comparados a valores menores de IMC ($p < 0,001$). A força de preensão palmar também aumentou com o aumento da CA, porém após análise de regressão com IMC e CA no mesmo modelo, a CA apresentou relação inversa com a força muscular (KEEVIL *et al.*, 2015).

Apesar destes estudos corroborarem com os resultados apresentados aqui, a explicação para esta associação ainda é controversa. Sabe-se que algumas condições podem afetar a força muscular em indivíduos obesos (HULENS *et al.* 2001). Estudos em fisiologia básica sugerem que os músculos de pessoas obesas possuem características histológicas e metabólicas específicas (ROLLAND *et al.* 2004). Comparados aos magros, os obesos apresentam maior peso corporal e conseqüentemente maior massa livre de gordura. Na população em geral, existe uma relação positiva entre massa muscular e força muscular (HULENS *et al.* 2001; ROLLAND *et al.* 2004). Além disso, as adaptações fisiológicas do sistema neuromuscular a diferentes estímulos envolvidos na sustentação do peso corporal, que requerem principalmente força muscular de membros inferiores, poderiam explicar nossos resultados.

Do ponto de vista da biomecânica da contração muscular, pode ser que o tecido adiposo mantenha os ângulos de inserção, potencializando as alavancas musculares. Do ponto de vista fisiopatológico, sabe-se que o tecido adiposo libera maior quantidade de mediadores inflamatórios, o que pode ser maléfico ao tecido muscular. No entanto, isto são apenas suposições e devem ser exploradas em estudos futuros.

5 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que idosas mais jovens e com menores indicadores de obesidade estavam em melhores condições funcionais. Além disto, idosas mais jovens apresentaram melhor força muscular. Em contrapartida, idosas com maiores valores dos parâmetros do desempenho muscular apresentavam maiores valores de IMC e CA, indicando que as obesas apresentavam melhor desempenho muscular. Estes resultados apontaram para a importância em considerar os efeitos deletérios da obesidade na capacidade funcional das idosas, mas sugere novas investigações quanto ao impacto da obesidade no desempenho muscular.

Tabela 1 - Características sociodemográficas, clínicas, musculares e funcionais da amostra global (n= 104)

Variável	Média		Frequência	
	N= 104	(± DP)	N= 104	%
Idade (anos)	75,98	(6,61)		
Escolaridade (anos)	3,49	(3,11)		
Comorbidades (número)	2,57	(1,37)		
Medicamentos (número)	4,61	(2,59)		
IMC (kg/m²)	26,34	(5,80)		
Circunferência Abdominal (cm)	92,28	(12,98)		
Estado civil				
Casada			24	23,1
Solteira/Divorciada			31	29,8
Viúva			49	47,1
Raça				
Branca			28	26,9
Negra			18	17,3
Outras			58	55,9
Escolaridade				
Analfabeto/Primário			84	80,8
Secundário/Ensino Médio			18	17,3
Curso superior			2	1,9
Tabagismo, n° (%) não			93	89,4
Etilismo, n° (%) não			94	90,4
Hipertensão Arterial Sistêmica, n° (%) sim			76	73,1
Catarata, n° (%) sim			63	60,6
SPPB	7,66	(2,14)		
Extensores Joelho 60° TT	259,14	(86,33)		
Extensores Joelho 180° TT	491,13	(167,34)		
Extensores Joelho 60° POT	32,22	(11,37)		
Extensores Joelho 180° POT	46,64	(16,98)		
Extensores Joelho 60° PT	52,14	(17,27)		
Extensores Joelho 180° PT	29,56	(8,44)		

IMC= índice de massa corporal; SPPB= *Short Physical Performance Battery*; TT= trabalho total; POT= potência; PT= pico de torque; DP= desvio padrão

Tabela 2 - Análises de regressão entre os indicadores de obesidade (IMC e CA), desempenho muscular e funcional de idosas comunitárias

Modelo	Variável Dependente	Variáveis Independentes	R ² Ajustado	p	Constante	Coefficientes β	p β
1	SPPB	IMC	0,15	0,0001	17,87	-0,13	0,0001
		Idade				-0,09	0,004
2	SPPB	Cintura	0,15	0,0001	18,27	-0,06	0,0001
		Idade				-0,07	0,019
1	Extensores Joelho 60° TT	IMC	0,11	0,001	421,88	3,20	0,025
		Idade				-3,25	0,010
2	Extensores Joelho 60° TT	Cintura	0,11	0,001	405,89	1,44	0,003
		Idade				-3,69	0,021
1	Extensores Joelho 180° TT	IMC	0,13	0,0001	700,82	7,80	0,005
		Idade				-5,46	0,024
2	Extensores Joelho 180° TT	Cintura	0,12	0,001	683,07	3,30	0,007
		Idade				-6,55	0,006
1	Extensores Joelho 60° POT	IMC	0,12	0,001	56,60	0,41	0,027
		Idade				-0,46	0,005
2	Extensores Joelho 60° POT	Cintura	0,12	0,001	55,24	0,18	0,028
		Idade				-0,52	0,001
1	Extensores Joelho 180° POT	IMC	0,11	0,001	71,64	0,71	0,011
		Idade				-0,57	0,019
2	Extensores Joelho 180° POT	Cintura	0,10	0,002	72,05	0,28	0,023
		Idade				-0,67	0,006
1	Extensores Joelho 60° PT	IMC	0,12	0,0001	88,57	0,64	0,024
		Idade				-0,70	0,005
2	Extensores Joelho 60° PT	Cintura	0,13	0,0001	84,32	0,30	0,016
		Idade				-0,78	0,001
1	Extensores Joelho 180° PT	IMC	0,14	0,001	40,43	0,42	0,003
		Idade				-0,28	0,017
2	Extensores Joelho 180° PT	Cintura	0,15	0,0001	38,34	0,19	0,002
		Idade				-0,34	0,004

IMC= índice de massa corporal; SPPB= *Short Physical Performance Battery*; TT= trabalho total; POT= potência; PT= pico de torque

REFERÊNCIAS

AKIMA, H. *et al.* Muscle function in 164 men and women aged 20--84 yr. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 2, p. 220-226, 2001. ISSN 0195-9131.

ALMEIDA, A. V. *et al.* A Feminização da Velhice: em foco as características socioeconômicas, pessoais e familiares das idosas e o risco social. **Textos & Contextos (Porto Alegre)**, v. 14, n. 1, p. 115-131, 2015. ISSN 1677-9509.

ALVES, L. C. *et al.* A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 1924-1930, 2007. ISSN 0102-311X.

ALVES, L. C.; LEITE, I. A. C.; MACHADO, C. J. [Health profile of the elderly in Brazil: analysis of the 2003 National Household Sample Survey using the Grade of Membership method]. **Cad Saude Publica**, v. 24, n. 3, p. 535-46, Mar 2008. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18327441>>.

ALVES, L. C.; LEITE, I. D. C.; MACHADO, C. J. Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 1199-1207, 2008. ISSN 1413-8123.

ANTON, S. D. *et al.* Successful aging: advancing the science of physical independence in older adults. **Ageing research reviews**, v. 24, p. 304-327, 2015. ISSN 1568-1637.

AQUINO, M. D. A. *et al.* Isokinetic assessment of knee flexor/extensor muscular strength in elderly women. **Revista do Hospital das Clínicas**, v. 57, n. 4, p. 131-134, 2002. ISSN 0041-8781.

BASSEY, E.; HARRIES, U. Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. **Clinical science**, v. 84, n. 3, p. 331-337, 1993. ISSN 0143-5221.

BAUMGARTNER, R. N. Body composition in healthy aging. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 904, n. 1, p. 437-448, 2000. ISSN 1749-6632.

BAUMGARTNER, R. N. *et al.* Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American journal of epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1998. ISSN 1476-6256.

BAUMGARTNERM, R. N. *et al.* Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. **Obesity research**, v. 12, n. 12, p. 1995-2004, 2004. ISSN 1071-7323.

BERTOLUCCI, P. H. *et al.* O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral; impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 01-07, 1994. ISSN 0004-282X.

BOFF, S. R. A fibra muscular e fatores que interferem no seu fenótipo. **Acta fisiátrica**, v. 15, n. 2, p. 111-116, 2008. ISSN 2317-0190.

BRIEF, A. Envelhecimento, força muscular e atividade física: uma breve revisão bibliográfica. **Revista Científica FacMais**, v. 2, n. 1, 2012.

BRINKLEY, T. E. *et al.* Chronic inflammation is associated with low physical function in older adults across multiple comorbidities. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 64, n. 4, p. 455-461, 2009. ISSN 1758-535X.

BRITO, T. A. *et al.* **Quedas e capacidade funcional em idosos longevos residentes em comunidade**. 2013. ISSN 0104-0707.

CABRERA, M. A. *et al.* Relação do índice de massa corporal, da relação cintura-quadril e da circunferência abdominal com a mortalidade em mulheres idosas: seguimento de 5 anos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 3, p. 767-775, 2005. ISSN 0102-311X.

CAMARANO, A. A. O. *et al.* **Cuidados de longa duração para a população idosa: um novo risco social a ser assumido?**, 2010.

CAMARGOS, M. C. S.; GONZAGA, M. R. Viver mais e melhor? Estimativas de expectativa de vida saudável para a população brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, p. 1460-1472, 2015. ISSN 0102-311X.

CAMPANHA-VERSIANI, L. *et al.* Influência da circunferência abdominal sobre o desempenho funcional de idosas. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 17, n. 4, p. 327-331, 2010. ISSN 2316-9117.

CARVALHO, J.; SOARES, J. M. Envelhecimento e força muscular: breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3, p. 79-93, 2004.

CARVALHO, J. A.; RODRÍGUEZ-WONG, L. L. [The changing age distribution of the Brazilian population in the first half of the 21st century]. **Cad Saude Publica**, v. 24, n. 3, p. 597-605, Mar 2008. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18327447>>.

CESARI, M. *et al.* Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, n. 2, p. 251-259, 2009. ISSN 0002-8614.

CHAIMOWICZ, F. [Health of Brazilian elderly just before of the 21st century: current problems, forecasts and alternatives]. **Rev Saude Publica**, v. 31, n. 2, p. 184-200, Apr 1997. ISSN 0034-8910. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9497568>>.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. *et al.* Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, 2009. ISSN 0195-9131.

COOK, Z. *et al.* Use of BMI in the assessment of undernutrition in older subjects: reflecting on practice. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 64, n. 3, p. 313-317, 2005. ISSN 1475-2719.

CORONA, L. P. *et al.* Abdominal obesity as a risk factor for disability in Brazilian older adults. **Public health nutrition**, v. 20, n. 6, p. 1046-1053, 2017. ISSN 1368-9800.

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2018. ISSN 0002-0729.

DAVISON, K. K. *et al.* Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n. 11, p. 1802-1809, 2002. ISSN 0002-8614.

DELMONICO, M. J. *et al.* Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. **Am J Clin Nutr**, v. 90, n. 6, p. 1579-85, Dec 2009. ISSN 0002-9165.

DESCHENES, M. R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports medicine**, v. 34, n. 12, p. 809-824, 2004. ISSN 0112-1642.

ERNESTO, C. *et al.* Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no desempenho muscular isocinético em idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 1, 2009. ISSN 1413-3555.

EVANS, W. J. What is sarcopenia? **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 50, n. Special_Issue, p. 5-8, 1995. ISSN 1758-535X.

FARIAS, N.; BUCHALLA, C. M. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 8, p. 187-193, 2005. ISSN 1415-790X.

FIEDLER, M. M.; PERES, K. G. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. 409-415, 2008. ISSN 0102-311X.

FIELDING, R. A. *et al.* Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 4, p. 249-256, 2011. ISSN 1525-8610.

FRANCISCHI, R. P. P. D. *et al.* Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, 2000. ISSN 1415-5273.

FREITAS, R. S. *et al.* Capacidade funcional e fatores associados em idosos: estudo populacional. **Acta paulista de enfermagem**, v. 25, n. 6, 2012. ISSN 0103-2100.

FRIEDMANN, J. M.; ELASY, T.; JENSEN, G. L. The relationship between body mass index and self-reported functional limitation among older adults: a gender difference. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 49, n. 4, p. 398-403, 2001. ISSN 0002-8614.

FRITZ, S.; LUSARDI, M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". **J Geriatr Phys Ther**, v. 32, n. 2, p. 46-9, 2009. ISSN 1539-8412. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20039582>>.

GURALNIK, J. M. *et al.* Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 4, p. M221-M231, 2000. ISSN 1079-5006.

GURALNIK, J. M. *et al.* A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **J Gerontol**, v. 49, n. 2, p. M85-94, Mar 1994. ISSN 0022-1422. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8126356>>.

HAINER, V.; ALDHOON-HAINEROVÁ, I. Obesity paradox does exist. **Diabetes care**, v. 36, n. Supplement 2, p. S276-S281, 2013. ISSN 0149-5992.

HARDY, R. *et al.* Body mass index, muscle strength and physical performance in older adults from eight cohort studies: the HALCYon programme. **PloS one**, v. 8, n. 2, p. e56483, 2013. ISSN 1932-6203.

HARTMANN, A. *et al.* Reproducibility of an isokinetic strength-testing protocol of the knee and ankle in older adults. **Gerontology**, v. 55, n. 3, p. 259-268, 2009. ISSN 0304-324X.

HICKSON, M. Malnutrition and ageing. **Postgraduate medical journal**, v. 82, n. 963, p. 2-8, 2006. ISSN 0032-5473.

HUBERT, H. B.; BLOCH, D. A.; FRIES, J. F. Risk factors for physical disability in an aging cohort: the NHANES I Epidemiologic Followup Study. **The Journal of rheumatology**, v. 20, n. 3, p. 480-488, 1993. ISSN 0315-162X.

HUGHES, V. A. *et al.* Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **The American journal of clinical nutrition**, v. 76, n. 2, p. 473-481, 2002. ISSN 0002-9165.

HULENS, M. *et al.* Study of differences in peripheral muscle strength of lean versus obese women: an allometric approach. **International journal of obesity**, 25, n. 5, p. 676, 2001.

HURLEY, B. F. Age, gender, and muscular strength. **Journals of Gerontology-Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 50, p. 41-44, 1995. ISSN 1079-5006.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. IBGE, 2010. ISBN 8524041315.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua**. IBGE, 2017.

JACKSON, A. S. *et al.* Longitudinal changes in body composition associated with healthy ageing: men, aged 20–96 years. **British Journal of Nutrition**, v. 107, n. 7, p. 1085-1091, 2012. ISSN 1475-2662.

KEEVIL, V. L. *et al.* Cross-sectional associations between different measures of obesity and muscle strength in men and women in a British cohort study. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 19, n. 1, p. 3-11, 2015. ISSN 1279-7707.

LACOURT, M. X.; MARINI, L. L. Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 3, n. 1, 2006. ISSN 2317-6695.

LEAN, M.; HAN, T.; MORRISON, C. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. **Bmj**, v. 311, n. 6998, p. 158-161, 1995. ISSN 0959-8138.

LEBRUN, C. E. *et al.* Fat mass rather than muscle strength is the major determinant of physical function and disability in postmenopausal women younger than 75 years of age. **Menopause**, v. 13, n. 3, p. 474-481, 2006. ISSN 1072-3714.

LEBRÃO, M. L. O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. **Saúde Coletiva**, v. 4, n. 17, 2007. ISSN 1806-3365.

LEBRÃO, M. L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 8, n. 2, p. 127-141, 2005. ISSN 1415-790X.

LINO, V. T. S. *et al.* Adaptação transcultural da Escala de Independência em atividades da vida diária (Escala de Katz). **Cadernos de saúde pública**, v. 24, p. 103-112, 2008. ISSN 0102-311X.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Prim Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, Mar 1994. ISSN 0095-4543. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8197257>>.

LOURENÇO, T. M. *et al.* Capacidade funcional no idoso longevo: uma revisão integrativa. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 33, n. 2, p. 176-185, 2012. ISSN 1983-1447.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 4, p. 318-24, 2011.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women: a randomized crossover trial. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 4, p. 318-24, 2011 Aug-Sep 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21971726>>.

LUZ, E. P. *et al.* Perfil sociodemográfico e de hábitos de vida da população idosa de um município da região norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 2, p. 303-314, 2014. ISSN 1809-9823.

MARTINS, I. S.; MARINHO, S. P. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 760-767, 2003. ISSN 0034-8910.

MATSUDO, S. *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Rev. bras. ativ. fís. saúde**, p. 05-18, 2001.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K.; DE BARROS NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista brasileira de ciência e movimento**, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2008. ISSN 0103-1716.

MATTIELLO-SVERZUT, A. C. Histopatologia do músculo esquelético no processo de envelhecimento e fundamentação para a prática terapêutica de exercícios físicos e prevenção da sarcopenia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2003. ISSN 2316-9117.

MELZER, D.; PARAHYBA, M. I. Socio-demographic correlates of mobility disability in older Brazilians: results of the first national survey. **Age and Ageing**, v. 33, n. 3, p. 253-259, 2004. ISSN 1468-2834.

MIDDLETON, A.; FRITZ, S. L.; LUSARDI, M. Walking speed: the functional vital sign. **Journal of aging and physical activity**, v. 23, n. 2, p. 314-322, 2015. ISSN 1063-8652.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. *In:* (Ed.). **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças**. 1995. p.247-55.

MORIE, M. *et al.* Habitual physical activity levels are associated with performance in measures of physical function and mobility in older men. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 9, p. 1727-1733, 2010. ISSN 0002-8614.

MURRAY, M. P. *et al.* Strength of isometric and isokinetic contractions: knee muscles of men aged 20 to 86. **Physical therapy**, v. 60, n. 4, p. 412-419, 1980. ISSN 0031-9023.

NAKANO, M. M. **Versão brasileira da Short Physical performance battery SPPB: Adaptação cultural e estudo da confiabilidade**. 2007.

NUNES, J. D. *et al.* Indicadores de incapacidade funcional e fatores associados em idosos: estudo de base populacional em Bagé, Rio Grande do Sul. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, p. 295-304, 2017. ISSN 2237-9622.

OLIVEIRA, D. *et al.* Muscle strength but not functional capacity is associated with plasma interleukin-6 levels of community-dwelling elderly women. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 41, n. 12, p. 1148-1153, 2008. ISSN 0100-879X.

OREOPOULOS, A. *et al.* The obesity paradox in the elderly: potential mechanisms and clinical implications. **Clinics in geriatric medicine**, v. 25, n. 4, p. 643-659, 2009. ISSN 0749-0690.

PARAHYBA, M. I.; VERAS, R.; MELZER, D. Incapacidade funcional entre as mulheres idosas no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, p. 383-391, 2005. ISSN 0034-8910.

PARTEZANI RODRIGUES, R. A. *et al.* Morbidade e sua interferência na capacidade funcional de idosos. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 21, n. 4, 2008. ISSN 0103-2100.

PENNINX, B. W. *et al.* Lower extremity performance in nondisabled older persons as a predictor of subsequent hospitalization. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 11, p. M691-M697, 2000. ISSN 1758-535X.

- PEREIRA, R. *et al.* Análise da força de preensão de mulheres idosas: estudo comparativo entre faixas etárias. **Acta Med Port**, v. 24, n. 4, p. 521-6, 2011.
- PINHEIRO, A. R. D. O.; FREITAS, S. F. T. D.; CORSO, A. C. T. **Uma abordagem epidemiológica da obesidade**. 2004.
- PORTER, M. M.; VANDERVOORT, A. A.; LEXELL, J. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 5, n. 3, p. 129-142, 1995. ISSN 0905-7188.
- PREVIATO, H. *et al.* Associação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura em idosas, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. **Nutr Clín Diet Hosp**, v. 34, n. 1, p. 25-30, 2014.
- RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of aging and physical activity**, v. 7, n. 2, p. 129-161, 1999. ISSN 1063-8652.
- ROLLAND, Y. *et al.* Muscle strength in obese elderly women: effect of recreational physical activity in a cross-sectional study. **The American journal of clinical nutrition**, v. 79, n. 4, p. 552-557, 2004. ISSN 0002-9165.
- ROUBENOFF, R. Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. **Obesity**, v. 12, n. 6, p. 887-888, 2004. ISSN 1550-8528.
- ROUQUETTE, A. *et al.* Moderators, mediators, and bidirectional relationships in the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) framework: An empirical investigation using a longitudinal design and Structural Equation Modeling (SEM). **Social science & medicine**, v. 135, p. 133-142, 2015. ISSN 0277-9536.
- SALGADO, C. D. S. Mulher idosa: a feminização da velhice. **Estudos interdisciplinares sobre o envelhecimento**, v. 4, 2002. ISSN 2316-2171.
- SANTOS, R. R. D. *et al.* **Obesidade em idosos**. 2013.
- SEIDELL, J. C.; VISSCHER, T. L. Body weight and weight change and their health implications for the elderly. **European journal of clinical nutrition**, v. 54, n. S3, p. S33, 2000. ISSN 1476-5640.
- SILVA, P. A. B. *et al.* Sociodemographic and clinical profile of elderly persons accompanied by Family Health teams under the gender perspective/Perfil sociodemográfico e clínico de idosos acompanhados por equipes de Saúde da Família sob a perspectiva do gênero. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 10, n. 1, p. 97-105, 2018. ISSN 2175-5361.

STENHOLM, S. *et al.* Sarcopenic obesity-definition, etiology and consequences. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, v. 11, n. 6, p. 693, 2008.

STERNFELD, B. *et al.* Associations of body composition with physical performance and self-reported functional limitation in elderly men and women. **American journal of epidemiology**, v. 156, n. 2, p. 110-121, 2002. ISSN 1476-6256.

STUDENSKI, S. **Bradypedia**: is gait speed ready for clinical use? Springer, 2009.

SYMONS, T. B. *et al.* Reliability of a single-session isokinetic and isometric strength measurement protocol in older men. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 60, n. 1, p. 114-119, 2005. ISSN 1758-535X.

SÁNCHEZ-GARCÍA, S. *et al.* Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC public health**, v. 7, n. 1, p. 2, 2007. ISSN 1471-2458.

VAN KAN, G. A. *et al.* Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 13, n. 10, p. 881-889, 2009. ISSN 1279-7707.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, p. 548-554, 2009. ISSN 0034-8910.

VERAS, R. Population aging today: demands, challenges and innovations. **Rev Saude Publica**, v. 43, n. 3, p. 548-54, Jun 2009. ISSN 1518-8787. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19377752>.

VERAS, R. The Current Challenges of Health Care for the Elderly. **J Gerontol Geriat Res.**, v. 4, p.223, 2015.

VILLAREAL, D. T. *et al.* Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. **Obesity**, v. 13, n. 11, p. 1849-1863, 2005. ISSN 1550-8528.

VISSER, M. *et al.* Body fat and skeletal muscle mass in relation to physical disability in very old men and women of the Framingham Heart Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 53, n. 3, p. M214-M221, 1998. ISSN 1758-535X.

WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciencia & saude coletiva**, v. 15, p. 185-194, 2010. ISSN 1413-8123.

WARD, R. E. *et al.* Functional performance as a predictor of injurious falls in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 63, n. 2, p. 315-320, 2015. ISSN 0002-8614.

WHO. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization, 2000. ISBN 9241208945.

WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Rev Bras Estud Popul**, v. 23, n. 1, p. 5-26, 2006.

ZAMBONI, M. *et al.* The relationship between body composition and physical performance in older women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 47, n. 12, p. 1403-1408, 1999. ISSN 0002-8614.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG.




Universidade Federal de Minas Gerais
Hospital das Clínicas
Diretoria de Ensino e Pesquisa

DECLARAÇÃO

Declaramos para fins de comprovação no Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos – COEP/UFMG que o projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DIAGNÓSTICO PARA SARCOPENIA PRECONIZADOS PELO CONSENSO EUROPEU DE SARCOPENIA, CAPACIDADE FUNCIONAL E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS DA COMUNIDADE DA CIDADE DE BELO HORIZONTE-MG” de responsabilidade do Prof.ª Lygia Paccini Lustosa, foi recebido na Diretoria de Ensino e Pesquisa HC-UFMG para registro e avaliação.

Belo Horizonte, 24 de abril de 2015.


Edrijane de Rezende Moraes
Secretária da DEP do HC-UFMG

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido**Termo de consentimento livre e esclarecido**

Título do estudo: ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DIAGNÓSTICO PARA SARCOPENIA PRECONIZADOS PELO CONSENSO EUROPEU DE SARCOPENIA, CAPACIDADE FUNCIONAL E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS DA COMUNIDADE DA CIDADE DE BELO HORIZONTE-MG

Pesquisadora principal: Prof.a Lygia Paccini Lustosa, PhD

Você está sendo convidada a participar dessa pesquisa que será desenvolvida nos laboratórios de fisioterapia da escola – Universidade Federal de Minas Gerais. Este estudo tem o objetivo de avaliar e comparar as características clínicas, funcionais e sociais de idosos moradores de Belo Horizonte, que tenham o diagnóstico de perda de força muscular (sarcopenia) com aqueles que não têm. Inicialmente você realizará uma série de testes que incluem: perguntas sobre o seu estado de saúde e as suas atividades físicas como andar, atividades do dia a dia como vestir, equilíbrio e quedas; levantar e sentar de uma cadeira, por cinco vezes seguidas; levantar de uma cadeira e andar no ‘chão reto’ voltando e sentando novamente; ficar várias vezes na ponta do pé e andar e voltar em um corredor de 10 metros, aumentando a velocidade do andar de acordo com um sinal sonoro. Você será pesado, medido e sua cintura também será medida. Em um outro dia, marcado com você, será feita uma coleta de sangue do seu braço, por uma pessoa treinada para isso. Todo o material utilizado será descartável e todas as medidas de segurança para utilização de material perfurante serão adotadas. Você ainda fará uma medida de força da sua perna e do seu aperto de mão. Todos os testes serão realizados em uma sala separada, com a presença somente dos pesquisadores. Você deverá vir com uma roupa de fazer ginástica, que seja confortável para você, assim como deverá usar um sapato confortável e que tenha o hábito de usar no seu dia a dia. A sua identidade não será revelada em momento algum. Para garantir isso, será utilizado um número em suas fichas, onde só os pesquisadores terão acesso. No entanto, os resultados finais da pesquisa serão publicados em revistas e congressos científicos da área, sem mencionar seu nome, somente o efeito observado após a análise dos dados.

Os riscos da pesquisa são mínimos, visto que é possível para você realizar as atividades propostas. Além disso, haverá a supervisão direta de um profissional qualificado da área. No entanto, para que não haja risco de constrangimento, o questionário será realizado de forma individual, na presença de apenas um examinador. Os testes serão realizados em ambiente adequado apenas com os pesquisadores envolvidos que foram treinados antes. A coleta de sangue será realizada em ambiente separado, por um profissional qualificado e com o uso de

material descartável, respeitando todas as normas de segurança. Assim, os riscos de contaminação são mínimos, visto que todo o material é descartável e, a técnica que faz a coleta é qualificada e experiente. Pode haver risco de um pequeno hematoma no local, mas que vai ser absorvido com dois a três dias, sem que você tenha necessidade de fazer qualquer procedimento. Para evitar a formação deste hematoma, é recomendado que você faça uma pequena pressão no local. A pessoa que vai realizar a coleta de sangue lhe dará estas informações e mostrará como fazer. No caso de haver qualquer sintoma durante os testes, inclusive da coleta de sangue, os mesmos serão interrompidos imediatamente e se necessário será contactado o serviço de atendimento de urgência – SAMU – 192 e você será encaminhado para o serviço de urgência da rede hospitalar conveniada. É normal que você tenha um pouco de dor muscular após a realização do teste de força das pernas, o que é chamado de dor muscular tardia e, que desaparece em 48 horas, sem necessidade de nenhum tratamento específico.

Os benefícios em participar desse estudo serão ter conhecimento da sua condição física, assim como do seu nível funcional, e você irá receber orientações, se houver alguma alteração, ou será encaminhado para serviço especializado. Os dados vão auxiliar aos profissionais da área, a realizar orientação quanto às atividades específicas e do desempenho funcional em idosos, assim como propor políticas de saúde mais adequadas.

A sua participação é voluntária e você tem o direito de se retirar do estudo quando quiser, sem que isso tenha qualquer penalização ou constrangimento. Não será realizada nenhuma forma de pagamento por participar no estudo. Em caso de dúvidas, quanto a execução e os procedimentos deste estudo, você poderá entrar em contato com a pesquisadora principal no telefone abaixo. Se houver dúvidas éticas quanto a realização deste estudo, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG. Uma via igual a esta, datada e assinada, ficará com você.

Profa. Lygia Paccini Lustosa telefone: (31) 9983-1854
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais Av.
Antônio Carlos, 6627
Unidade Administrativa II - 2o andar - Sala 2005
Campus Pampulha
Belo Horizonte, MG – Brasil
CEP.: 31270-901

Telefax: (31) 3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ residente á _____ declaro ter sido informado e estar devidamente esclarecido sobre os objetivos e intenções deste estudo, sobre as técnicas (procedimentos) a que estarei sendo submetido, sobre os riscos e desconfortos que poderão ocorrer. Recebi garantias de total sigilo e de obter esclarecimentos sempre que desejar. Sei que minha participação está isenta de despesas. Concordo em participar voluntariamente deste estudo e sei que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Assinatura do sujeito de pesquisa ____/____/____

Assinatura da testemunha ____/____/____

Pesquisador responsável

Eu, _____,

responsável pelo projeto ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE DIAGNÓSTICO PARA SARCOPENIA PRECONIZADOS PELO CONSENSO EUROPEU DE SARCOPENIA, CAPACIDADE FUNCIONAL E ÍNDICES PLASMÁTICOS DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS EM IDOSAS DA COMUNIDADE DA CIDADE DE BELO HORIZONTE-MG declaro que obtive espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa (ou do seu representante legal) para realizar este estudo.

Assinatura _____/____/____

APÊNDICE B – Protocolo de busca ativa

BUSCA ATIVA

NÚMERO DO SUJEITO

1.Nome: _____	
2.Idade: _____	3.Telefones: _____
4.Atividade Física: _____	5.Entrevistador: _____
6. Data: _____	

I – Estado Mental (Critério de exclusão- caso o entrevistado não preencha este critério, aqui se encerra sua participação; Agradeça e diga que caso necessário, entraremos em contato)

Pontos de corte segundo Bertolucci et. al 1994: 13(analfabetos); 18(1 a 8 anos incompletos); 26(8 anos ou mais de escolaridade)

Agora vou lhe fazer algumas perguntas que exigem atenção e um pouco da sua memória. Por favor, tente se concentrar para respondê-las. * ESCOLARIDADE

Que dia é hoje?	1	0
Em que mês estamos?	1	0
Em que ano estamos?	1	0
Em que dia da semana estamos?	1	0
Que horas são agora aproximadamente? (Considere correta variação de mais ou menos 1 hora.)	1	0
Em que local nós estamos? (Dormitório, sala, apontando para o chão)	1	0
Que local é este aqui? (Apontando ao redor e num sentido mais amplo)	1	0
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?	1	0
Em que cidade nós estamos?	1	0
Em que estado nós estamos?	1	0
Vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir: CARRO, VASO, TIJOLO. (Falar as 3 palavras em sequência. Caso o(a) idoso(a) não consiga, repetir no máximo 3 vezes para aprendizado. Pontue a primeira tentativa.)	3	0
Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: 100-7;93-7; 86-7; 79-7; 72-7. (Se houver erro, corrija e prossiga.Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir).	5	0
O(A) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco? (Única tentativa sem dicas. Considerar acerto a repetição das 3 palavras em qualquer ordem.)	3	0
Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.	1	0
Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.	1	0
Vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim “Nem aqui, nem ali, nem lá”. (Considere somente se a repetição for perfeita.)	1	0
Agora pegue este papel com sua mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão”. (Falar todos os comandos de uma vez só.)	3	0
Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: “FECHE OS OLHOS”	1	0
Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande.	1	0

Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível.	1	0
TOTAL:		

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: PROJETO SARCOPENIA

IDOSAS COM 65 ANOS OU MAIS
 SEDENTÁRIA HÁ 3 MESES OU MAIS
 MEEM DENTRO DAS REFERÊNCIAS
 MARCHA INDEPENDENTE COM OU SEM AUXÍLIO DE DISPOSITIVO DE MARCHA

1. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA EM 4,6 METROS (m/s)

1º medida (s): _____

*para o resultado final

dividir 4,6/média do tempo

2º medida (s): _____

3º medida (s): _____

➤ MÉDIA DA VM (s) =

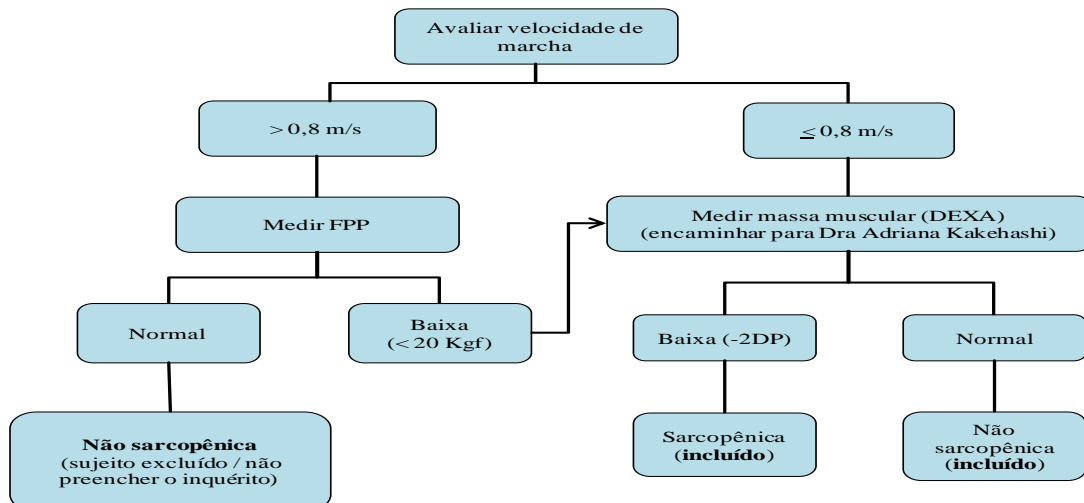
2. FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (kgf)

1º medida (s): _____

2º medida (s): _____

3º medida (s): _____

➤ MÉDIA DA FPP (kgf) =



Adaptado de Cruz-Jentoft et al (2010)

APÊNDICE C – Questionário sócio-clínico-demográfico

Questionário estruturado estudos Joana Ude e Patrícia Parreira

NÚMERO SUJEITO JP :

BASELINE

1. Nome: _____	
2. Endereço: _____	
3. Bairro: _____	4. Telefone principal: _____
5. Data de nascimento: ____/____/____	6. Idade: _____
7. Género: () Fem.	
8. Assinatura do TCLE: (1) Sim (2) Não	
9. Nome avaliador: _____	
10. Telefones secundários: _____	
11. Data avaliação: _____	

II- Dados sócio-demográficos:

A. Qual é o seu estado civil?

(99) NR

- (1) Casada ou vive com companheiro
 (2) Solteira
 (3) Divorciada / Separada
 (4) Viúva
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

**C.1.O que o(a) senhor(a) faz
 (perguntar informações precisas sobre
 o tipo de ocupação)**

B. Qual sua cor ou raça?

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

- (1) Branca
 (2) Preta/negra
 (3) Mulata/cabocla/parda
 (4) Indígena
 (5) Amarela/oriental
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

D. A senhora é aposentada?

E. A senhora é pensionista?

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA
 (99) NR

**C. Trabalha atualmente? (se não, vá
 para questão D)**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS
 (98) NA

**F. A senhora é capaz de ler e escrever
 um bilhete simples?**

- (1) Sim
 (2) Não
 (97) NS

- (98) NA
(99) NR

G. Até que ano da escola a Sra estudou?

- (1) Nunca foi à escola (nunca chegou a concluir a 1ª série primária ou o curso de alfabetização de adultos)
(2) Curso de alfabetização de adultos
(3) Primário (atual nível fundamental, 1ª a 4ª série)
(4) Ginásio (atual nível fundamental, 5ª a 8ª série)
(5) Científico, clássico (atuais curso colegial ou normal, curso de magistério, curso técnico)
(6) Curso superior
(7) Pós-graduação, com obtenção do título de Mestre ou Doutor
(97) NS
(98) NA
(99) NR

H. Total de anos de escolaridade:

I. Quantos filhos a Sra tem?

J. A Sra mora só? (Se sim, vá para K)

- (1) Sim
(2) Não

**J.1. Quem mora com a Sra?
SN marcar mais de uma opção.**

- (1) Sozinha
(2) Marido/ mulher/ companheiro (a)
(3) Filhos ou enteados
(4) Netos
(5) Bisnetos
(6) Outros parentes
(7) Pessoas fora da família
(97) NS
(98) NA
(99) NR

K. A Sra é proprietária de sua residência?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

L. A Sra é a principal responsável pelo sustento da família? (Se sim, vá para M)

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

L.1. A Sra ajuda nas despesas da casa?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

M. Qual a sua renda mensal, proveniente do seu trabalho, da sua aposentadoria ou pensão?

N. A Sra tem algum parente, amigo ou vizinho que poderia cuidar de você por alguns dias, caso necessário?

- (1) Sim
(2) Não
(97) NS
(98) NA
(99) NR

O. Qual a renda mensal da sua família, ou seja, das pessoas que moram em sua casa, incluindo a Sra?

P. A Sra e seu companheiro consideram que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária?

(1) Sim

(2) Não

Q. Procedência:

1. Rural () 2. Urbana ()

R. Dados vitais:

R1. PA: _____

R2. FC: _____

III – Saúde Física Percebida

III.1) Doenças crônicas auto-relatadas diagnosticadas por médico no último ano

História Médica e Comorbidades	Sim(1)	Não(0)	NS (9)
A. Alguma vez o seu médico disse que o a Sra teve uma doença do coração e/ou você foi hospitalizado por esta causa (angina, infarto ou ataque cardíaco)?	()	()	()
A.1 Especificar:			
B. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha câncer ou um tumor maligno?	()	()	()
C. Fora do período de gestação, alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha diabetes ou açúcar na urina e deu remédio para você por causa disso?	()	()	()
D. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha reumatismo ou artrite?	()	()	()
E. Alguma vez seu médico disse que a Sra tinha pressão alta ou você toma medicação para pressão?	()	()	()
F. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha enfisema, bronquite ou outra doença pulmonar?	()	()	()
G. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha catarata?	()	()	()
H. Alguma vez o seu médico disse que a Sra tinha labirintite?	()	()	()
Quais os medicamentos que a Sra toma por dia?			

I. A Sra fuma?	()	()	()
J1. Se sim. Há quanto tempo? _____			
J2. Se não, já fumou? _____			
J3. Quando parou _____			
K. A Sra bebe?	()	()	()
K1. Se sim			
K2. Desde que idade _____			
K3. Quantidade por dia _____			
K4. Quando parou _____			
L. A Sra teve um derrame e/ou foi hospitalizado por esta causa?	()	()	()
M. A Sra consegue andar sem a ajuda de outras pessoas?	()	()	()

III.2) Saúde auto-relatada: Nos últimos 12 meses, a senhora teve algum destes problemas?

PROBLEMAS	SIM (1)	NÃO (2)	NS (97)	NA (98)	NR (99)
A. Incontinência urinária (ou perda involuntária da urina)?			<input type="checkbox"/>		
B. Incontinência fecal (ou perda involuntária das fezes)?			<input type="checkbox"/>		
C. Nos últimos 12 meses, tem se sentido triste ou deprimido?			<input type="checkbox"/>		
D. Esteve acamado em casa por motivo de doença ou cirurgia?			<input type="checkbox"/>		
D.1. Se sim, por quantos dias permaneceu acamada?			<input type="checkbox"/>		
E. Nos últimos 12 meses, teve dificuldade de memória, de lembrar-se de fatos recentes?			<input type="checkbox"/>		
F. A senhora tem problemas para dormir?			<input type="checkbox"/>		

III.3) Alterações no peso (Mini Avaliação nutricional)

Peso(kg): _____ Altura(cm): _____

A. Nos últimos três meses houve redução da ingesta alimentar devido à perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir?

0. diminuição severa

1. diminuição moderada

2. sem diminuição

B. Perda de peso nos últimos três meses?

0. superior a três quilos

1. não sabe informar

2. entre um e três quilos

3. sem perda de peso

C. Mobilidade

0. restrito ao leito

1. deambula mas não é capaz de sair de casa

2. normal

D. Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses?

0. sim 1. não

E. Problemas neuropsicológicos

0. demência ou depressão graves

1. demência leve

2. sem problemas

F. IMC (peso- kg / estatura-m²)

0. < 19

1. $19 \leq \text{IMC} < 21$

2. $21 \leq \text{IMC} < 23$

3. ≥ 23

G. *cálculo de circunferências (cm):

G1. C panturrilha (MI dominante)

G2. C cintura

G3. C quadril

III.4 Quedas e FES-I

A. A Sra sofreu quedas nos últimos 12 meses? (Se não vá para a questão F)

I. () sim II. () não

I.1. Se sim, quantas vezes?

I.() 1 vez II.() 2 ou mais vezes

B. Onde ocorreu a queda?

B1() em casa B2() fora de casa B3() NS B4() NA B5()NR

C. Devido à queda a Sra teve que procurar assistência médica?

C1. () sim

C2. () não

D. Sofreu alguma fratura?

D1. () sim D2. () não

I.1 Local da fratura?

() punho () quadril () vértebra
() combinações () outros () NA

E. Teve que ser hospitalizada por causa desta fratura?

E1. () sim E2. () não

F. A sra tem medo de cair?

F1. () sim F2. () não

*FES I. O quão preocupada a Sra fica em cair?

		Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1	Limpendo a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira).	1	2	3	4
2	Vestindo ou tirando a roupa.	1	2	3	4
3	Preparando refeições simples.	1	2	3	4
4	Tomando banho.	1	2	3	4
5	Indo às compras.	1	2	3	4
6	Sentando ou levantando de uma cadeira.	1	2	3	4
7	Subindo ou descendo escadas.	1	2	3	4
8	Caminhando pela vizinhança.	1	2	3	4
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão.	1	2	3	4
10	. Ir atender o telefone antes que pare de tocar.	1	2	3	4
11	andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado).	1	2	3	4
12	Visitando um amigo ou parente.	1	2	3	4
13	Andando em lugares cheios de gente.	1	2	3	4
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada).	1	2	3	4
15	Subindo ou descendo uma ladeira.	1	2	3	4
16	Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube).	1	2	3	4



IV - Fenótipo de Fragilidade:**IV.1- Perda de peso não intencional (positivo se >4,5kgs - exceto por dieta ou exercício)**

A. O(a) senhor(a) perdeu peso involuntariamente nos últimos 12 meses? (1) Sim (2) Não (97) NS (98) NA (99) NR	B. Se sim, quantos quilos aproximadamente?
---	---

IV.2- Fadiga

Pensando na última semana, diga com que frequência as seguintes coisas aconteceram com a senhora:

QUESTÕES	NUNCA/RARAMENTE	POUCAS VEZES	NA MAIORIA DAS VEZES	SEMPRE
A. Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais? <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)
B. Não conseguiu levar adiante suas coisas? <input type="text"/>	(1)	(2)	(3)	(4)

IV.3- Nível de Atividade Física**MINNESOTA LEISURE TIME ACTIVITY SHORT VERSION**

Uma série de atividades de lazer está listada abaixo. Marcar "Sim" para as atividades que praticou nas **últimas 2 semanas**. Depois, marcar quantas vezes na semana. Quanto tempo despendido em cada uma das vezes

8,0	Você realizou esta atividade?	Média de vezes por semana		Tempo por ocasião(min)
		NÃO	SIM	
	Uso voluntário de escada	()	()	()

6,0	Natação em piscina	()	()	()	()
4,5	Cortar grama atrás carrinho	()	()	()	()
5,0	Afolar, cavando, cultivando	()	()	()	()
4,5	Exercícios domiciliares	()	()	()	()
4,0	Voleibol	()	()	()	()
3,5	Caminhada recreativa	()	()	()	()
6,0	Exercícios em clube/ academia	()	()	()	()
4,5	Tirando o mato e cultivando	()	()	()	()
5,5	Dança	()	()	()	()
4,5	Pintura interna de casa	()	()	()	()
6,0	Corrida leve – caminhada	()	()	()	()
6,0	Musculação	()	()	()	()
6,0	Remoção de terra com pá	()	()	()	()
4,0	Faxina moderada	()	()	()	()
7,0	Caminhada com mochila	()	()	()	()
4,0	Trabalho com ancinho na grama	()	()	()	()
6,0	Caminhada ecológica	()	()	()	()

Score final do Minnessota _____ kcal/ semana
 Somatório = mets x tempo em minutos x peso em kilogramas x 0,0175

***positivo se a o gasto calórico for < 270 kcal x semana**

IV.4- Força de Preensão Palmar (kgf) (% 20)

Solicitarei ao (à) Sr/Sra que aperte bem forte a alça que o(a) senhor(a) está segurando.

1ª medida de força de preensão	<input type="text"/>	Média FPP
2ª medida de força de preensão	<input type="text"/>	
3ª medida de força de preensão	<input type="text"/>	

IMC ≤ 23	≤ 17 kgf
IMC 23,1 - 26	≤ 17.3 kgf
IMC 26.1 - 29	≤ 18 kgf
IMC > 29	≤ 21 kgf

IV.5. Velocidade de Marcha (4,6 mts)

1ª medida de velocidade da marcha	<input type="text"/>	Média
2ª medida de velocidade de marcha	<input type="text"/>	
3ª medida de velocidade da marcha	<input type="text"/>	

CLASSIFICAÇÃO FINAL FRAGILIDADE: 0 ITENS = NÃO - FRÁGIL ()
 1 OU 2 ITENS = PRÉ-FRÁGIL ()
 3 OU MAIS ITENS + = FRÁGIL ()

Altura \leq 1.59	VM \geq 7 segundos
Altura $>$ 1.59	VM \geq 6 segundos

V. Capacidade Funcional - SPPB:

A) Testes de equilíbrio:



PÉS LADO A LADO

\geq 10 segundos = 1 ponto

< 10 segundos = não realizar os demais testes de equilíbrio; ir para VM



SEMI TANDEM

\geq 10 segundos = 1 ponto

< 10 segundos = ir para teste de velocidade de marcha



TANDEM

\geq 10 segundos = 2 pontos

3-9 segundos = 1 ponto

< 3 segundos = 0 pontos

B) Teste de velocidade de marcha (realizar regra de três com a velocidade dos 8,6 metros):

- () <4,82 segundos = 4 pontos
- () 6,21-8,70 segundos = 2 pontos
- () > 8,7 segundos = 1 ponto
- () Incapaz= 0 pontos

C) Teste de sentar e levantar da cadeira (sujeito não deve apoiar as costas no encosto da cadeira):

- Pré-teste: com os braços cruzados sobre o peito o sujeito deve tentar se levantar uma vez da cadeira. Caso não consiga aqui se encerra o teste (Pontuação= 0). Caso consiga realizar uma tentativa seguir para o teste de cinco repetições;
- Teste de 5 repetições: avaliar o tempo gasto para levantar e sentar de uma cadeira, sem apoiar as costas ou utilizar as mãos, por cinco vezes, o mais rápido possível. Iniciar o cronômetro assim que o sujeito retirar as pernas da cadeira e parar quando ele se levantar pela quinta vez. Dar incentivo verbal durante todo o teste. Verifique se o paciente está cansado durante a realização do teste.

- ✓ () < 11,19 segundos = 4 pontos
- ✓ () 11,20 – 13,69 segundos = 3 pontos
- ✓ () 13,70 – 16,69 segundos = 2 pontos
- ✓ () ≥ 16,70 segundos = 1 ponto
- ✓ () Se o participante não conseguiu se levantar as 5 vezes ou realizou o teste em tempo superior a 60 segundos = 0 pontos

Pontuação SL:

Pontuação total SPPB:

VI. Medidas de força dinamômetro isocinético

VII. Medida de massa muscular

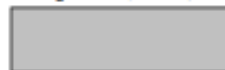
VI. MEDIDAS DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO

Medida	EXTENSORES JOELHO (60°)		EXTENSORES DE JOELHO (180°)	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo

Trabalho máximo				
Potência média				
Pico de torque				
Índice de fadiga				

Medida	FLEXORES DE JOELHO (60°)		FLEXORES DE JOELHO (180°)	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Trabalho máximo				
Potência média				
Pico de torque				
Índice de fadiga				

VII. Medida de composição corporal (DXA) – (Massa apendicular/altura²)



VIII. Mediadores inflamatórios

IX. Classificação de sarcopenia

- a) () Não sarcopênica (não apresenta redução da massa muscular pelo DEXA)
- b) () Pré sarcopênica (reduzida massa corporal - DEXA)
- c) () Sarcopênica (reduzida massa corporal + reduzida força ou desempenho)
- d) () Sarcopênica severa (redução de massa, força e desempenho muscular)

PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DURANTE O TEMPO DO MESTRADO

Batista PP; Pinheiro PS; **Morais KCCAA**; Silva TMC; Lustosa LP. “*ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS, NUMBER OF COMORBIDITIES AND MEDICATIONS IN USE IN BRAZILIAN ELDERLY WOMEN AT RISK OF SARCOPENIA*”. In: ICFSR 2018 International Conference on Frailty & Sarcopenia Research, 2018, Miami. *The Journal of Frailty & Aging*, vol. 7, 1/2018.

Almeida JR; Santos CCS; **Morais KCCAA**; Batista PP; Pinheiro PS; Venturini C; Cavaleiro LAS, Lustosa LP. “*ASSOCIAÇÃO ENTRE MOBILIDADE E EQUILÍBRIO, COGNIÇÃO E DESEMPENHO FUNCIONAL DE IDOSOS*”. In: XXII Congresso Brasileiro de Fisioterapia, 2018, Belo Horizonte.

Morais KCCAA; Batista PP; Almeida JR; Parentoni NA, Lustosa LP. “*DESEMPENHO FUNCIONAL E DESFECHOS ASSOCIADOS EM IDOSAS COMUNITÁRIAS*”. In: XXI Congresso Brasileiro Geriatria e Gerontologia, 2018, Rio de Janeiro.

PP Batista; **KCA de Moraes**; GA Ribeiro-Samora, OB Malheiro; AC Pelizari; LP Lustosa. “*FORCE MUSCULAIRE, FONCTIONNALITÉ ET COMPOSITION CORPORELLE CHEZ LES FEMMES ÂGES À DIFFÉRENTES VITESSES DE MARCHE*”. In: 7ème Congrès Francophone Fragilité du Sujet Âge: Le Vieillessement Santé, Prévention de la Perte d’Autonomie, 2019, Paris. *L’année Gérologique*, v.33, 2019, tome II.

Lustosa LP; Batista PP; Pinheiro PS; **Morais KCCAA**; Pelizari AAC; Cavaleiro LAS; Venturini C. “*CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E FUNCIONAIS DE IDOSAS EM RISCO DE SARCOPENIA E NÃO SARCOPÊNICAS*”. In: 11º Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia, 2019, São Paulo.