

Joana Ude Viana

Efeitos de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias: um estudo quasi-experimental

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

Joana Ude Viana

Efeitos de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias: um estudo quasi-experimental

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação, nível doutorado, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano.

Linha de Pesquisa: Saúde e Reabilitação no Idoso

Orientador: Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias Ph.D., UFMG

Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosângela Corrêa Dias, Ph.D., UFMG

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

V614e Viana, Joana Ude
2016 Efeitos de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias: um estudo quasi-experimental. [manuscrito] / Joana Ude Viana - 2016
158f., enc.: il.

Orientador: João Marcos Domingues Dias
Coorientadora: Rosângela Corrêa Dias

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

Bibliografia: f. 94-106

1. Sarcopenia - Teses. 2. Aptidão física em idosos - Teses. 3. Força muscular - Teses. 4. Reabilitação - Teses. I. Dias, João Marcos Domingues. II. Dias, Rosângela Corrêa. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 154.943

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br FONE/FAX: (31) 3409-4781

PARECER

Considerando que a Tese de Doutorado de JOANA UDE VIANA intitulada "EFEITOS DE EXERCÍCIOS DE FORTALECIMENTO MUSCULAR ESPECÍFICO SOBRE AS MEDIDAS DE SARCOPENIA, FRAGILIDADE E CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS COMUNITÁRIAS: UM ESTUDO QUASI-EXPERIMENTAL" defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível: Doutorado cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a Tese de doutorado, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome do Professor (a)/Banca	Aprovação	Assinatura
João Marcos Domingues Dias	Aprovada	João Marcos Dias
Daniele Sirineu Pereira	Aprovada	Daniele Sirineu Pereira
Silvia Lanziotti Azevedo da Silva	Aprovada	Silvia Lanziotti Azevedo da Silva
Lygia Paccini Lustosa	Aprovada	Lygia Paccini Lustosa
Paula Maria Machado Arantes	Aprovada	Paula Maria Machado Arantes

Belo Horizonte, 18 de Abril de 2016.

Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO / EEFFTO
RUA ANTÔNIO CARLOS, Nº 6627 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PAMPULHA - CEP 31270-901 - BRT / MG

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mesreab E-MAIL: mesreab@eeffto.ufmg.br FONE: (31) 3409-4781/7395

ATA DE NÚMERO 56 (CINQUENTA E SEIS) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA JOANA UDE VIANA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO. - - - - -

Aos 18 (DEZOITO) dias do mês de abril do ano de dois mil e dezesseis, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da Tese de Doutorado intitulada: **"EFEITOS DE EXERCÍCIOS DE FORTALECIMENTO MUSCULAR ESPECÍFICO SOBRE AS MEDIDAS DE SARCOPENIA, FRAGILIDADE E CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS COMUNITÁRIAS: UM ESTUDO QUASI-EXPERIMENTAL"**. A comissão examinadora foi constituída pelos seguintes Professores Doutores: João Marcos Domingues Dias, Daniele Sirineu Pereira, Silvia Lanziotti Azevedo da Silva, Lygia Paccini Lustosa e Paula Maria Machado Arantes sob a Presidência do primeiro. Os trabalhos iniciaram-se às 14h00min com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata **aprovada e apta a receber o título de Doutora após a entrega da versão definitiva da Tese**. Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 18 de abril de 2016. - - - - -

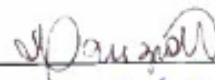
Professor Dr. João Marcos Domingues Dias



Professor Dr. Daniele Sirineu Pereira



Professora Dra. Silvia Lanziotti Azevedo da Silva



Professora Dra. Lygia Paccini Lustosa



Professora Dra. Paula Maria Machado Arantes



Marilane Soares – SIAPE: 084190
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO / EEFFTO
AV. ANTONIO CARLOS, Nº 6627 - CAMPUS
PAMPULHA - CEP 31270-901 - BH / MG

Ao João Paulo por sonhar este sonho comigo!

AGRADECIMENTOS

Mais um capítulo do livro da minha vida se encerra, claro, para que outros sejam escritos! No entanto, não tenho dúvidas de que este foi um dos mais árduos até o momento. Tantas provações, desafios e empecilhos poderiam ter feito com que eu desistisse deste sonho, mas ao meu lado tive pessoas que me sustentaram nos momentos difíceis e também me impulsionaram ainda mais nos períodos alegres.

João Paulo, qualquer agradecimento é muito pouco perto do tanto que sempre fez por mim. Obrigada por dizer as palavras certas nos momentos oportunos, por silenciar muitas vezes perante minhas irritações e entender que este era meu momento. Grata por sempre abraçar meus sonhos como se fossem seus e acreditar no meu potencial. Você é a parte mais linda da minha história.

João Marcos, quantos anos juntos....quantos bons momentos! Já me sinto órfã acadêmica pelo término deste período, mas ao mesmo tempo extremamente agradecida por tanto conhecimento e carinho compartilhados. Tenho orgulho de ter tido você como orientador, sempre com suas palavras doces e enorme sabedoria, que só não é maior que seu coração. Obrigada pela compreensão nos meus momentos de ausência e por me adotar como a uma filha. Formamos uma família não é mesmo Rosângela? Minha mãe acadêmica, que com tanto carinho me acolheu de imediato quando cheguei à UFMG, ainda menina, inexperiente, medrosa...você é parte fundamental da minha formação, não só como pesquisadora e fisioterapeuta, mas como ser humano. Você e o João são pessoas maravilhosas que levarei pra sempre em meu coração.

Meu pai, meu exemplo de ser humano forte, integridade e caráter são os ensinamentos mais preciosos que nos passou. Dedico a você mais esta vitória, que é também da minha mãe e irmãs. Nestes últimos quatro anos tantas mudanças e dificuldades não é mesmo? Mas juntos somos mais fortes e com certeza continuaremos a superar os obstáculos como forma de nos tornarmos cada dia melhores.

Como não poderia ser diferente, dedico este trabalho também a você Sílvia, a irmã acadêmica que a UFMG me deu. Foram boas risadas, choros, desabafos, vitórias e

derrotas compartilhamos. Sou extremamente feliz e orgulhosa em tê-la como parceira e amiga. Quando crescer quero ser igual a você tá?

Agradeço ainda a todos os professores que passaram por minha vida nestes anos de UFMG! São tantos que não conseguiria nomear. Alguns em especial deixaram marcas importantes: Paula Arantes, meu exemplo! Obrigada por ter sido a primeira a acreditar em mim, talvez antes mesmo de eu acreditar que podia. Dani Gomes, nunca irei me esquecer dos seus ensinamentos nos estágios em docência e das conversas nos corredores do Jenny. Leani, você fez a diferença na minha caminhada neste final tão difícil, se não fossem suas palavras amigas e ajuda seria muito mais árduo. Lygia, o que dizer de você? Gratidão, gratidão e gratidão por tudo que foi pra mim durante as coletas e neste período final. Como é bom cruzar com pessoas como você. Espero que dividamos ainda muito conhecimento e claro, muitos congressos internacionais!

Patrícia Parreira, com seu jeitinho meigo e frágil se mostrou uma guerreira, este trabalho não existiria sem sua parceria querida. Assim como só foi possível com a ajuda do meu super BIC Lucas, pau pra toda obra e queridinho das idosas. Fânia, Thais Albuquerque, Thais Ennes, Ana Cláudia, Cintia, Jéssica, Kellen e demais colaboradores de coletas, vocês foram essenciais, o meu muito obrigada.

Agradeço também à Dra Adriana, Socorro e Betinha pela presteza na realização do DXA e por tentarem sempre nos atender de imediato, assim como ao dr Rodrigo por nos abrir as portas! A todos os funcionários do Jenny, sempre atenciosos e solícitos minha gratidão; um obrigada especial à Pabline por ser sempre tão gentil e amiga!

A todos os funcionários da EEFFTO, desde as meninas da cantina aos queridos das secretarias (Margarete, Marilane, Natália, Gabriel...), obrigada por tanta ajuda, vocês fazem parte desta história! Aos amigos da UFMG (Lú, Amanda, Bruno, Cíntia, Jana...) por tantos conhecimentos e boas gargalhadas, este caminho ficou muito mais leve graças a vocês.

A toda minha família que sempre me apoiou incondicionalmente um beijo no coração. Claro que os beijos mais especiais vão pros meus avós (onde quer que esteja Vô Chiquito, sinta-se beijado) e bisavós (em memória), vocês foram aqueles que

despertaram em mim o interesse pela Gerontologia, e também pela cozinha não é Vó Aline e bivó Guiomar?

Digo que sou colecionadora de amigos, portanto, vocês todos, sejam de Pedro Leopoldo, Belo Horizonte, do maternal, da faculdade, das pedaladas, das caminhadas, das corridas, da vida....saibam que tem um pedacinho de cada um de vocês bem aqui nestas linhas. Elas com certeza só foram possíveis graças a todo incentivo que sempre me deram.

Enfim, agradeço imensamente à todas as idosas que participaram deste estudo, bem como aos seus familiares! Vocês foram o alicerce deste lindo trabalho! Grata por estarem lá nos dias de coletas e intervenção, debaixo de sol ou chuva, sempre com um sorriso no rosto, uma palavra amiga, uma lembrancinha ou um bolinho de mandioca quentinho! Vocês são uns amores!

Por fim, à Deus só tenho a agradecer por ser sempre tão providencial ao colocar em meu caminho as pessoas certas nos momentos certos! Nunca me senti só ao longo desta trajetória!

Que este livro tenha ainda muitos capítulos a serem escritos.....

*“...QUEIRA, basta ser SINCERO e DESEJAR profundo, você será capaz de sacudir
o mundo...”*

Raul Seixas

RESUMO

Introdução: A fragilidade e a sarcopenia são condições que se sobrepõem, sendo consideradas síndromes geriátricas devido à sua etiologia multifatorial, alta prevalência e difícil diagnóstico. Ambas apresentam relação com quadros incapacitantes como redução da mobilidade, aumento do risco de quedas e fraturas, hospitalização, baixa qualidade de vida e morte. Estas ainda compartilham dificuldades com relação à conceituação e adequada prevenção e tratamento por não existir um consenso acerca destas questões. É sabido no entanto, que o exercício progressivo de resistência é capaz de prevenir ou retardar a instalação da fragilidade e da sarcopenia, minimizando seus desfechos adversos. Em contrapartida, ainda são poucos os estudos que abordam estas estratégia de intervenção na população idosa, especialmente aquela já acometida pela sarcopenia e/ou fragilidade, principalmente no Brasil, fato que demonstra a necessidade de pesquisas sobre o tema. **Objetivo:** Verificar os efeitos de um programa de exercício resistido progressivo sobre os indicadores de sarcopenia (massa muscular, força muscular e desempenho físico), fragilidade (caracterizada pelo fenótipo de Fried e colaboradores) e capacidade funcional (Short Physical Performance Battery - SPPB) de idosas comunitárias sarcopênicas, comparando os resultados medidos na linha de base e após 12 semanas de intervenção. **Método:** A amostra do primeiro estudo foi composta por 562 idosos participantes do FIBRA - pólo Belo Horizonte. Este é um estudo epidemiológico, transversal, multidisciplinar e multicêntrico realizado para avaliar o perfil de fragilidade dos idosos brasileiros. Os dados desta sub amostra foram utilizados para estabelecer, por meio da equação preditiva de Lee, possíveis pontos de corte de massa magra muscular para idosos brasileiros a partir do percentil20 desta população em relação à média, bem como verificar as associações da sarcopenia com incapacidades e comorbidades. A amostra dos estudos dois e três foi composta por 18 idosas sarcopênicas, todas alocadas para um grupo de intervenção baseado em exercícios progressivos de fortalecimento de membros inferiores. No estudo dois foi avaliada a eficiência da intervenção sobre as transições nos perfis de sarcopenia e fragilidade, por meio do teste t pareado, além da correlação entre os perfis de fragilidade e sarcopenia pelo teste de Spearman. Já o estudo três verificou os efeitos da intervenção com exercícios resistidos progressivos sobre os indicadores de sarcopenia das idosas (massa, força e desempenho muscular), bem como sobre sua capacidade funcional através do tes-

tes t pareados. As análises foram conduzidas por meio do pacote estatístico SPSS 16.0 para Windows e consideraram o nível de significância $\alpha=0,05$ com intervalo de confiança de 95%. Resultados: No estudo 1, 65,5% da amostra foi composta por mulheres com média de idade de 74,15 $\pm$ 6,43 anos tendo sido encontrada correlação significativa ($r= - 0,081$ e $p= 0,05$) apenas entre sarcopenia e atividades instrumentais de vida diária (AIVD), além de uma associação negativa entre sarcopenia e comorbidades ($r= - 0,103$ e $p= 0,014$). Em relação aos pontos de corte determinados para caracterização da massa magra segundo equação de Lee, foram encontrados os seguintes valores: $< 6,47 \text{ kg/m}^2$ para mulheres e $< 8,76 \text{ kg/m}^2$ para homens. O estudo dois demonstrou que a intervenção com exercícios de resistência progressiva foi capaz de promover uma transição positiva nos perfis de sarcopenia e fragilidade das idosas levando a uma redução no número de itens de fragilidade ($p=0,008$, power = 0,81), melhorando a massa muscular ($p=0,003$; power=0,90) avaliada pela densitometria (DXA) e demonstrando uma correlação positiva e significativa entre ambas as síndromes ($r:0,60$; $p=0,009$; power=0,99). No estudo três, mudanças significativas foram observadas para a massa muscular avaliada pelo DXA ($p=0,003$; power= 0,90), força muscular avaliada pela força de preensão palmar (FPP) ($p=0,001$, power=0,49) e pelo dinamômetro isocinético por meio do incremento das variáveis potência ($p=0,001$; power=0,98) e pico de torque ($p=0,001$; power=0,96) na velocidade angular de $60^\circ/\text{s}$, bem como melhoras na capacidade funcional medida pelo SPPB ($p= 0,001$; power= 0,97). Conclusão: Os exercícios progressivos de fortalecimento muscular demonstraram ser capazes de melhorar o perfil de fragilidade e sarcopenia de mulheres idosas e devem ser encorajados e implementados na saúde pública como meio de retardar o processo de incapacidade advindo destas condições melhorando assim a qualidade de vida destes sujeitos, bem como reduzindo os gastos relacionados a estas síndromes.

Palavras chave: sarcopenia, idoso fragilizado, treinamento de resistência, função física

ABSTRACT

Introduction: Frailty and sarcopenia are conditions that overlap and are considered geriatric syndromes because of their multifactorial etiology, high prevalence and imprecise diagnosis. Both are related to disabling outcomes such as reduced mobility, high risk of falls and fractures, hospitalization, poor quality of life and death. They still share difficulties in relation to their conceptualization and proper prevention and treatment because of the lack of a consensus on these questions. It is known however, that progressive resistance training is able to prevent or counteract frailty and sarcopenia, minimizing their negative outcomes. On the other hand, there are still few studies about this intervention strategy for the elder population, especially those sarcopenic and/or frail, mainly in Brazil, what demonstrate the need of researches on this theme. Objective: Verify the effects of a progressive resistance training on sarcopenia indicators (lean mass, muscle strength and physical performance), frailty (Fried *et al.* phenotype) and functional capacity (Short Physical Performance Battery - SPPB) of community-dwelling sarcopenic elder women, comparing baseline and post 12 week intervention results. Method: the sample of study one was composed of 562 elder from FIBRA/Belo Horizonte. This is an epidemiological, cross-sectional, multidisciplinary and multicentric study elaborated to evaluate the frailty profile of Brazilian elder. Data from this sub-sample were used to establish, through Lee's predictive equation, possible cutoff points for Brazilian aged using the lowest 20% value above the mean for this population, as well as verify the associations among sarcopenia, incapacities and comorbidities. The sample from studies two and three was formed by 18 community-dwelling sarcopenic elder women, all allocated to an intervention group based on progressive resistance exercises for lower limbs. On study two the efficiency of the intervention on frailty and sarcopenia profiles transitions was assessed through paired t tests, as well as the correlations between frailty and sarcopenia profiles by Spearman's test. Study three verified the effects of the intervention with progressive resistance exercises on sarcopenia profile (muscle mass, strength and performance) of the elders, as well as their functional status through paired t tests. All analyzes were conducted using SPSS statistics program version 16.0 for Windows at significance level of $\alpha=0.05$ with confidence interval of 95%. Results: on study one, 65.5% of the subjects were women with mean age of 74.15 ± 6.43 years old, a negative correlation ($r = -0.081$ and $p = 0.05$) between sarcopenia and instrumental activi-

ties of daily living (IADL) was found, besides a negative correlation between sarcopenia and comorbidities ($r = -0.103$ and $p = 0.014$). In relation to the cutoff points determined to ascertain muscle mass measures according to Lee's equation, the following results were found: $< 6.47 \text{ kg/m}^2$ for women and $< 8.76 \text{ kg/m}^2$ for men. Study two demonstrated that the intervention with progressive resistance training was able to enhance frailty and sarcopenia profiles reducing the number of frailty items ($p=0.008$, power = 0.81), increasing lean mass ($p=0.003$; power=0.90) assessed by densitometry (DXA) and demonstrating a positive significant correlation between both syndromes ($r:0.60$; $p=0.009$; power=0.99). On study three, significant changes were observed for muscle lean mass assessed by DXA ($p=0.003$; power= 0.90), muscle strength evaluated by handgrip strength (HGS) ($p=0.001$, power=0.49) and by isokinetic dynamometry through increases in power ($p=0.001$; power=0.98) and peak torque ($p=0.001$; power=0.96) variables at angular velocity of $60^\circ/\text{s}$, as well as improving on functional capacity measured by SPPB ($p= 0.001$; power= 0.97). Conclusion: Progressive resistance exercises were able to enhance frailty and sarcopenia profile of elder women and have to be encouraged and implemented in public health programs aiming to retard the disablement process that occurs with these conditions improving elder's quality of life and reducing the burden related to these syndromes.

Key words: sarcopenia, frail elderly, resistance training, physical function

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMS - Organização Mundial de Saúde

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

DXA - Densitometria por emissão de raios x de dupla energia

BIA - Análise por Bioimpedância Elétrica

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

FIBRA - Perfis de Fragilidade de Idosos Brasileiros

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

AVD - Atividades de Vida Diária

ABVD - Atividades Básicas de Vida Diária

AIVD - Atividades Instrumentais de Vida Diária

EWGSOP - European Working Group on Sarcopenia in Older People

RCT - Randomized Controlled Trial

SPPB - Short Physical Performance Battery

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Envelhecimento populacional	18
1.2 A Sarcopenia	19
1.3 A Síndrome da fragilidade	24
1.4 A interface entre Fragilidade, Sarcopenia e Capacidade Funcional	27
1.5 Estratégias terapêuticas para o tratamento da Fragilidade e da Sarcopenia	29
1.6 Justificativa	30
1.7 Objetivos	32
1.7.1 Objetivo geral	32
1.7.2 Objetivos específicos	32
2 MATERIAIS E MÉTODOS	33
2.1 Estudo 1) FIBRA - Fragilidade em Idosos Brasileiros	33
2.1.1 Delineamento do estudo	33
2.1.2 Participantes procedimentos	33
2.1.3 Análise estatística	35
2.2 Estudos 2 e 3) Intervenção	35
2.2.1 Delineamento do estudo	35
2.2.2 Participantes e procedimentos	36
2.2.3 Análise estatística	39

3 RESULTADOS	39
3.1 ARTIGO CIENTÍFICO 1	40
3.2 ARTIGO CIENTÍFICO 2	58
3.3 ARTIGO CIENTÍFICO 3	75
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
5 REFERÊNCIAS	94
ANEXOS E APÊNDICES	107

PREFÁCIO

A presente tese de doutorado foi elaborada para obtenção do título de doutor pela doutoranda Joana Ude Viana, dentro das normas propostas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dentro da linha de pesquisa Saúde e Reabilitação no Idoso. A doutoranda teve como orientador o Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias e como co-orientadora a Profa Dra. Rosângela Corrêa Dias.

A primeira parte desta tese consta de uma introdução contextualizando o envelhecimento da população e suas consequências relacionadas ao incremento na prevalência de doenças crônico-degenerativas, enfatizando as síndromes da fragilidade e sarcopenia. São abordados também conceitos, critérios diagnósticos e instrumentos de avaliação das mesmas, bem como suas inter-relações, desfechos adversos e estratégias de prevenção e tratamento.

A justificativa discorre acerca da ausência de dados acerca da temática para a população brasileira, bem como sobre a importância em se estabelecer tratamentos eficazes para estas síndromes, como exercícios específicos para fortalecimento muscular, os quais são capazes de prevenir ou minimizar os efeitos incapacitantes destas duas condições, reduzindo assim o ônus gerado ao sistema de saúde e melhorando a qualidade de vida dos idosos.

A presente tese conta com 3 artigos: o primeiro intitulado "Alternative cutoff points for appendicular skeletal muscle mass to ascertain sarcopenia in Brazilian elder: data from FIBRA network study- Belo Horizonte/Brazil", foi submetido à Revista Brasileira de Fisioterapia e aguarda parecer dos revisores. O segundo estudo será submetido à revista Topics in Geriatric Rehabilitation, tendo como título "Resistance exercise as a tool for changing sarcopenia, frailty and functional status in community-dwelling elder women from Brazil: data from a quasi-experimental study". Por fim, o terceiro artigo "Effects of a progressive resistance training program on muscle strength, body lean mass and functional capacity in sarcopenic community-dwelling elder women: evidence from a pre-post intervention study" será submetido ao periódico Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.

Após apresentação dos artigos, seguem as considerações finais acerca dos resultados da tese, bem como as referências bibliográficas, anexos e apêndices pertinentes.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento populacional

A população mundial encontra-se em um processo de reestruturação demográfica. Esta transição se dá de maneira heterogênea nas diferentes regiões do mundo. Em países desenvolvidos o envelhecimento ocorre de forma ordenada e lenta ao longo dos séculos e se deve ao aumento da expectativa de vida, ao passo que naqueles em desenvolvimento como o Brasil, esta mudança vem acontecendo de forma rápida e desordenada às custas da redução nas taxas de mortalidade infanto-juvenil (CHAIMOWICZ, 1997, BEARD *et al.*, 2015). Em recente relatório publicado, a Organização Mundial de Saúde (OMS) (BEARD *et al.*, 2015) estima que em 2020, pela primeira vez na história, o número de indivíduos acima de 60 anos será maior que o de crianças com até 5 anos de idade, e que 80% destes idosos viverão em países de baixa e média renda per capita.

Em 40 anos, notou-se um aumento de 268% no Índice de Envelhecimento no Brasil, o que demonstra uma ampliação significativa no segmento de idosos quando comparados a indivíduos jovens. Entre 1999 e 2010 observou-se ainda uma elevação na expectativa de vida de 73,9 para 77 e 66,3 para 69,4 anos, para mulheres e homens, respectivamente, bem como incremento na expectativa de vida ao nascer que atualmente é de 72,9 anos. Vale destacar o importante fenômeno da feminização do envelhecimento observado pela maior proporção de mulheres na população idosa. Estas vivem em média 9 anos a mais que os homens, possivelmente pelo fato de cuidarem mais da saúde, não manterem hábitos de vida prejudiciais como fumar e ingerir bebida alcoólica, nem assumirem atitudes de risco (CLOSS; SCHWANKE, 2012; IBGE, 2010; VERAS, 2007).

Sabe-se ainda que o incremento nos índices de esperança de vida tende a aumentar a prevalência de incapacidade funcional, especialmente para indivíduos acima de 75 anos. No último censo populacional brasileiro, 13,6% dos idosos acima de 60 anos relataram apresentar alguma incapacidade, sendo que para aqueles maiores de 75 anos este valor chegou aos 27,2%. Além das incapacidades merece destaque os valores apontados para a prevalência de doenças crônicas em detrimento das patologias infecto-contagiosas. Dos idosos maiores de 60 anos 77,4%

alegaram apresentar alguma comorbidade, valor que ultrapassou os 80% para indivíduos com 75 anos ou mais (IBGE, 2010).

Esta significativa mudança na estrutura populacional, fez crescer ainda mais o interesse neste campo de pesquisa trazendo à tona novos problemas ainda pouco conhecidos, merecendo destaque a Síndrome da Fragilidade e a Sarcopenia.

1.2 A Sarcopenia

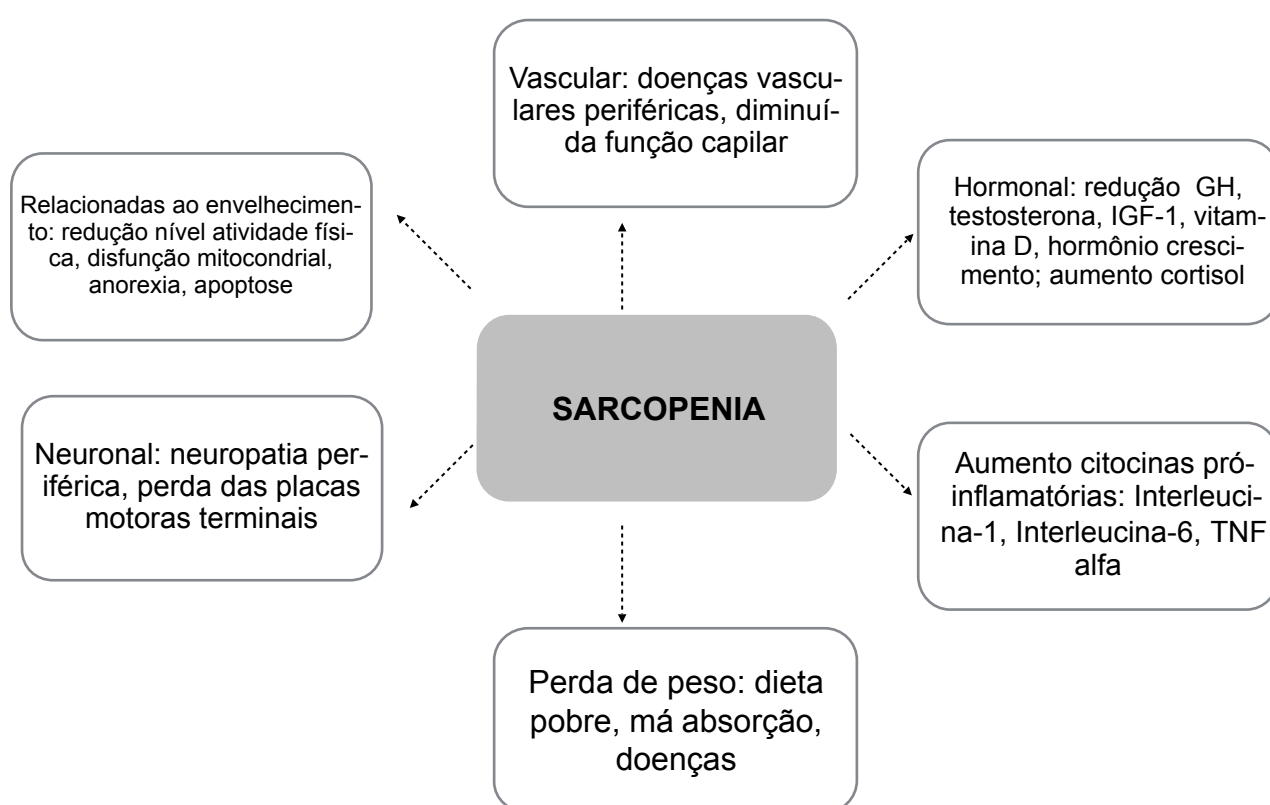
A sarcopenia foi inicialmente descrita em 1989 como perda involuntária de massa muscular inexorável ao processo de envelhecimento (ROSENBERG, 1989). Este conceito evoluiu ao longo dos anos, incluindo além da massa magra, alterações da força muscular e a funcionalidade, sendo hoje considerada uma síndrome geriátrica (CRUZ JENTOFT, BAEYENS *et al.*, 2010; CRUZ-JENTOFT, LANDI, *et al.*, 2010). Este fato é corroborado por diversos estudos longitudinais que apontam para a diminuição da massa muscular a partir da quarta década de vida, sendo esta perda mais acentuada em idosos octogenários (KYLE *et al.*, 2001; FRONTERA *et al.*, 2000). Entre os 20 e 80 anos de idade ocorre uma redução aproximada de 30% na massa muscular e um declínio médio de 14% na sua área de secção transversa (FRONTERA *et al.*, 2000). Esta pode estar associada tanto ao tamanho quanto à quantidade de fibras musculares. Não se sabe ao certo se existe uma perda seletiva destas fibras, mas alguns estudos demonstraram que fibras do tipo II, de contração rápida, geralmente sofrem maior atrofia com o envelhecimento a qual pode estar relacionada à diminuição nas atividades de alta intensidade, que exigem velocidade (LEXELL *et al.*, 1983; HOLMBÄCK *et al.* 2003).

A redução na força muscular também é um fenômeno observado no envelhecimento, a qual acomete preferencialmente os membros inferiores e a musculatura extensora comparada com a flexora (FIELDING 2011). Cerca de 15% da força muscular é perdida a cada década de vida após os trinta anos de idade, sendo que este percentual pode ser 2 vezes maior para indivíduos acima de 70 anos (MC LEAN, KIEL, 2015). A massa e a força muscular geralmente estão associadas, mas de maneira não paralela. Um estudo longitudinal demonstrou que mudanças na massa muscular foram capazes de prever apenas 5% dos ganhos de força (HUGHES

2001). Atualmente existe um debate sobre o uso do termo sarcopenia como definição para a perda de força muscular. Clark e colaboradores preconizam que este deveria ser um termo limitado às alterações da massa muscular enquanto a perda de força deveria ser denominada dinapenia, pois alguns estudos longitudinais apontam para esta relação não linear entre perda de massa e força (NEWMAN *et al.*, 2006; CLARK, MANINI, 2010;).

Sabe-se que a sarcopenia é de etiologia multifatorial (Figura 2) e tem as mudanças hormonais decorrentes do envelhecimento como um dos fatores chave. Associado a estas, podemos destacar a redução na síntese de proteínas musculares, reduzida função mitocondrial, menor densidade óssea e ativação catabólica de citocinas pró-inflamatórias, bem como fatores externos como o desuso, a desnutrição, depressão e o sedentarismo (BALES, RITCHIE, 2002; MUHLBERG, SIEBER, 2004; KIM *et al.*, 2011). É importante destacar que a sarcopenia difere de outros processos que levam à degeneração do tecido muscular tais como a caquexia e a desnutrição, visto que estes são fenômenos patológicos geralmente associados a doenças ou processos inflamatórios, não necessariamente relacionados à idade (EVANS, CAMPBELL, 1993).

Figura 2: Possíveis causas da sarcopenia adaptado de Morley e Haehling 2014.



Apesar do crescente interesse nesta condição e dos diversos estudos que vem sendo conduzidos acerca da sarcopenia, sua conceituação e avaliação em relação à massa magra ainda são heterogêneas. Esta divergência causa discrepância nas taxas de prevalência da mesma que podem variar de 7% a 50% dependendo do local, condições de saúde, instrumentos de medida aplicados para avaliar a massa muscular, variabilidade individual e fatores externos ao indivíduo (CRUZ JENTOFT , BAEYENS *et al.*, 2010; BIJLSMA *et al.*, 2013) .

Um estudo epidemiológico com idosos comunitários do Novo México demonstrou que a prevalência de sarcopenia cresceu proporcionalmente à idade dos indivíduos, sendo que 13-24% daqueles com menos de 70 anos foram considerados sarcopênicos, prevalência elevada para mais de 50% nos octogenários (BAUMGARTNER *et al.*, 1998). Em um estudo transversal com idosos maiores de 70 anos encontrou-se uma prevalência de sarcopenia de 12,3% e 7,6% em homens e mulheres, respectivamente (LAU *et al.*, 2005). Já em um trabalho realizado com 157 idosos (>60 anos) institucionalizados na Turquia, a prevalência de sarcopenia atingiu 85,4% dos sujeitos. Outro estudo transversal verificou o impacto do uso de 7 critérios diagnóstico sobre a prevalência de sarcopenia em idosos holandeses e encontrou variações de 0% a 45,2% em homens e de 0% a 25,8% em mulheres quanto maior a idade da amostra. Dos 654 sujeitos participantes deste estudo, apenas 1 foi classificado como sarcopênico por todos os sete critérios de avaliação usados, sendo que as maiores proporções de idosos positivos para a síndrome se deram para instrumentos onde a massa magra foi ajustada em relação à altura ou massa gorda, indicando forte influência das características físicas no seu diagnóstico (BIJLSMA *et al.*, 2013).

No Brasil uma recente meta-análise (DIZ *et al.*, 2016) realizada com mais de 9 mil idosos de todas as cinco regiões do país e idade superior a 60 anos, demonstrou uma prevalência de sarcopenia de 17%, sendo que mulheres apresentaram maiores valores que homens (20% e 12%, respectivamente). Critérios diagnóstico baseados apenas em massa magra caracterizaram 17% dos indivíduos acometidos quando comparados aos instrumentos que utilizaram a massa magra associada à capacidade funcional (16%), sem diferenças significativas ($p=0.96$).

Medidas de massa magra são consideradas por muitos autores como determinantes no diagnóstico da sarcopenia, porém, não existe até o momento nenhum consenso acerca de instrumentos e pontos de corte ideais. Alguns estudos utilizam métodos indiretos como circunferências corporais, equações preditivas e biomarcadores (ROLLAND *et al.*, 2013; ALEXANDRE *et al.*, 2013; MORLEY *et al.*, 2014), outros propõem uma avaliação pautada em exames de imagem. Atualmente a ressonância magnética e a tomografia computadorizada são consideradas padrão ouro, visto que ambas são capazes de diferenciar precisamente o tecido gordo dos tecidos moles, no entanto, estas técnicas tem elevado custo, acesso limitado e expõem os indivíduos à altos índices de radiação, o que dificulta seu uso, especialmente na prática clínica. A análise por bioimpedância (BIA) consegue estimar o volume de gordura e massa magra de maneira fácil e a um baixo custo, no entanto, pode sofrer grande influência do perfil de hidratação do indivíduo, sendo seus resultados menos confiáveis (CRUZ JENTOFT, BAEYENS *et al.*, 2010).

A densitometria por emissão de raios x de dupla energia (DXA), se tornou então uma alternativa às citadas acima, visto que é uma técnica não invasiva, considerada segura e capaz de medir três componentes corporais: massa de gordura, massa livre de gordura e massa óssea. Este instrumento permite estimar a massa muscular do esqueleto apendicular por meio da medida da quantidade de massa magra dos membros inferiores e superiores, apresentando ainda outras vantagens como alta precisão, baixa exposição à radiação, curto tempo de exame e menor custo, favorecendo seu uso na clínica e também na pesquisa (GENTON *et al.*, 2002; BAHAT *et al.*, 2010).

Em 2009, a Sociedade de Medicina Geriátrica da União Europeia se reuniu para tentar resolver estas discrepâncias com relação à caracterização e critério diagnóstico para a sarcopenia, buscando estabelecer parâmetros que pudessem ser aplicados tanto na prática clínica como na pesquisa. Sendo assim, este grupo criou um consenso (European Working Group on Sarcopenia in Older People- EWGSOP) baseado nas melhores evidências científicas disponíveis e a definiu como uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa, força muscular e desempenho físico levando a desfechos negativos tais como incapacidade física, baixa qualidade de vida e morte. a sarcopenia pode ser considerada de ordem

primária, se está exclusivamente relacionada à idade, ou secundária, quando outras causas que não somente a idade desencadeiam sua instalação, como por exemplo sedentarismo, inatividade, imobilidade, falência múltipla de órgãos, doenças consumptivas ou inflamatórias e dieta inadequada (CRUZ JENTOFT , BAEYENS *et al.*, 2010).

Este mesmo consenso determinou o estadiamento da sarcopenia em pré-sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia grave/severa. No primeiro estágio, o indivíduo apresenta apenas redução de massa muscular sem impacto na força ou no desempenho físico. O estágio da sarcopenia é caracterizado pela redução de massa muscular associada à redução da força ou do desempenho físico. O último estágio seria a conjunção dos três critérios: redução da massa, da força muscular e do desempenho físico. Além disto, estabeleceram também possíveis pontos de corte para interpretação de dados provenientes de instrumentos que possam inferir sobre a perda de força, massa e desempenho muscular. A mensuração da massa muscular deve ser feita preferencialmente por meio do DXA ou BIA.

Para medidas feitas pela densitometria sugere-se o uso do Índice de Massa Magra Muscular proposto por BAUMGARTNER *et al.* (1998), no qual a massa magra apendicular dos quatro membros é ajustada pela altura ao quadrado, e valores 2 desvios-padrão abaixo da média da população jovem de referência seria o ponto de corte ideal para caracterizar o declínio de massa magra. Outros possíveis pontos de corte propostos foram o de JANSSEN *et al.* (2004) ,onde a massa muscular esquelética é ajustada pela massa corporal total x 100, e mais recentemente o Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Projects (FNIH), propõe que a massa apendicular esquelética seja ajustada pelo Índice de massa corporal (IMC) (STUDENSKI *et al.* 2014).

Em relação à medida de força muscular, a força de preensão palmar (FPP) seria a primeira opção devido ao seu baixo custo, viabilidade de uso na prática clínica e relação com desfechos adversos, sendo considerados pontos de corte valores abaixo de 20 kilogramas-força (Kgf) para mulheres e 30 Kgf para homens (CRUZ JENTOFT , BAEYENS *et al.*, 2010). Medidas de força de flexores e extensores de joelho em dinamômetro isocinético também são citadas, mas se limitam geralmente

ao uso na pesquisa devido à necessidade de equipamento especial e treinamento adequado. No que diz respeito ao desempenho físico, as medidas de velocidade de marcha usual e SPPB seriam aquelas ideais para avaliação da condição funcional do idoso. Uma VM igual ou inferior à 0,8 metros/segundo, assim como escores menores que 8 no SPPB indicariam déficit funcional (CRUZ JENTOFT , BAEYENS *et al.*, 2010). Sendo assim o EWGSOP sugeriu o uso de um algoritmo para triagem de indivíduos em possível risco de sarcopenia (Figura 3).

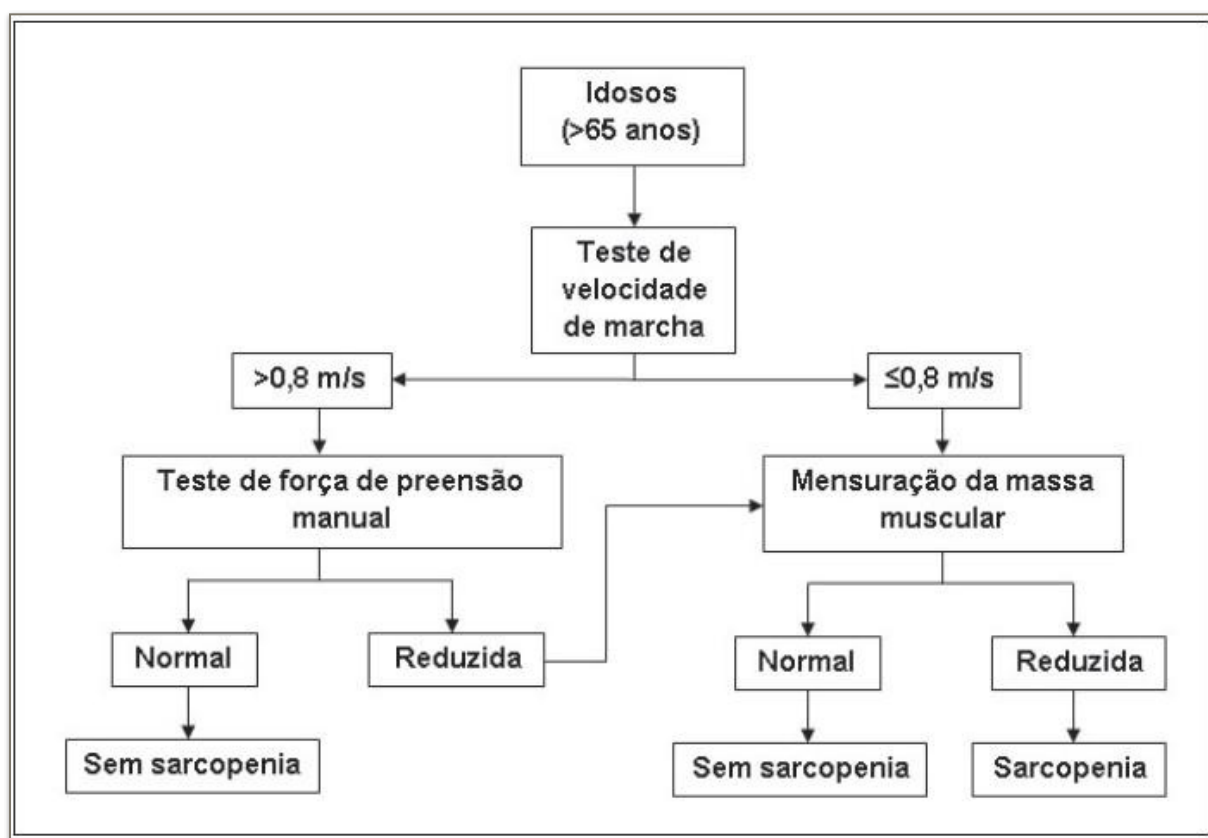


Figura 3: adaptada de Cruz-Jentoft 2010 por Diz et al 2016.

1.3 A Síndrome da Fragilidade

O termo fragilidade despontou na literatura relacionada ao estudo da saúde do idoso a partir da década de 80 para designar indivíduos com precárias condições funcionais (LOURENÇO, 2008). As bases conceituais desta síndrome podem ser evidenciadas de acordo com três trajetórias: 1) dependência para atividades básicas (AVD) e instrumentais (AIVD) de vida diária, 2) vulnerabilidade a estressores ambientais e quedas e 3) estados patológicos agudos e crônicos (HOGAN, MACNIGHT *et al.*, 2003). Sabe-se que a fragilidade associa-se à idade, sexo feminino, baixa es-

colaridade e renda, presença de comorbidades dentre outros (FRIED et al., 2001, AVILA-FUNES et al., 2008).

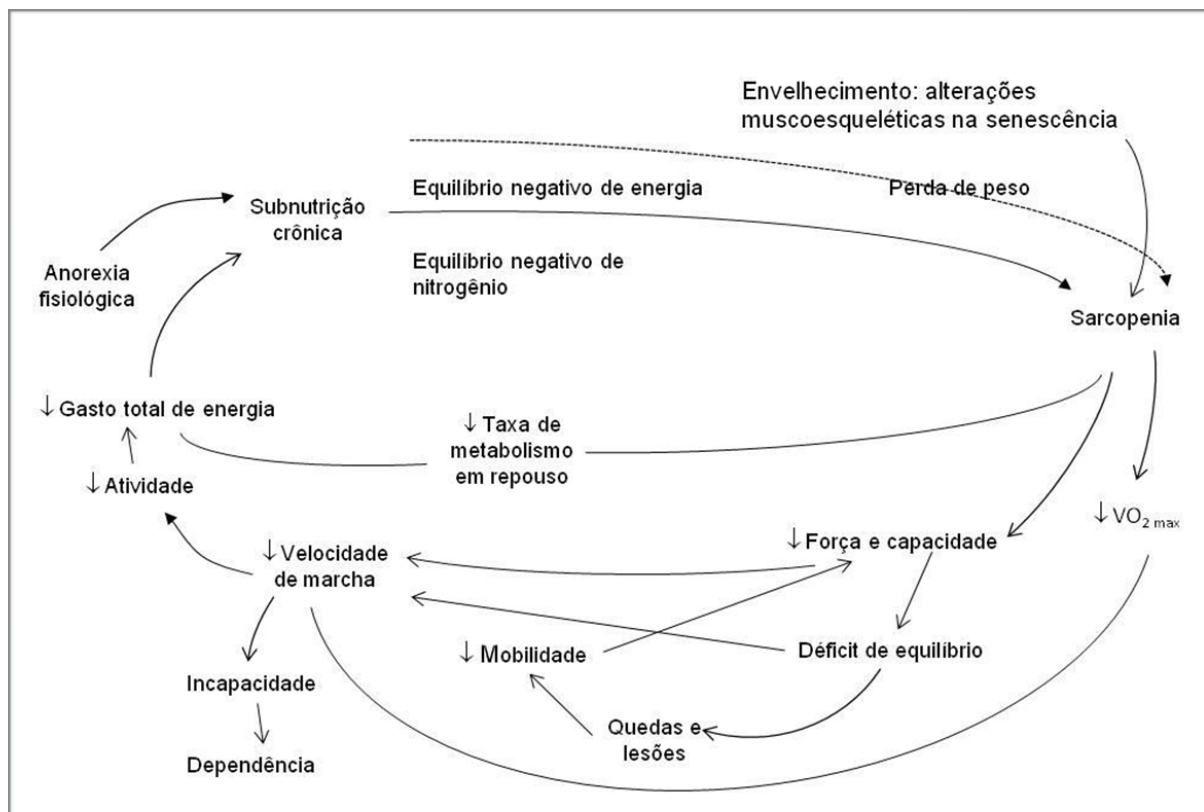


Figura 1: Ciclo da fragilidade adaptado de Fried e Walston (2005) por Sheilla Tribess (2012).

Diversos autores enfatizam aspectos distintos da síndrome. Alguns destacam o grau de dependência ou risco de dependência como pontos chave, outros apontam para as perdas fisiológicas intrínsecas ao envelhecimento, a polifarmácia e a apresentação atípica de doenças e, há ainda aqueles que acreditam que a mesma está associada a problemas médicos e psicológicos complexos (ROCKWOOD, HOGAN et al., 2000; BORTZ, 2002; XUE, BANDEEN-ROCHE et al., 2008; SAYER et al., 2013;).

Um grupo de pesquisadores canadenses caracterizou a fragilidade como uma síndrome biológica com causas multifatoriais, envolvendo o acúmulo de déficits funcionais como comorbidades, atitudes de saúde, sinais de doenças e incapacidades autorrelatadas (ROCKWOOD, MITNITSKI; 2007). Já FRIED e colaboradores (FRIED et al., 2001), descreveram a fragilidade como uma síndrome clínica caracterizada pela diminuição das reservas de energia e da resistência aos estressores, resultan-

do em declínios cumulativos nos múltiplos sistemas biológicos, levando à maior vulnerabilidade a eventos adversos. O ciclo da fragilidade (Figura 1) passa por diversas trajetórias fisiológicas, clínicas e moleculares como estresse oxidativo, perdas mitocondriais, encurtamento dos telômeros, danos ao DNA e envelhecimento celular associada à desregulação neuroendócrina e a um processo inflamatório sub-clínico que podem ser precedentes para outros problemas como a sarcopenia, anorexia, declínio funcional, déficit cognitivo e resistência à insulina (FRIED *et al.*, 2001; FRIED, *et al.*, 2005).

Nos vários estudos sobre o assunto, nota-se uma sobreposição entre fragilidade, incapacidade e morbidade, sendo então necessário destacar que estas são entidades distintas. Um indivíduo pode apresentar incapacidades ou comorbidades e não ser frágil, ao passo que sujeitos frágeis estão mais propensos a apresentar certo grau de dependência física e associação de várias doenças (AVILA-FUNES *et al.*, 2008). É sabido que existe um incremento na prevalência de incapacidades quanto mais frágil for o indivíduo, no entanto, um estudo demonstrou que apenas 28% de idosos com incapacidades eram frágeis e que 27% daqueles frágeis não apresentavam incapacidades ou comorbidades (FRIED *et al.*, 2001). A fragilidade está relacionada ainda com diversos desfechos adversos tais como maior incidência de hospitalização, quedas recorrentes, elevado risco de fraturas de quadril e prescrição de medicações, incremento do uso e dos custos para os serviços de saúde, vulnerabilidade social, institucionalização e morte (FRIED *et al.*, 2001; ABATE *et al.*, 2007; ROCKWOOD, MITNITSKI, 2007; BANDEEN-ROCHE *et al.*, 2006; ENSRUD *et al.*, 2009).

Devido à diversidade de conceituações, observam-se distribuições heterogêneas da fragilidade na população. Fried e colaboradores (FRIED *et al.*, 2001) encontraram dentre os indivíduos do Cardiovascular Health Study (CHS) 7% de idosos frágeis, 47% de pré – frágeis e 46% de não frágeis, números corroborados pelo estudo de Ávila-Funes e colaboradores em 2008 (AVILA-FUNES *et al.*, 2008). Já um estudo canadense realizado em 2010, mostrou após acompanhamento de 2740 idosos durante 10 anos, que 22,7% (IC =21,0 – 24,4%) eram frágeis segundo estimativas do Índice de Fragilidade, sendo que para indivíduos maiores de 85 anos, estes valores chegaram a 45% nas mulheres e 39% nos homens (SONG *et al.*, 2010).

Um estudo brasileiro com mais de três mil idosos em sete cidades do país demonstrou que 9,1% dos indivíduos eram frágeis, 51,8% pré-frágeis e 39,1% robustos (NERI *et al.*, 2013). Outros estudos nacionais apontam nesta mesma direção, com o percentual de idosos frágeis menos expressivo em relação àqueles em estágio de pré-fragilidade ou indivíduos robustos, seguindo esta hierarquia (SILVA *et al.*, 2012; VIEIRA *et al.*, 2013).

Devido à complexidade de se firmar um conceito universal, avaliar a fragilidade torna-se tarefa difícil. Dentre os diversos instrumentos utilizados para tal finalidade, o fenótipo de fragilidade criado pelo grupo de Fried e colaboradores (FRIED *et al.*, 2001) é o que tem sido mais utilizado nas pesquisas e na prática clínica. Este é um teste rápido de rastreamento que se baseia em um conjunto de cinco indicadores físicos: perda de peso não intencional, fraqueza muscular, lentidão na marcha, exaustão e baixo nível de atividade física. A positividade em pelo menos três itens caracteriza o idoso como frágil, um ou dois itens como pré-frágil e nenhum item positivo como não frágil.

1.4 A interface entre Fragilidade, Sarcopenia e Capacidade Funcional

A convergência entre fragilidade e sarcopenia deve-se muito ao fato de que ambas apresentam estreita relação com o processo de envelhecimento tendo a função física/mobilidade como determinante no estado de vulnerabilidade do sujeito (CESARI *et al.*, 2014). Crescentes evidências apontam que o núcleo central da síndrome da fragilidade é a organização motora, especificamente do músculo esquelético e do sistema nervoso. É sabido que com a idade, mudanças neurológicas, morfológicas e funcionais ocorrem, levando ao declínio da força, massa e qualidade muscular, propiciando então o aparecimento da sarcopenia e também da fragilidade (ROOS *et al.*, 1997; EVANS *et al.*, 2010; NICASTRO *et al.* 2011). Um estudo apontou que idosos frágeis apresentam menores densidade e massa muscular e maior massa gorda que os não frágeis (CESARI *et al.*, 2006). Outro estudo (FRISOLLI *et al.*, 2011) corrobora esta ideia mostrando após uma regressão logística que as idosas sarcopênicas apresentavam três vezes mais chances de serem frágeis (OR: 3,1; 95%; IC: 0,88-11,1). A sarcopenia foi frequente em 42,4% de uma sub-amostra de idosas do Women's Health and Aging Studies II (WHAS II), sendo que mais da metade destas mulheres eram frágeis seguindo os critérios propostos por Fried e cola-

boradores (FRIED *et al.*, 2001) apesar desta associação não ter sido estatisticamente significativa ($p=0,077$) (FRISOLLI *et al.*, 2011).

Uma revisão sistemática demonstrou que síndromes geriátricas, como a sarcopenia e a fragilidade, aumentam as chances de hospitalização e institucionalização (WANG *et al.*, 2013). A sarcopenia correlaciona-se com declínio funcional e incapacidades, sendo que idosos com sarcopenia severa podem apresentar até 80% mais chances de desenvolver déficits funcionais (JANSEN, 2006; FIELDING *et al.*, 2011). Aqueles com obesidade sarcopênica, caracterizada pela coexistência da obesidade e reduzida massa magra muscular e/ou força, tem ainda mais chances de desenvolver incapacidade funcional, problemas de marcha e aumento no risco de quedas quando comparados aos idosos apenas sarcopênicos ou obesos (BAUMGARTNER *et al.*, 2004). A sarcopenia pode ser considerada o caminho-chave entre a fragilidade e a incapacidade, sendo a fragilidade um preditor independente para quedas, pior mobilidade, incapacidade em AVD, hospitalização e morte (FRIED *et al.*, 2001). A fragilidade também está associada a maior necessidade de utilização de dispositivos de auxílio à marcha, sintomas depressivos, institucionalização e maior vulnerabilidade social (BANDEEN-ROCHE *et al.* 2006; ANDREW *et al.*, 2008; VIEIRA *et al.* 2013).

Visto que os limites entre a etiologia e definições de sarcopenia e fragilidade são muito tênues, e por vezes se sobrepõem, alguns autores sugerem que o termo sarcopênico frágil seja utilizado como uma definição conceitual para aqueles idosos ativos, autônomos e comunitários, sem incapacidades presentes, mas com baixa massa magra muscular e incapazes de lidar com fatores estressores, o que os deixa mais susceptíveis a um elevado risco de eventos adversos (COOPER *et al.*, 2012). Sendo assim, percebe-se que a associação destas duas síndromes é extremamente prejudicial ao indivíduo idoso e que estratégias de prevenção ou tratamento para ambas são de suma importância para garantir um envelhecimento ativo, saudável e sem déficits funcionais importantes.

1.5 Estratégias terapêuticas para o tratamento da Fragilidade e da Sarcopenia

O American College of Sports Medicine (ACSM) (CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009) reafirmou em seu último guia, que a atividade física regular é capaz de reduzir o risco de eventos adversos na população idosa. Este afirma que até mesmo uma pequena quantidade de exercício é benéfica, mas que melhores resultados são atingidos com atividades de alta intensidade, grande frequência e longa duração, no mínimo 150 minutos por semana. Evidências nível A são demonstradas para o ganho de força e potência muscular, bem como evidências nível B/C para alterações na composição corporal (ganho massa magra e redução da massa gorda) após treino de resistência em indivíduos idosos.

As evidências de que o exercício resistido, quando mantido por determinado período, é capaz de melhorar os perfis de fragilidade e sarcopenia, são cada vez mais fortes. Frontera e colaboradores (FRONTERA *et al.*, 2000) relataram um aumento de até 11% na área de secção transversa (AST) do quadríceps, bem como resultados maiores que 100% de melhora na força muscular após 12 semanas de treinamento resistido de alta intensidade para homens idosos. Roth e colaboradores (ROTH *et al.*, 2001) encontraram ganhos na AST similares a de adultos jovens (20-30 anos de idade) após seis meses de treinamento resistido com idosos entre 65-75 anos. Uma revisão sistemática da Cochrane com 121 ensaios clínicos randomizados sobre exercícios resistidos progressivos em idosos, concluiu que o treinamento de força realizado entre 2-3 vezes por semana melhorou a função física, a velocidade da marcha, o escore do teste Timed Up and Go (TUG), a capacidade de subir e descer degraus e o equilíbrio destes indivíduos, reiterando a importância desta modalidade de exercício para idosos como fator preventivo aos eventos adversos relacionados à perda de massa e força muscular e desempenho físico (MANGIONE *et al.*, 2010). Estes achados corroboram outra revisão sistemática onde a maioria dos exercícios de resistência foram capazes de melhorar a força e o desempenho muscular de idosos, com resultados menos expressivos para o ganho de massa (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2014).

Em relação à fragilidade uma recente revisão sistemática da literatura apontou que intervenções com exercícios físicos promoveram melhora em vários desfe-

chos relacionados à síndrome, tais como mobilidade, quedas, força muscular, equilíbrio, habilidade funcional, composição corporal e no próprio perfil de fragilidade (DE LABRA *et al.*, 2015). Lustosa e colaboradores (LUSTOSA *et al.*, 2011) observaram incremento da potência muscular e da capacidade funcional de idosas pré-frágeis comunitárias após treino de fortalecimento resistido progressivo durante 10 semanas, 3 vezes por semana, apontando para a direção de que o treinamento de força em idosos frágeis seria uma opção de intervenção importante. Idosas com fraqueza muscular caracterizadas pelo Foundation for the National Institute of Health sarcopenia project (FNIH) apresentaram ganhos mais significativos na FPP e nos escores da SPPB ($p < .05$) quando comparadas a mulheres sem fraqueza muscular após 4 tipos de intervenções diferentes que incluíam terapia hormonal, exercícios de resistência e/ou suplementação nutricional, demonstrando que exercícios são capazes de reverter quadros de fraqueza muscular e déficit funcional (FRAGALA *et al.*, 2015).

Visto que a fragilidade e a sarcopenia são condições de natureza multifatorial, é lógico propor estratégias de intervenção em múltiplos domínios, os quais poderiam potencializar os efeitos dos exercícios de fortalecimento. Intervenções hormonais, nutricionais e medicamentosas também tem sido alvo de pesquisas, mas ainda inconclusivas. Os achados mais robustos apontam que a associação entre exercício resistido e a suplementação nutricional com aminoácidos essenciais e/ou proteínas demonstraram ser eficazes para a hipertrofia muscular (WATERS *et al.*, 2010; BURTON, SUMUKADAS, 2010; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2014, MORLEY *et al.*, 2014; MAKANAE *et al.*, 2015). No entanto, estudos futuros devem ser realizados a fim de quantificar a intensidade de exercício e quantidade de suplementação específica para a população idosa de acordo com suas particularidades nutricionais, estado de saúde, fatores ambientais e sociais envolvidos.

1.6 Justificativa

A fragilidade e a sarcopenia são atualmente consideradas síndromes geriátricas. Isto porque ambas são condições clínicas que não se enquadram dentro da categoria tradicional de doenças, mas são altamente prevalentes na população idosa, de origem multifatorial e associadas a múltiplas comorbidades e desfechos negativos que levam a incapacidades e baixa qualidade de vida (CRUZ-JENTOFT, LANDI *et al.*, 2010; MUSCARITOLI *et al.*, 2010). Podemos destacar ainda que estas se so-

brepõem, ao passo que compartilham fatores gatilho, como o envelhecimento, presença de doenças, processos inflamatórios, inatividade física, desnutrição, deficiências hormonais e fadiga (THEOU *et al.*, 2008).

Visto que são condições altamente incapacitantes (LEE *et al.*, 2007; FRISOLI *et al.*, 2011), observa-se uma sobrecarga ao sistema de saúde, tanto no que diz respeito ao despreparo dos profissionais para lidar com estas novas demandas, bem como ao ônus imposto por estas ao Sistema de Saúde. No ano 2000, somente nos Estados Unidos, os gastos diretos com a sarcopenia ultrapassaram os US\$18.5 bilhões, sendo estes relacionados às incapacidades geradas aos idosos pela disfunção. Dados referentes a estes custos em outros países são desconhecidos (JANSSEN *et al.*, 2004).

Buscar estratégias de intervenção efetivas e de grande alcance são então de extrema importância para que os efeitos deletérios destas síndromes sejam evitados, ou pelo menos, minimizados o quanto antes, possibilitando assim uma sobrevida com qualidade e independência. Ensaios clínicos internacionais ainda são inconsistentes sobre os efeitos das intervenções com exercícios resistidos especificamente para sarcopenia e fragilidade, especialmente no que diz respeito à carga, progressão e tipo de exercício mais adequado (FRIED *et al.*, 2001; COOPER *et al.*, 2012; CRUZ JENTOF T , BAEYENS *et al.*, 2010; CRUZ-JENTOF T *et al.*, 2014) . A ausência de conceitos bem delimitados e a heterogeneidade em relação à instrumentação e pontos de corte adequados dificultam ainda mais a generalização dos resultados e demonstram a crescente necessidade em se estabelecer pontos de corte e intervenções específicas a cada população devido às influências das diversidades culturais, étnicas, antropométricas e de estilo de vida que podem interferir nas medidas de desfecho e massa muscular (WOO *et al.*, 2009).

No Brasil, país que em 2050 estima-se terá a sexta maior população de idosos do mundo, ainda há poucos estudos clínicos voltados para a população brasileira idosa frágil, bem como inexistem ensaios clínicos que avaliem o efeito dos exercícios de força resistido sobre o perfil de sarcopenia. O estabelecimento de possíveis pontos de corte para caracterização da massa magra muscular de idosos brasileiros, por meio de da equação preditiva de Lee, pode facilitar o rastreo de idosos em risco ou com sarcopenia, os quais por sua vez seriam encaminhados a um programa de

tratamento específico, como por exemplo intervenção de força resistida, ambos utilizando metodologia prática, barata e eficiente para caracterização e tratamento destas síndromes. Esses fatores reforçam a necessidade de se estabelecer critérios de avaliação e tratamentos específicos para idosos frágeis e sarcopênicos brasileiros a fim de que a identificação precoce de idosos, bem como o uso de intervenções adequadas possam ser utilizadas para impedir sua instalação ou minimizar seus efeitos deletérios.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo geral:

Verificar os efeitos do treinamento de força específico para membros inferiores nos perfis de fragilidade, sarcopenia e capacidade funcional de idosas comunitárias sarcopênicas.

1.7.2 Objetivos específicos:

- I. Estabelecer pontos de corte para avaliação da massa magra muscular na população de idosos brasileiros através do uso de uma equação preditiva, bem como determinar correlações entre sarcopenia e funcionalidade (AVD) e sarcopenia e comorbidades (auto-relato);
- II. Verificar se uma intervenção é capaz de promover transições positivas nos perfis de sarcopenia e fragilidade de idosas sarcopênicas após 12 semanas de treinamento com exercícios resistidos progressivos específicos para membros inferiores;
- III. Examinar o impacto do efeito de um programa de exercícios de resistência progressiva na performance muscular (força e massa magra) e funcional de idosas comunitárias sarcopênicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Estudo 1) Pontos de corte alternativos de massa apendicular esquelética para caracterização da sarcopenia em idosos brasileiros: dados do FIBRA - Fragilidade em Idosos Brasileiros- Belo Horizonte/Brasil

2.1.1 Delineamento do estudo

A Rede FIBRA (Perfis de Fragilidade de Idosos Brasileiros) é um estudo epidemiológico de base populacional, multicêntrico e multidisciplinar que investiga a prevalência de fragilidade em diversas regiões brasileira com diferentes Índices de Desenvolvimento Humano (IDH). O número de sujeitos avaliados em cada região do Brasil foi determinado por meio de um cálculo amostral, garantindo assim a representatividade populacional, de acordo com todos os setores censitários do município e variando de acordo com a concentração de idosos em cada região. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG sob o parecer número 187/07 (ANEXO A) e todos os participantes assinaram um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

2.1.2 Participantes e procedimentos

No presente estudo, apenas a sub-amostra do pólo Belo Horizonte foi utilizada, perfazendo um total de 601 idosos, dos quais somente os resultados de 562 foram utilizados, devido à ausência de dados necessários ao cálculo da massa magra muscular. Esta amostra foi composta por indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 65 anos, residentes na comunidade, os quais deveriam ser capazes de deambular, podendo utilizar ou não dispositivos de auxílio à marcha, e que aceitaram receber os entrevistadores em seu domicílio. Foram excluídos aqueles com sequelas graves de Acidente Vascular Cerebral (AVC), doenças neurológicas que limitassem a realização dos testes funcionais, acamados e com déficit cognitivo caracterizado por pontuação inferior à 17 no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (BRUCKI *et al.*, 2003).

As coletas em domicílio foram realizadas por pesquisadores treinados para aplicar o questionário desenvolvido para a pesquisa (ANEXO B). De todos os dados contidos na entrevista geral, os seguintes foram analisados no presente estudo:

a.Características sócio - demográficas (sexo, idade, raça, escolaridade, escore MEEM, comorbidades, peso, altura e IMC);

b.Capacidade funcional para atividades de vida diária por meio de três questionários:

- ABVD: LINO *et al.*, 2008 - no qual são avaliadas funções como tomar banho, vestir-se, uso do vaso sanitário, transferências, continência e alimentação. Em uma pontuação que varia de 0 a 6, maiores escores indicam maior incapacidade;
- AIVD: LAWTON & BRODY, 1969 - este questionário envolve atividades referentes ao uso do telefone e transporte, compras e preparo de alimentos, tarefas domésticas, uso de medicação e manejo do dinheiro com maiores escores (máximo 21 pontos) indicativos de melhor capacidade funcional;
- AAVD: este foi um questionário semi - estruturado desenvolvido para esta pesquisa, contemplando atividades como fazer e receber visitas, atividades religiosas e reuniões sociais, trabalho voluntário ou remunerado, dirigir, fazer viagens, participação em eventos culturais. Sua pontuação varia entre 12 e 36 e quanto maior o escore maior a independência do sujeito para estas atividades.

Para estimar a massa apendicular esquelética (MAE), foi utilizada a equação de Lee como segue: $MAE = (0,244 \times \text{peso-kg}) + (7,8 \times \text{altura-m}) + (6,6 \times \text{gênero}) - (0,098 \times \text{idade}) + (\text{raça} - 3,3)$, no qual o valor 0 foi assumido para mulheres e 1 para homens, 0 para brancos, 1,4 para afro-americanos e -1,2 para asiáticos. Esta fórmula pode ser considerada preditiva da massa muscular e foi validada para a população idosa brasileira com excelentes valores de correlação com o DXA, instrumento considerado padrão - ouro para avaliação da massa magra ($r=0,86$ para homens e $r=0,90$ para mulheres). A concordância entre a densitometria e a equação para determinar a prevalência de sarcopenia foi forte ($k=0.74$; $p < 0,001$) com alta especificidade (89%) e sensibilidade (86%) (RECH *et al.*, 2012). Os valores encontrados de MAE foram então ajustados de acordo com o quadrado da altura, como sugerido por BAUMGARTNER *et al.* (1998), e para estabelecer o índice de massa muscular e em seguida utilizado o percentil 20 mais baixo em relação à distribuição da amostra.

Estabelecidos os possíveis pontos de corte para caracterização de baixa massa muscular, os idosos foram em seguida rastreados para a presença de sarcopenia segundo o algoritmo proposto pela EWGSOP (Figura 3) onde idosos com baixa massa muscular associada à reduzida FPP e ou função física (VM menor ou igual a 0,8 m/s) foram considerados sarcopênicos.

2.1.3 Análise Estatística

Para caracterização da amostra foi conduzida análise descritiva por meio de medidas de frequência simples (percentuais) para variáveis categóricas e medidas de tendência central (média e desvio-padrão) para variáveis contínuas. O teste de Kolmogorov- Smirnov foi realizado para verificar a hipótese de normalidade da distribuição dos dados.

A verificação da correlação entre sarcopenia e capacidade funcional (ABVD, AIVD e AAVD) e sarcopenia e número de comorbidades foi feita por meio do teste de correlação de Spearman. Todas as análises foram conduzidas em um nível de significância $\alpha=0,05$ e intervalo de confiança de 95%, usando o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 16.0 (SPSS Inc. Released 2007. SPSS for Windows, Version 16.0. Chicago, SPSS Inc.).

2.2 Estudos 2) e 3) Os efeitos de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias.

2.2.1 Delineamento do estudo

Tratam-se de dois estudos quasi-experimentais (pré-pós intervenção), sem aleatorização ou grupo controle, onde mulheres idosas assistidas no Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde da Mulher e do Idoso da Universidade Federal de Minas Gerais, foram convidadas a participar de uma intervenção com exercícios de resistência progressiva para membros inferiores. Este foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG sob o número de registro CAEE 36571814.1.0000.5149 (ANEXO C). Todas as idosas que aceitaram participar do estudo assinaram um TCLE (APÊNDICE B).

2.2.2 Participantes e procedimentos

Participaram do estudo 18 mulheres idosas com idade igual ou superior a 65 anos, com diagnóstico de sarcopenia baseado nos critérios propostos pelo EW-GOSP (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010) as quais deveriam estar sedentárias há três meses ou mais. Os critérios de exclusão foram déficit cognitivo avaliado pelo MEEM com pontos de corte determinados de acordo com Bertolucci e colaboradores (BERTOLUCCI *et al.*, 1994), apresentar incapacidades físicas que impedissem ou mascarassem os resultados dos testes físico-funcionais, sequelas de AVC, doença de Parkinson, doenças reumáticas exacerbadas, cirurgias recentes de mão (últimos 12 meses), próteses articulares, câncer e/ou tratamento de quimioterapia nos últimos cinco anos e em uso de medicações corticóides.

Dados sócio-clínico-demográficos foram coletados no baseline e após 12 semanas de intervenção por pesquisadores previamente treinados (APÊNDICE C). A sarcopenia foi caracterizada de acordo com o EWGSOP considerando baixa velocidade de marcha em um percurso de 4 metros (positiva se igual ou menor a 0,8 m/s), fraqueza muscular confirmada por valores de FPP menores que 20 Kg e reduzida massa muscular avaliada pelo DXA (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Este, é um recurso de imagem considerado altamente preciso, visto que seus densitômetros conseguem diferenciar o tecido não-ósseo em massa magra e massa gorda. Desta maneira pode-se obter medidas das massas magra e gorda totais, bem como medidas regionais tanto do esqueleto central (tronco), quanto do apendicular (membros superiores e inferiores) (LANG *et al.*, 2010). Apresenta forte correlação com instrumentos de avaliação padrão-ouro, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, e se mostra superior no uso na prática clínica e na pesquisa visto que o equipamento é portátil, apresenta menor custo e expõe os indivíduos a um menor grau de radiação (KENDLER *et al.*, 2013). No presente estudo foi considerado como ponto de corte valores menores que 6,47 kg/m² (VIANA *et al.*, submetido). Para ser considerada sarcopênica a idosa deveria apresentar associada à baixa massa muscular fraqueza muscular (FPP) e/ou reduzida função física (VM).

Para a classificação de fragilidade foi utilizado o fenótipo proposto por Fried e colaboradores (FRIED *et al.*, 2001) que considera cinco itens:

- 1) Perda de peso não intencional no último ano por meio do auto relato, no qual o indivíduo respondeu à seguinte pergunta: “ No último ano a Sra. perdeu peso involuntariamente?”, “ Se sim, quanto quilos aproximadamente?”
- 2) Exaustão: avaliada por duas questões da Center Epidemiological Scale-Depression (CES-D), acerca da frequência com que estes eventos ocorreram na última semana;
- 3) Nível de atividade física verificado pela versão curta do Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (LUSTOSA *et al.*, submetido);
- 4) Redução da força pela medida da FPP através do Dinamômetro Manual Jamar® (Sammons Preston, Illinois) medido em Kgf com escores ajustados por IMC e gênero. Foi considerado o valor da média após realização de três medidas. Para tanto, o idoso deveria estar sentado confortavelmente em uma cadeira sem apoio dos braços, pés apoiados no chão, ombro aduzido, cotovelo flexionado a 90º de flexão e antebraço em posição neutra. A medida foi realizada na mão dominante após ajuste da posição do instrumento. Foi dado um comando verbal pelo avaliador e respeitado um minuto de descanso entre cada aferição (FESS *et al.*, 1992) ;
- 5) Velocidade de marcha avaliada em um percurso de 8,6 metros, sendo que a velocidade foi computada apenas nos 4,6 metros centrais, respeitando assim o tempo despendido para aceleração e desaceleração. As idosas foram encorajadas a caminhar utilizando seu calçado habitual e dispositivo de auxílio à marcha, caso necessitasse, em sua velocidade habitual. Três medidas foram computadas para que a média de valores fosse estimada. Foi respeitado o intervalo de um minuto entre cada repetição.

Foram consideradas frágeis aquelas idosas que pontuaram em pelo menos três destes critérios, pré-frágil aquelas que obtiveram 1 ou 2 pontos e não frágeis as que não pontuaram em qualquer dos critérios.

A capacidade funcional foi avaliada pela SPPB, um instrumento multifuncional capaz de avaliar a função através de três testes físicos: equilíbrio estático, velocidade de marcha e teste de sentar e levantar da cadeira 5 vezes (GURALNIK *et al.*, 1994). Diversos estudos apontam que este instrumento além de ser objetivo, padro-

nizado e multifuncional é capaz de rastrear o risco para incapacidades futuras em indivíduos idosos, capacitando o profissional de saúde a intervir de maneira preventiva (GURALNIK *et al.*, 1994; NAKANO, 2007; CESARI *et al.*, 2012;). São distribuídos 12 pontos nestes três testes, sendo que valores entre 0-3 significam desempenho muito ruim, 4-6 baixo, 7-9 moderado e 10-12 bom desempenho. Este instrumento é validado para a população idosa brasileira (NAKANO, 2007).

A força dos músculos extensores e flexores de joelho foi verificada pelo dinamômetro isocinético Biodex System 4 Pro® (Biodex Systems, Shirley - New York, USA), nas velocidades angulares de 60 e 180 graus/s. Este é um aparelho eletromecânico, controlado por microcomputador, que possibilita avaliar de maneira objetiva e quantitativamente parâmetros físicos da função muscular, tais como força, potência e resistência em diferentes articulações e em diferentes velocidades angulares variando de 2 a 420 graus/s. A força muscular foi avaliada por meio das variáveis trabalho máximo (J) e o pico de torque (Nm) na velocidade angular de 60 graus/s produzidos pelos grupos musculares dos extensores e flexores do joelho, no modo concêntrico, normalizado pelo peso corporal. Além destas medidas, a potência média (*Watts*) e o percentual do índice de fadiga também foram avaliados, ambos na velocidade angular de 180 graus/s (KANNUS, 1994; NEDER, 1999).

O programa de treinamento de exercícios resistidos progressivos foi conduzido por um período de 12 semanas no Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher, com a realização de 3 sessões por semana e duração aproximada de 1 hora cada sessão. A intervenção foi realizada em grupo de 5 a 6 idosas sob a supervisão de fisioterapeutas treinados e divididas em três estágios: 1) 10 minutos iniciais de alongamentos estáticos de tríceps sural, isquiosurais e quadríceps (3 x 20 segundos cada lado), 2) 40 minutos de exercícios de fortalecimento de membros inferiores com uso de caneleiras (flexores e extensores de quadril e joelho, abdução de quadril), além de ponte ativa associada a adução isométrica de quadril (mantida com bola por 6 segundos) e semi-agachamento livre com apoio. Nas duas primeiras semanas as idosas realizavam 2 séries de 8 repetições e após este período de adaptação 3 séries de 10, com exceção dos agachamentos onde foram mantidas 2 séries de 10 repetições até o final da intervenção. As cargas para extensores e flexores de joelho foram determinadas de acordo com o teste de 1 repetição má-

xima, (RM) sendo utilizada 50% da RM nas duas primeiras semanas e 75% nas demais, carga que foi ajustada ao longo das 12 semanas a cada 2 semanas, de acordo com protocolo previamente publicado (LUSTOSA *et al.*, 2010). Para os demais exercícios com carga preconizou-se o uso de 1 kg nas seis primeiras semanas e 2 kg nas últimas seis semanas.

2.2.3 Análise estatística

Análises descritivas foram conduzidas para caracterização da amostra por meio de medidas de frequência simples (percentuais) para variáveis categóricas e medidas de tendência central (média e desvio-padrão) para variáveis contínuas. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi conduzido para se testar a hipótese de distribuição normal dos dados.

Teste t pareado foi utilizado para avaliar as mudanças pós intervenção para as variáveis do fenótipo de fragilidade (FPP, VM, nível de atividade física e número de itens de fragilidade), sarcopenia (DXA, FPP, VM e dinamômetro isocinético) e capacidade funcional (SPPB). Mudanças nas classificações dos perfis de sarcopenia e fragilidade foram avaliadas por meio do teste de Wilcoxon. As correlações entre os perfis de sarcopenia e fragilidade foram testadas por meio do teste de correlação de Spearman.

Todas as análises foram conduzidas em um nível de significância $\alpha=0,05$ e intervalo de confiança de 95%, usando o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 16.0.

3 RESULTADOS

3.1 ARTIGO CIENTÍFICO 1

Este manuscrito foi submetido à Revista Brasileira de Fisioterapia (ANEXO D)

ALTERNATIVE CUTOFF POINTS FOR APPENDICULAR SKELETAL MUSCLE MASS TO ASCERTAIN SARCOPENIA IN BRAZILIAN ELDER: DATA FROM FIBRA NETWORK STUDY - BELO HORIZONTE / BRAZIL

ALTERNATIVE CUTOFF POINTS FOR SARCOPENIA CLASSIFICATION IN BRAZIL

JOANA UDE VIANA¹, JOÃO MARCOS DOMINGUES DIAS², LEANI SOUZA MÁXIMO PEREIRA², SILVIA LANZIOTTI AZEVEDO DA SILVA³, LUCAS FREITAS HOELZLE⁴, ROSÂNGELA CORRÊA DIAS²

1 - Master in Science Rehabilitation at the Department of Physical Therapy at Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG – Brazil

2 - Phd Professor at the Department of Physical Therapy at Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG – Brazil

3 - Phd Professor at the Department of Physical Therapy at Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) - Alfenas / MG - Brazil

4 - Undergraduate student in Physical Therapy at Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte/MG -Brazil

Corresponding author: Joana Ude Viana – 587 Prefeito Ary Bahia street, apartment 104 B, Pedro Leopoldo/Minas Gerais, Brazil – 33600-000

Telephone: + 55 31 98734-1430 – email:joana_ude@yahoo.com.br

Key- words: sarcopenia; elder; lean mass; reference values.

Abstract:

Context: treating sarcopenia in elder requires precise diagnoses and assessment. Because of the lack of a universal valid definition, prevalence and treatments vary hugely worldwide. Establishing cutoff points of sarcopenia for specific populations is of great importance. Objective: to establish alternative cutoff points for the calculation of appendicular skeletal muscle mass (ASM) in Brazilian elder in order to classify sarcopenia. Methods: participants were 562 elder withdrawn from the FIBRA (Brazilian Frailty Study) network data bank in Belo Horizonte. Using Lee's equation, cutoff points for ASM were determined based on the lowest 20% of the study's population distribution. Then, subjects were classified for sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People criteria, and associations with functional capacity and comorbidities were verified. Results: the majority of the sample was composed of women (65.5%) with mean age of 74.15 ($\pm$ 6.43) years and an average of 1.5 ($\pm$ 1.4) comorbidities. Cutoff points for ASM were $< 6.47\text{kg/m}^2$ for women and $< 8.76\text{kg/m}^2$ for men. Prevalence of sarcopenia was 14.9%, being 13.5% of the sample partially dependent for basic activities of daily living, 30.6% for instrumental activities of daily living (IADL) and 66.7% for advanced activities of daily living. Sarcopenia correlated only to IADL ($r= 0.081$, $p= 0.05$) and a negative significant correlation between sarcopenia and comorbidities was found ($r= - 0.103$, $p=0.014$). Conclusion: specific cutoff points for ASM were proposed in our study and no correlations between the studied variables and sarcopenia were found, except for instrumental activities of daily living.

Bullet points:

- There is a lack of practical and feasible ASM assessment instruments for Brazilian elderly
- Suggested ASM cutoff points would facilitate sarcopenia identification in clinical settings
- Early identification of sarcopenia can prevent disabilities in ADL

Conclusion: Our study proposed cutoff points for ASM assessment which are easy and fast to replicate in clinical practice for the early detection of sarcopenia and thus, implementation of fast intervention strategies aiming to avoid disabilities perpetuation.

Introduction:

Sarcopenia is one of the age-related conditions that mostly affects elder functional status leading to high incidence of adverse outcomes such as falls, fractures, hospitalization and even death, also increasing health system burden^{1,2,3}. Irving Rosenberg first described it in 1989, as the universal decline of muscle mass inexorable to ageing⁴. Since then, many researchers have raised awareness of it and new definitions and assessment methods have been developed. There is still not a valid and consistent classification for sarcopenia, but because of its multifactorial origins, such as molecular, biochemical, neuronal, morphological, physiological and nutritional, it is a consensus that not only muscle mass, but also other variables contribute to this syndrome development^{5,6,7}.

In 2009 the International Working Group on Sarcopenia (IWGS) proposed its diagnosis based on low whole-body or appendicular fat free mass in combination with poor physical functioning⁵. A year later, a clinical consensus⁷ for the diagnosis of sarcopenia, was established by the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), where loss of muscle mass - assessed by Skeletal Muscle Mass Index (SMI) two standard deviation below the mean of a young population reference group - should be accompanied by low muscle strength and/or declined physical performance.

The heterogeneity of classification and assessment techniques reflects the wide prevalence ranges among different populations. Cruz-Jentoft⁷ found prevalence of 5%-13% in 60-70 years-olds and 11-50% for those aged 80 or older. These data reinforce the need of specific population studies development for the standardization of diagnosis and especially, definitions of cutoff points for muscle mass measurements⁸.

Many studies have been conducted comparing different diagnoses criteria for sarcopenia prevalence and adverse outcomes risk, and results show that the agreement between those are only fair, and that prevalence varies according to the instrument and cutoff points used to assess muscle mass^{9,10,11,12}.

Because of the lack of reference values for Brazilian people and the need to better understand sarcopenia specificity and outcomes for the Brazilian elder popula-

tion, the objective of this study was to suggest alternative cutoff points for appendicular skeletal muscle mass (ASM) using an equation which can be simply used in clinical practice for early detection of muscle loss and sarcopenia diagnosis and establish its relationship to functional status and comorbidities.

Methods:

The FIBRA is an epidemiological, cross-sectional, multidisciplinary and multi-centric study approved by the Ethics Committee of Universidade Federal de Minas Gerais under the number 187/07 which comprised more than 7000 elder individuals data from all regions of Brazil. For the present study only the sub sample of Belo Horizonte city data were analyzed. The study was based on a probabilistic sample of community-dwelling elder stratified according to its density on the 2000 Brazilian Demographic Census, covering all the 15 city censitary sectors¹³.

This sub sample enrolled 601 elder, men and women, who responded the FIBRA questionnaire and completed the physical and functional tests. Those with cognitive impairment¹⁴, severe motor, visual or hearing deficits, in wheelchair or bedridden and with end stage diseases were excluded. A total of 562 subjects participated in the present study because 39 of them had missing data related to physical measures (height or weight) or because race (Indigenous) was not contemplated by Lee's equation formula.

Lee's equation¹⁵ was used to estimate ASM as follows:

$$\text{ASM} = (0.244 \times \text{body weight-kg}) + (7.8 \times \text{height-m}) + (6.6 \times \text{gender}) - (0.098 \times \text{age}) + (\text{race} - 3.3).$$

Value 0 was used for women and 1 for men, 0 for white or Spanics, 1.4 for African American and -1.2 for Asian individuals. This formula demonstrated strong agreement with dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) and the prevalence of sarcopenia. It has been still validated for the Brazilian elder population using DXA as the golden standard instrument with high correlation values ($r=0.86$ for men and $r= 0.90$ for women)¹⁶.

Sarcopenia was characterized as proposed by the EWGSOP⁷ using handgrip strength assessed by Jamar® dynamometer to measure muscle strength (positive

when values were < 20 Kgf for women and < 30 Kgf for men), gait speed in a 4.6 meters course to evaluate muscle performance (positive if speed was $< 0.8\text{m/s}$) and muscle mass assuming the cutoff points established by the lowest 20% of the distribution of the ASM for this study population according to Lee's equation. Subjects were classified as pre sarcopenic if they only had low ASM, sarcopenic if low muscle strength or low physical performance were associated to decreased muscle mass and as severe sarcopenic if the three variables were positive⁷.

Functional capacity was assessed using Activities of Daily Living (ADL) questionnaires. Katz scale to evaluate Basic Activities of Daily Living (BADL)¹⁷, Lawton scale for Instrumental Activities of Daily Living (IADL)¹⁸ and a semi-structured form for Advanced Activities of Daily Living (AADL). Comorbidities were self-related by the subjects confirming a medical doctor's diagnosis on the prior year. They were heart and lung diseases, hypertension, diabetes mellitus, cancer, arthritis, depression, osteoporosis and cerebral vascular accident (CVA).

The descriptive statistical analysis was conducted through percentage for categorical variables and mean and standard deviation (SD) for the numerical ones. Data normality was tested using Kolmogorov-Smirnov tests and distribution was not considered normal, justifying the use of non parametric statistics.

Spearman's correlation test was used to verify the correlation between sarcopenia and functional capacity, as well as the correlation between sarcopenia and the number of comorbidities. All analysis were conducted at significance level of $\alpha=0.05$ and confidence interval of 95%, using software SPSS version 16.0.

Results:

From the 562 elder subjects, 65.5% were women with mean age of 74.15 (± 6.43) years, 13.5% were partially dependent for BADL and none were classified as dependent for these activities. In relation to IADL 30.6% were partially dependent and 6.6 % dependent for them, while 66.7% were partially dependent and 32.7% dependent for AADL. A total of 9 comorbidities were checked if diagnosed by a medical doctor in the previous year being hypertension (55.1%) and arthritis (26.6%) the most prevalent (Table 1). Prevalence of sarcopenic individuals in relation to each incapacity profile is shown in Table 2. Participants had an average of 1.54 (± 1.38) number of

comorbidities and 3.56 (± 2.83) medications a day. Pre sarcopenic subjects were 5.2% of the sample (only low ASM), 10.5% sarcopenic (low ASM associated to low muscle strength or low physical performance) and 4.4% severe sarcopenic (low ASM, muscle strength and performance).

(Insert Table 1 and 2)

After the calculation of the estimated skeletal muscle mass index (SMI) by Lee's equation, cutoff points adjusted for (height)² were established based on the lowest 20% of the mean results for the sample distribution. For women the cutoff point was considered positive if $< 6.47 \text{ kg/m}^2$ and for men $< 8.76 \text{ kg/m}^2$.

The magnitude of the correlations between sarcopenia and ADL and sarcopenia and number of comorbidities was checked by Spearman's correlation test (Table 3). There was no significant correlation between sarcopenia and BADL ($r=0.024$ and $p=0.567$). A negative weak correlation was detected between sarcopenia and IADL ($r= - 0.081$ and $p= 0.05$). A non-significative and very weak correlation was found for sarcopenia and AADL ($r= 0.072$ and $p= 0.08$). For comorbidities and sarcopenia a negative significant association was detected ($r= - 0.103$ and $p= 0.014$).

(Insert table 3)

Discussion:

The main objective of this study was to determine ASM cutoff points using an alternative method for community-dwelling elder living in Belo Horizonte/Brazil, to make sarcopenia screening easier and practical. Many studies have shown that the classification of sarcopenia is highly dependent on the method used to assess it, as well as the population specificity^{7,8,10,11}.

Our results concerning ASM values ($< 6.47 \text{ kg/m}^2$ for women and $< 8.76 \text{ kg/m}^2$ for men) were very similar to those findings from Alexandre et al¹⁹ ($< 6.37 \text{ kg/m}^2$ for women and $< 8.90 \text{ kg/m}^2$ for men) that used data from the Health, Well-being and Aging study (SABE)²⁰. Both FIBRA and SABE are great epidemiological Brazilian studies, with samples derived from metropolitan regions in Brazil (Belo Horizonte and São Paulo). SABE is an international consort among seven countries of Latin America and Caribe established to collect data about the living condition of the elder popu-

lation (aged 60 or older), and to investigate socioeconomic and gender differences in relation to health status, as well as use and access to health care. FIBRA on the other hand is a national multicentric study, with four main centers, aiming to draft the frailty profile of the Brazilian subjects aged 65 or older. Even being studies with different objectives and samples the convergence of values for ASM indicate that these scores are good options to be applied in Brazilian elder.

Our cutoff points differed from those proposed by the EWGSOP⁷ that determined ASM for caucasian subjects through DXA based on a young reference population with lower values for women ($< 5.5 \text{ kg/m}^2$) and men ($< 7.26 \text{ kg/m}^2$). However a Brazilian study¹⁶ demonstrated that using anthropometric equations for estimation of muscle mass in elder is an excellent alternative. On this study sarcopenia prevalence based on DXA and Lee's equation did not differ (DXA=33%; Lee's equation= 36.1%) and showed high concordance ($k=0.74$; $p<0.001$), specificity (89%) and sensitivity (86%). They also demonstrated that skeletal muscle mass estimated by these two methods had no differences ($p>0.05$) and great correlation both for men ($r=0.90$, $p<0.001$) and women ($r=0.86$; $p<0.001$). The lack of Brazilian population ASM values for young adults to compare with the elder population, and the difficulties for using costly methods such as CT or MRI make the strategy of using alternative ASM assessment extremely important to the early detection of sarcopenia syndrome in clinical practice.

The present study found that 14.9% of the subjects were sarcopenic corroborating the findings of another Brazilian study¹⁹ that used the EWGSOP as the method for sarcopenia diagnostic and the same equation to predict ASM. However a recent systematic review showed prevalence of sarcopenia varying from 1-29% in community-dwelling elder people, to 14-33% in long-term care populations. Interestingly all the studies also used the EWGSOP classification, but the differences between populations and methods for assessing muscle mass (DXA, Bioelectrical Impedance Analysis - BIA, mid-arm muscle circumference and skin-fold thickness) resulted in heterogeneous prevalence outcomes⁸. Lee et al¹⁰ compared sarcopenia prevalence using both IWGS and EWGSOP definitions and two different skeletal muscle mass measures: relative appendicular skeletal muscle index (RASM) and percentage skeletal muscle index (SMI), and found poor concordance between them ($\kappa=0.448$ by

RASM and kappa=0.471 by SMI) probably because of the different methods used to assess muscle mass.

Bjlsma et al⁹ compared seven different diagnostic criteria based on muscle mass and handgrip strength and found a wide range of prevalence among the population with no agreement between them, where only one of the 654 subjects was classified as sarcopenic by the seven described methods. These findings suggest the urgent need of establishing cutoff points for specific populations, the case of our study, that used an equation, which is highly correlated to golden standard methods to evaluate muscle mass^{14,15}, to determine alternative ASM cutoff points for our population using an efficient and low cost instrument.

Sarcopenia is usually correlated to adverse functional outcomes. Many studies have shown that elderly with this condition are more prone to have lower grip strength, greater limitation in climbing stairs and difficulties in BADL and also have higher risks to develop frailty syndrome, occurrence of falls and fractures, increasing the chances of hospitalization and mortality^{2,21,22,23,24}. In the present study no significant correlations were found between sarcopenia and BADL or AADL. Only IADL had a weak negative significant correlation ($r = -0.08$; $p = 0.055$), indicating that the more sarcopenic, probably the more dependent for these activities.

It is well established in literature that there is a hierarchy on function loss in elder people: they usually begin at the most complex levels related to individual's interaction with environment and society (AADL and IADL) and then in a later stage a decline in self-care and basic survival (BADL) is seen^{25,26,27}. In our study this hierarchy is seen by the smallest prevalence of dependence in BADL, which increases for IADL and AADL, respectively. The absence of correlations between sarcopenia and incapacities for ADL however, can maybe be explained by the characteristic of our sample. Community-dwelling elder are usually more independent and in our study seem to be healthier when analyzing the low number of comorbidities and high prevalence of chronic and treatable health conditions such as hypertension. In their study Li et al²⁸ found that the combined association of chronic diseases and low muscle mass were more significantly associated with physical performance than the independent effect of low muscle mass, or chronic diseases. Maybe our subjects are still not committed with an important association between muscle mass and chronic

conditions that could lead to great disabilities in ADL, other finding that strengthens our results.

Another possible explanation is that involving the independence between strength and muscle mass loss stated by some researchers, that show muscle strength decline is more rapid and precedes the concomitant loss of muscle mass^{29,30}. Maybe because of our sample profile, muscle mass profile itself, at their stage of independence in community, is not so important to lead to poor function in ADL, but as low handgrip strength was observed in 53.9% of the sarcopenic subjects and it is suggestive of a global muscle decrease, this could suggest a possible beginning pathway for disabilities. Manini and Clark³⁰ conducted a systematic review and calculated the relative risk of poor physical performance, functional limitation or physical disability in elder with dynapenia (low muscle strength) and sarcopenia (low muscle mass), and found relative risks for low muscle strength was 2.20 (95% CI: 1.5-3.1) whereas low muscle mass only showed a relative risk of 1.37 (95% CI:0.87-2.0). It is important to highlight that only a small amount of subjects were considered sarcopenic and they can maybe at the beginning of the disabling process, where losses are usually underestimated or not so easy to detect, especially through self-report instruments.

Sarcopenia in our study was found to be negatively correlated to the number of comorbidities, differently from some studies where this syndrome was associated to chronic conditions. Li et al.²⁸ showed a correlation between low muscle mass and having more than two comorbidities with poor functional performance, while Newman et al.³¹ assumed that elder men having three or more comorbidities increased their risk of developing sarcopenia, but when the 11 assessed conditions were analyzed individually, only cancer was associated to it. Similar results were found by other study that showed in an univariate analyzes a relation between sarcopenia and various comorbidities, significance that remained only for chronic liver disease after adjustments for gender and age³¹.

In the results of the present study, elder showed 1.54 (± 1.38) number of comorbidities, which is very low when compared to the relations seen in the above mentioned studies. Our sample was made of community-dwelling subjects, who are usually more active and healthier, still not stricken by great number of comorbidities

that can lead to weakness, loss of muscle mass or poor physical performance. In addition, individuals with consumptive diseases like cancer were excluded from the study. They usually tend to present muscle mass loss like in sarcopenia but due to accelerated muscle catabolism because of a chronic disease (cachexia), while sarcopenia itself is not considered a disease, but a process linked to normal aging. In addition, after a post hoc analysis no significant differences ($p > 0.05$) between our groups (sarcopenic x non sarcopenic) were found for comorbidities, demonstrating their profile where similar in relation to this variable.

Our study was delineated to test a newly methodology to measure muscle mass establishing cutoff points for sarcopenia taking into consideration the specificity of our population. We also pointed out that this results are similar to other conducted in another Brazilian city¹⁹, showing that maybe these are good values to use for Brazilian elder. It is known that the equation used to estimate these values is not the golden standard for muscle mass measurement and can overestimate values, but a very important and maybe the only possible toll to be used especially in public health in contrast of high-cost and time-consuming instruments such as RMI or CT, which also exposes elder to radiation.

The study sample is large and representative of the population, which strengthens our findings. It is important to highlight that these subjects are maybe at the beginning of the disablement process, because of their low dependency profile and small amount of chronic diseases, and would be the ones who would more benefit from early diagnosis and intervention to prevent loss of independence and quality of life.

Acknowledgements: Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Hospital das Clínicas/UFMG.

References:

- (1) Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol* 2000; 88(4):1321-1326.
- (2) Woo J, Leung J, Sham A, Kwok T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 Chinese men and women. *J Am Geriatr Soc* 2009 Dec; 57(12):2224-2231.
- (3) Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(1):80-85.
- (4) Rosenberg I. Summary Comments. *Am J Clin Nutr* 1989; 50:1231-1233.
- (5) Fielding RA - International Working Group on Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2011 May; 12(4): 249-256.
- (6) Frontera WR, Zayas AR, Rodriguez N. Aging of Human Muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2012. 23: 201-207.
- (7) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010 Jul; 39(4):412-23.
- (8) Cruz Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúniga C, Arai H, Boirie Y et al. Prevalence and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* 2014; 43: 748-759.
- (9) Bijlsma AY, Meskers CGM, Ling CHY, Narici M, Kurrle SE, Cameron ID et al. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostica criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *AGE* 2013 Jun; 35(3): 871-881.

- (10) Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK, ILAS Research Group. Comparison of sarcopenia defines by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan Longitudinal Aging Study. *JAMDA* 2013. 14(7): 528-534.
- (11) Coin A, Sarti S, Ruggiero E, Giannini S, Pedrazzoni M, Minisola S et al. Prevalence of sarcopenia based on different diagnostic criteria using DEXA and appendicular skeletal muscle mass reference values in an Italian population aged 20 to 80. *J Am Med Dir Assoc* 2013 Jul; 14(7): 507-512.
- (12) Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB et al. The FNIH Sarcopenia Project: rationale, study description, conference recommendations and final estimates. *J Gerontol* 2014 May; 69(5): 547-558.
- (13) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE: Sinopse dos resultados do Censo 2010. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade – graph. IBGE; Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice>>. Acesso em: 12 Ag. 2015.
- (14) Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. [Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil]. *Arq Neuropsiquiatr* 2003 Sep;61(3B):777-81.
- (15) Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:796-803.
- (16) Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MFN, Petroski EL. Validity of anthropometric equations for the estimativa of muscle mass in elderly. *Braz J Kineant* 2012; 14(1): 23-31.
- (17) Lino VT, Pereira SR, Camacho LA, Ribeiro Filho ST, Buksman S. Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index). *Cad Saude Publica* 2008;24(1):103-12.

- (18) Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; 9:179-86.
- (19) Alexandre TS, Duarte YAO, Santos JLF, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study. *J Nutr, Health Aging* 2013 Jul; 18(3): 284-290.
- (20) Lebrão ML, Laurenti R. Health, Well-Being and aging: the SABE Study in São Paulo, Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 2005, 8(2): 127-41.
- (21) Clark, BC, Manini TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13(3): 271-276.
- (22) Woods JL, Burns SI, King SJ, Strauss BJ, Walker KZ. Poor physical function in elderly women in low-level age care is related to muscle strength rather than to measures of sarcopenia. *Clin Interv Aging* 2011; 6: 66-76.
- (23) Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the il-SIRENTE study. *Clinical Nutrition* 2012; 31: 652-658.
- (24) Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age Ageing* 2013 Jan; 42: 203-209.
- (25) Paixão Jr CM, Reichenhein ME. Uma revisão sobre instrumentos de avaliação do estado funcional do idoso. *Cad Saúde Pública* 2005 Fev; 21(1): 7-19.
- (26) Nourhashémi F, Andrieu S, Guyonnet SG, Vellas B, Albarède JL, Grandjean H. Instrumental activities of daily living as a potential marker of frailty: a study of 7364 community-dwelling elderly women (the EPIDOS Study). *J Gerontol* 2001; 56(7):448-453.
- (27) Ramos LR, Andreoni S, Coelho-Filho JM, Lima-Costa MF, Matos DL, Rebouças M, Veras R. Screening for dependence in activities of daily living in the elderly: minimum set of questions. *Rev Saúde Pública* 2013, 47(3):1-7.

- (28) Li CI, Lin WY, Hsu CC, Hsiung CA, Chen CY, Huang KC. Combined association of chronic disease and low skeletal muscle mass with physical performance in older adults in the Sarcopenia and Translational Aging Research in Taiwan (START) study. *BMC Geriatr* 2015; 15: 11.
- (29) Delmonico JM, Harris Tb, Visser M, Park SW, Conroy MB, Velasquez-Mieyer P et al. Longitudinal study of muscle strength, quality and adipose tissue infiltration. *Am J Clin Nutr* 2009, 90: 1579-1585.
- (30) Manini TM, Clark BC. Dynapenia and Aging: an update. *J Gerontol* 2012 Jan, 67A(1): 28-40.
- (31) Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *JAGS* 2003; 51: 1602-1609
- (32) Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, Landi F, Maggio M, Savino E et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. *J Gerontol* 2014 Apr; 69(4): 438-446.

Table 1: Sociodemographic and clinical characteristics of subjects (n=562)

Variables	Means ($\pm$ Standard Deviations) or percentages
Age	74.15 ($\pm$ 6.43)
Gender	
Male	194 (34.5%)
Female	368 (65.5%)
Non sarcopenic	448 (79.7%)
Pre sarcopenic	29 (5.2%)
Sarcopenic	59 (10.5%)
Severe Sarcopenic	25 (4.5%)
Number of medications	3.54 ($\pm$ 2.83)
Number of comorbidities	1.54 ($\pm$ 1.38)
Comorbidities	
Hypertension	309 (55.1%)
Arthritis/Reumathism	150 (26.6%)
Diabetes	96 (17%)
Osteoporosis	92 (16.5%)
Heart diseases	70 (12.4%)
Depression	90 (15.9%)
Pulmonary diseases	38 (6.8%)
Encephalic Vascular Accident	20 (3.5%)
Cancer	11 (2.1%)

Table 2: Dependence profiles of subjects according to sarcopenia and activities of daily living status (n=562)

	Independent						Partially dependent						Dependent			
	BADL		IADL		AADL		BADL		IADL		AADL		IADL		AADL	
Non Sarcopenic	389	80,2%	287	81,5%	3	100,0%	59	77,6%	134	77,9%	292	78,1%	27	73,0%	153	83,2%
Pre Sarcopenic	26	5,4%	21	6,0%	0	0,0%	3	3,9%	8	4,7%	19	5,1%	0	0,0%	10	5,4%
Sarcopenic	49	10,1%	37	10,5%	0	0,0%	10	13,2%	18	10,5%	44	11,8%	4	10,8%	15	8,2%
Severe Sarcopenic	21	4,3%	7	2,0%	0	0,0%	4	5,3%	12	7,0%	19	5,1%	6	16,2%	6	3,3%
Total	485	100,0%	352	100,0%	3	100,0%	76	100,0%	172	100,0%	374	100,0%	37	100,0%	184	100,0%

BADL: basic activities of daily living; IADL: instrumental activities of daily living; AADL: advanced activities of daily living

Table 3: Spearman's Correlation between sarcopenia, Activities of Daily Living(ADL) and comorbidities (n=562)

	Correlation coefficient (r)	Sig. (2 tailed)
Sarcopenia x BADL	0.024	0.567
Sarcopenia x IADL	- 0.081	0.050
Sarcopenia x AADL	0.072	0.08
Sarcopenia x Comorbidities	-0.103	0.014

**Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).*

3.2 ARTIGO CIENTÍFICO 2

Este manuscrito será submetido à Revista Topics in Geriatric Rehabilitation.

RESISTANCE EXERCISE AS A TOOL FOR CHANGING SARCOPENIA AND
FRAILITY STATUS IN COMMUNITY-DWELLING ELDER WOMEN FROM BRAZIL:
DATA FROM A QUASI - EXPERIMENTAL STUDY

JOANA UDE VIANA¹, JOÃO MARCOS DOMINGUES DIAS², LEANI SOUZA MÁXI-
MO PEREIRA², SILVIA LANZIOTTI AZEVEDO DA SILVA³, LYGIA PACCINI LUS-
TOSA⁴, ROSÂNGELA CORRÊA DIAS²

1 - Master in Science Rehabilitation at the Department of Physical Therapy at Uni-
versidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG – Brazil

2 - Phd Professor and Supervisor at the Graduate program in Rehabilitation Sciences
at Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG – Brazil

3 - Phd Professor at the Department of Physical Therapy at Universidade Federal de
Alfenas (UNIFAL) - Alfenas / MG - Brazil

4 - Phd Professor at the Department of Physical Therapy at Universidade Federal de
Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte / MG - Brazil

Corresponding author: Joana Ude Viana – 587 Prefeito Ary Bahia street, apartment
104 B, Pedro Leopoldo/Minas Gerais, Brazil – 33600-000 Telephone: + 55 31
98734-1430 – email: joana_ude@yahoo.com.br

Conflicts of Interest and Source of Funding: we have no conflicts of interest to de-
clare. This study was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas
Gerais (FAPEMIG) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tec-
nológico (CNPq).

Key- words: sarcopenia; frail elder, resistance exercise.

Abstract:

Objectives: To evaluate the effectiveness of a progressive resistance exercise program on frailty and sarcopenia status.

Methods: Eighteen community-dwelling sarcopenic women aged 65 or older were enrolled at a progressive resistance exercise program (PREP). The intervention was based on the 75% of each subjects' maximum repetition test.

Results: a decrease in the number of frailty items, positive changes in both profiles and function and a significant correlation between frailty and sarcopenia ($r:0.59$; $p=0.009$; $P=0.99$) were observed after intervention.

Conclusion: this study demonstrated that a PREP can improve sarcopenia and frailty in elder sarcopenic women.

Introduction:

Frailty and sarcopenia are considered geriatric syndromes because they are highly prevalent, complex and of difficult diagnosis. Geriatric syndromes are the result of incompletely understood interactions of diseases and age on multiple systems producing a wide range of signs and symptoms^{1,2,3}. Both conditions are related to disabling outcomes such as incident falls and fractures, worsening mobility, activities of daily living (ADL) disability, hospitalization, poor quality of life and death^{3,4,5}.

Some authors point out that sarcopenia and frailty are convergent syndromes especially because of their close relation to the aging process. Their definitions and assessment technics are still heterogeneous but there is an agreement that the key role is physical function impairment leading to mobility problems, which perpetuates these conditions^{6,7}. Fried et al⁴ proposed a physical phenotype of frailty based on a tripod of neuroendocrine deregulation, immunological dysfunction and sarcopenia, showing that the loss of muscle mass can trigger the frailty syndrome. However this relation is still not well established and some questions remain unanswered whether frailty is due to sarcopenia or sarcopenia is a clinical manifestation of frailty^{1,7,8}.

Sarcopenia definition and assessment have developed in the last years from a biomedical perspective to a more wide clinical condition focusing not only in intrinsic factors that cause loss of muscle mass but also in extrinsic ones such as lifestyle, nutrition and associated comorbidities⁵. In 2010 a consensus on the definition and diagnosis of sarcopenia was proposed where loss of muscle mass should be associated with low muscle strength and/or decreased physical performance³.

Many studies confirm that transitions between frailty and sarcopenia status occur especially because of modifiable factors such as pain, body mass index (BMI), weight loss, physical inactivity, poor handgrip strength and advanced impairments in activities of daily living (ADL)^{9,10,11}. Because of their reversible nature, one of the major challenges nowadays is to couple both syndromes and define unique targets to treat them and avoid functional incapacities. There is growing consensus that progressive resistance exercise is one of the best alternatives to improve lean mass and muscle strength among aging subjects and consequently prevent physical disability, especially when performed in higher volumes and as early as possible^{12,13}. Thus, the

objective of the present study was to evaluate the effectiveness of a 12 week period of progressive resistance exercise on the improvement of frailty and sarcopenia status of sarcopenic elder women.

METHODS

Study sample

This pragmatic quasi-experimental study, consisted of 18 community-dwelling elder women who were assisted at the Elder Reference Center (Instituto Jenny Faria de Atenção à Saúde da Mulher e do Idoso) of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - Brazil, which is a public outpatient clinic for elder care.

To enter the study subjects must be women 65 years or older, have sarcopenia diagnosis according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)³ and not engaged in resistance training programs in the prior three months at least. Exclusion criteria were cognitive impairment assessed by the Mini Mental State Examination (MMSE) with cutoff points based on Bertolucci et al¹⁴, physical disabilities that could bias functional tests, sequelae of Cerebral Vascular Accident (CVA), Parkinson's disease, rheumatic diseases, recent hand surgeries, cancer and/or chemotherapy treatment and in use of corticosteroids.

This study received approval from the Ethics Committee of the Universidade Federal de Minas Gerais (Brazil) under the process number 36571814.1.0000.5149. All participants signed an informed consent.

Data collection

Data collection was performed at baseline and after three months of intervention by previously trained physical therapists researchers. The elder was initially invited to participate in the study and if interested, was first screened for cognitive impairment¹⁴. If cutoff points were according to the established values - 13(illiterate); 18 (1 to 8 incomplete years of schooling); 26 (8 years or more of schooling) - a sarcopenia screening was conducted according to the EWGSOP algorithm (Figure 1) where low muscle mass should be accompanied by low muscle strength and/or low physical performance.

Gait speed (GS) was assessed in a 4 meters course and the mean of three measures was considered. Subjects with values > 0.8 m/s were tested for strength, those with values equal or lower than 0.8 m/s were directly tested for muscle mass. Muscle strength was evaluated through handgrip strength (HGS) using a Jamar® handheld dynamometer and the mean value for three measures on the dominant hand was collected. Values less than 20 Kilograms force (Kgf) were considered as positive for weakness³. Muscle mass was assessed by dual x-ray absorptiometry (DXA), densitometer model Discovery W, Hologic, software 3.3.01. This non invasive technic is safe and allows to estimate muscle mass trough the measurement of appendicular lean mass of the four limbs. Cutoff point was estimated previously in a population study (submitted)¹⁵ and was considered positive if < 6.47 kg/m².

Sarcopenic women were then assessed for sociodemographic and clinical data. They were also screened for frailty according to Fried's phenotype⁴, where the following variables were considered: unintentional weight loss of 4.5 kg or more than 5% of total body weight in the last year, weakness defined by low handgrip strength adjusted for sex and BMI, exhaustion identified by 2 questions of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D), slowness assessed by the time needed to walk a 4.6 m course, adjusted by height and sex and low physical activity level, using a short version of the Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (submitted)¹⁶. Women meeting 3 or more criteria were considered frail, 1 or 2 prefrail and none robust.

Progressive resistance exercise program (PREP)

The PREP was conducted over a period of 12 weeks, with 3 sessions/week and duration of an hour with small groups of 4 or 5 elder under the guidance of trained physical therapists. The sessions were divided in three periods: the first 10 minutes of lower limbs stretching exercises, 40 minutes of strengthening exercises using ankle weights focusing on hips and knees muscles and a final part with 10 minutes cool down exercises. Exercises for knees flexion and extension were performed using 75% of the subject's maximal load and were reassessed each two weeks according to a previously published protocol¹⁸.

Statistical analysis

Descriptive analysis was used to characterize subjects' proportion or mean $\pm$ standard deviation, as appropriate. Paired t test was used to evaluate post intervention changes for frailty variables (handgrip strength - HGS, gait speed - GS, physical activity level - Minnesota, and number of frailty items) and sarcopenia profile (DXA, HGS and GS). Frailty and sarcopenia classification were assessed by Wilcoxon test to evaluate changes after intervention. The correlation between sarcopenia and frailty profile was tested using Spearman's correlation. Statistical analysis were performed using software SPSS version 16.0 and significance was determined at $\alpha = 0.05$.

RESULTS

This study included 18 sarcopenic elder women with mean age of 75.11 ($\pm$ 3.67) years old, most of them considered themselves mixed race and 83.3% were retired. The most prevalent comorbidities were cataract (61.1%), followed by hypertension (55.6%) and arthritis (35.3%). In relation to the nutritional status 61.1% were considered under risk of malnutrition according to the Mini Nutritional Assessment Questionnaire (MNA)¹⁹ and 38.9% have fallen at least once in the previous year. (Table 1)

At baseline, 16.7% of the elder were considered frail and 61.1% pre frail and after intervention, 5.6% were frail and 50% pre frail. The percentage of those considered robust increased twice after the PREP ($p=0.014$; power=0.85). In relation to frailty variables post intervention significant changes were seen for HGS ($p= 0.01$, power = 0.49) and the number of frailty items ($p=0.008$, power = 0.81). Sarcopenia status had also changed positively. At baseline, 14 (77.8%) elder were classified as sarcopenic and 4 (22.2%) were considered severe sarcopenic but after intervention 10 (55.6%) changed status for non sarcopenic and only 8 remained sarcopenic. No severe sarcopenic individuals were found anymore ($p= 0.00$; power=1). A significant increase in DXA values was also noticed ($p=0.003$; power= 0.90). (Table 2)

Before intervention sarcopenia and frailty showed a significant moderate correlation ($p=0.002$; $r= 0.68$; power= 0.99) and after the PREP the significant correlation remained ($p=0.009$; $r= 0.60$; power= 0.99) indicating that both syndromes are maybe convergent and improved after resistance training. (Table 3)

DISCUSSION

The intervention reduced frailty and sarcopenia status of the elder. Frailty status have changed after the 12 week-intervention program and corroborates with Cameron et al²⁰ study that showed a lower prevalence of frailty individuals after the resistance training exercises intervention when compared to the control group (absolute difference of 14.7% $p=0.02$). This difference however was only found when subjects were evaluated a year after intervention with no differences at three months post intervention. In our study changes in frailty profile were seen in a shorter period of time ($p=0.014$; power= 0.85) maybe because our subjects were almost 8 years younger than the subjects from the above mentioned study (75.1 x 83.3 years old) and probably less stricken by adverse outcomes and maybe at earlier and mild stages of frailty when considering the syndrome is directly related to aging^{4,21,22}.

Transitions between frailty stages are well reported in literature and state that the pre frail group is the most prone to change status to a healthier condition. The present study revealed that both pre frail and frail individuals had positively improved their condition as 50% of the frailty sample became robust elder ($p=0.014$; power=0.85). Being physically inactive was considered one of the most important components of worsening in frailty condition in longitudinal observational studies^{10,11}, thus it seems to be the core modifiable risk factor for changing this condition. The mean number of frailty items had significantly reduced after intervention (baseline: 1.39 - after intervention: 0.03; $p=0.008$; power=0.81) findings also demonstrated in a recent RCT²⁰ (baseline: 0.8 - after intervention: 0.41; $p<0.01$), strengthening the idea that resistance training is able to promote frailty transition to a better status.

Sarcopenia profile have also changed after the PREP and these findings are in accordance to some studies^{12,23,24} that have demonstrated that resistance training exercises performed for more than 10 weeks, 2/3 times a week, 50-80% of one repetition maximum (1RM) and mean of 10 repetitions each set, are able to improve lean body mass (LBM) in about 1.1kg ($p<0.001$; 95% CI, 0.9 kg to 1.2 kg). Our results concerning lean mass measurements (DXA) showed a significant increase ($p=0.003$; power=0.90) of 0.52 kg after three months of intervention, although these results are lower than those reported above, it can be possible explained because of the subjects' characteristics. Our sample is composed of elder women who are sarcopenic

and are maybe at a more decreased functional profile when compared to those elder from the mentioned study¹², which were all healthy subjects. It is also important to highlight that this same study found a negative association between age and LBM suggesting that, although significant hypertrophy is possible in older people, benefits of an earlier engagement in resistance exercise programs will translate into superior improvements in lean mass and consequently functional capacity.

Another important finding is that related to sarcopenia classification, 10 out of 18 sarcopenic elder became non sarcopenic after the PREP and none of the 4 initially severe sarcopenic remained at this extreme stage ($p=0.000$; power= 1). Murphy et al⁹ have suggested that after a 9 year follow-up period sarcopenia transition from a pre sarcopenic state to a non sarcopenic profile was predicted by performing moderate physical activity ($p=0.02$) and that those subjects with more physical activity levels tended to be more likely to remain in the normal state ($p=0.09$). These findings strengthens our outcomes by suggesting that the PREP probably influenced positively our elder lean mass status as well as other factors related to sarcopenia improvement.

The positive results on both profiles of frailty and sarcopenia reinforces the correlations found between them before ($r=0.68$; $p=0.002$; power= 0.99) and after ($r=0.59$; $p=0.009$; power=0.99) PREP, demonstrating that the syndromes are possibly convergent and maintain the same pathway for improvement or worsening on status when committed individuals are exposed to an intervention program. Moreover, a recent population cross-sectional study²⁵ with more than 1300 elderly subjects from Berlin, Germany, showed that sarcopenic subjects, especially elder women with low lean mass (sarcopenia) adjusted by BMI were 2.4 times ($p<0.0001$) more prone to become pre frail / frail, associations that remained significant for weakness, slow walking speed and low physical activity level.

HGS was the only frailty and sarcopenia variable that significantly improved ($p=0.01$, power = 0.49) after the intervention. Some studies^{26,27,28} have demonstrated a relationship between HGS and mobility disability as well as lower-extremity performance especially in frail older individuals, so, it is possible that the resistance training improved muscle strength globally reflecting on a better HGS. Pereira et al²⁹ showed an inverse correlation between HGS and sit to stand test ($r_s=-0.043$; $p=0.002$) infer-

ring about a relation between grip and lower limbs strength, reinforcing our findings. Some studies^{30,31} have also demonstrated a correlation between HGS and lower limbs strength with poor functional performance rather than lean body mass itself. They have changed the idea that decreased muscle strength is intrinsically related to lower lean mass measures showing that strength usually precedes LBM loss and is sometimes the first predictor of worsening profiles on function in older people.

Despite the significant results, our study has some limitations, especially concerning its design. Being a quasi-experimental study without a control group or randomization weakens our internal validity and do not allow to assure cause-effect relationship between independent and dependent variables. However, to our knowledge this is the first study that showed a convergent relationship between frailty and sarcopenia after a resistance training intervention and its effects on functional capacity. We achieved outcomes with excellent power values and used a golden standard instrument to measure muscle mass (DEXA), what strengthens our results. Another point to highlight is related to our female sample, which was chosen because of the discrepancies between men and women concerning muscle mass and hormonal changes within aging, thus, these findings may not be extended to both gender.

In conclusion we can state that a Progressive Resistance Exercise Program is probably one of the best strategies to prevent frailty and sarcopenia. Nevertheless, this results should be interpreted with caution and future RCT are needed to ascertain the relationship between these two syndromes and the establishment of prevention strategies to avoid adverse outcomes that can influence elder's quality of life and increase health care burden.

References:

1. Theou O, Jones GR, Overend TJ, et al. An exploration of the association between frailty and muscle fatigue. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008; 33: 651-665.
2. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinkova E, et al. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Nutr Metab Care*. 2010; 13: 1-7.
3. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European Working Group on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39(4): 412-423.
4. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56(3): 146-156.
5. Rizzoli R, Reginster JY, Arnal JF, et al. Quality of life in Sarcopenia and frailty. *Calcif Tissue Int*. 2013; 93(2):101-120.
6. Morley JE, Von Haehling S, Anker SD, et al. From sarcopenia to frailty: a road less traveled. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2014; 5: 5-8.
7. Cesari M, Landi F, Vellas B, et al. Sarcopenia and physical frailty: two sides of the same coin. *Front Aging Neurosci*. 2014; 6: 1-4.
8. Cooper C, Dere W, Evans W, et al. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. *Osteoporos Int*. 2012; 23: 1839-1848.
9. Murphy RA, Ip EH, Zhang Q, et al. Transition to sarcopenia and determinants of transitions in older adults: a population-based study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014; 69(6): 751-758.
10. Silva SLA, Maciel ACC, Pereira LSM, et al. Transition patterns of frailty syndrome in community-dwelling elderly individuals: a longitudinal study. *J Frailty and Aging*. 2015; 4: 50-55.
11. Alencar MA, Dias JMD, Figueiredo LC, et al. Transitions in frailty status in community-dwelling older adults. *Top Geriatr Rehabil*. 2015; 31(2): 105-112.

12. Peterson MD, Sen A and Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(2): 249-258.
13. Boirie Y. Fighting sarcopenia in older frail subjects: protein fuel for strength, exercise for mass. *J Am Med Dri Assoc.* 2013; 14(2): 140-143.
14. Bertolucci PHF, Brucki SM, Nitrini R, Campacci SR and Juliano Y. S. The minimal state examination in a general population: impact of educational status. *Arq Neuropsiquiatric.* 1994; 52(1): 1-7.
15. Viana JU, Dias JMD, Pereira LSM, et al. Alternative cutoff points for appendicular skeletal muscle mass to ascertain sarcopenia in Brazilian elder: data from Fibra network study- Belo Horizonte/Brazil. *Braz J Phys Ther.* (Submitted in January 12th 2016).
16. Lustosa LP, Silva SLA, Marra TA, et al. Factorial analysis of Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire. *Sao Paulo Med J.* (Submitted in 2015).
17. Guralnik JM, Simonski EM, Ferrucci L, 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.* 1994; 49(2): 85-94.
18. Lustosa LP, Coelho FM, Silva JP, et al. The effects of a muscle resistance program on the functional capacity, knee extensor muscle strength and plasma levels of IL-6 and TNF-alpha in pre-frail elderly women: a randomized cross-over clinical trial - a study protocol. *Trials.* 2010; 11: 82.
19. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition.* 1999, 15(2): 116-122.
20. Cameron ID, Fairhall N, Langron C, et al. A multifactorial interdisciplinary intervention reduces frailty in older people: randomized trial. *BMC Medicine.* 2013, 11:65.

21. Rockwood K, Song X, Macnight C, et al. A global measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ*. 2005, 173(5): 489-495.
22. Song X, Mitnitski A and Rockwood K. Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J Am Geriatr Soc*. 2010, 58:681-687.
23. Sundell J. Resistance training is an effective tool against metabolic and frailty syndromes. *Adv Prev Med*. 2011, article ID: 984683.
24. Theou O, Stathokostas L, Roland KP, et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: a systematic review. *J Aging Res*. 2011, article ID: 569194.
25. Spira D, Buchmann N, Nikolov J, et al. Association of low lean mass with frailty and physical performance: a comparison between two operational definitions of sarcopenia - data from the Berlin Aging Study II (BASE II). *Medical Sciences*. 2015, 1-6.
26. Visser M, Newman AB, Nevitt MC, et al. Reexamining the sarcopenia hypothesis: muscle mass x muscle strength - Health, Aging and Body Composition Study Research Group. *Ann N Y Acad Sci*. 200, 904: 456-461.
27. Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, et al. Hand-grip strength cut points to screen older person at risk for mobility limitation. *J Am Geriatr Soc*. 2010, 58: 1721-1726.
28. Choquette S, Bouchard DR, Doyon CY, et al. Relative strength as a determinant of mobility in elders 67-84 years of age, a nuage study: nutrition as a determinant of successful aging. *J Nutr Health Aging*. 2010, 14(3): 190-195.
29. Pereira DS, Cipriano VF, Amorim JSC, et al. Handgrip strength, functionality and plasma levels of IL-6 in elderly women. *Fisioter Mov*. 2015, 28(3): 477-483.
30. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006, 61(1): 72-77.

- 31.Woods JL, Iuliano-Burns S, King SJ, et al. Poor physical function in elderly women in low-level aged care is related to muscle strength rather than to measures of sarcopenia. *Clin Interv Aging*. 2011, 6: 67-76.
- 32.Woo J, Leung J, Sham A, et al. defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3.153 chinese men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2009, 57: 2224-2231.
- 33.Vieira RA, Guerra RO, Giacomini KC, et al. Prevalence of frailty and associated factors in community-dwelling elderly in Belo Horizonte, Minas Gerais state, Brazil: data from Fibra study. *Cad Saude Publica*. 2013, 29(8): 1631-1643.
- 34.Laurentani F, Russo CR, Bandinelli S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003, 95: 1851-1860.
- 35.Fantin F, Francesco VD, Fontana G, et al. Longitudinal body composition changes in old men and women: interrelationships with worsening disability. *J Gerontol*. 2007, 62(12): 1375-1381.
- 36.Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM, 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. *Braz J Phys Ther*. 2011, 15(4): 318-324.

Figure 1: EWSOP-suggested algorithm for sarcopenia case finding in older individuals. Adapted from Cruz Jentoft et al³.

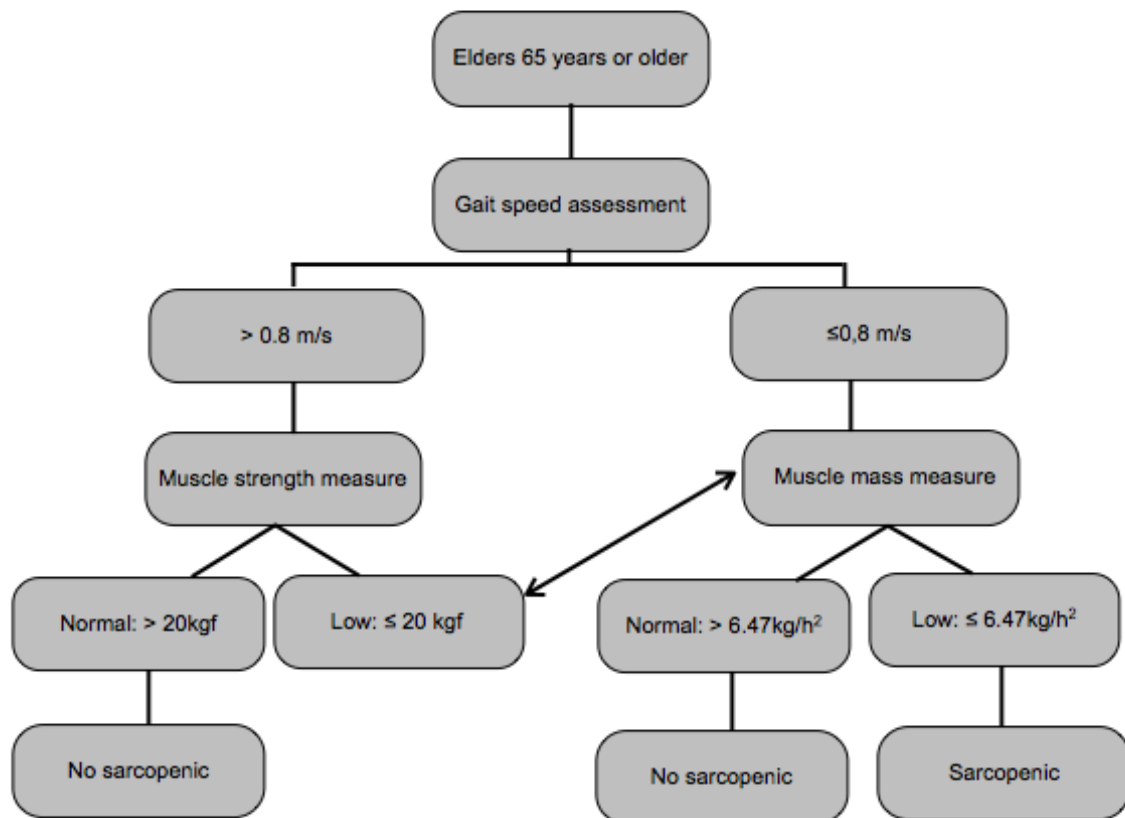


Table 1: Sociodemographic and clinical characteristics of the sarcopenic elder women (n=18)

	Means (n / $\pm$ SD or %)
Age	75.11($\pm$ 7.19)
Race	
white	4 (22.2%)
mixed race	11 (61.1%)
Marital status	
married	4 (22.2%)
widowed	10 (55.6%)
Years of education	3.67 ($\pm$ 2.59)
Comorbidities	
Cataract	11 (61.1%)
Hypertension	10 (55.6%)
Arthrosis	6 (35.3%)
Labirintitis	6 (33.3%)
Diabetes	2 (11.1%)
Heart problems	3 (16.7%)
Self-reported depression	10 (55.6%)
H. Falls in the previous year	7 (38.9%)
Nutritional status	
Under nutritional risk (MNA*)	11 (61.1%)

*Mini Nutritional Assessment

Table 2: Transition patterns between frailty and sarcopenia at baseline and post intervention (Progressive Resistant Exercise Program).

	Baseline n(%)	Post intervention n(%)	Paired samples test - sig (2-tailed)	Wilcoxon test (asympt. sig.)	Power (P)
Frail	3 (16.7%)	1 (5.6%)			
Pre frail	11 (61.1%)	9 (50%)			
Robust	4 (22.2%)	8 (44.4%)			
Number of frailty itens	1.39 ($\pm$ 1.14)	0.83 ($\pm$ 0.92)	0.008*		0.81
Frailty classification				0.014*	0.85
Severe sarcopenic	4 (22.2%)	0 (0%)			
Sarcopenic	14 (77.8%)	8 (44.4%)			
Non sarcopenic	0 (0%)	10 (55.6%)			
Sarcopenia classification				0.000*	1
DXA	5.49 ($\pm$ 0.68)	6.01 ($\pm$ 0.63)	0.003*		0.90
Handgrip strength	15.27 ($\pm$ 1.14)	18.16 ($\pm$ 0.92)	0.001*		0.49
Gait speed	0.81 ($\pm$ 0.20)	0.88 ($\pm$ 0.22)	0.058		0.45
Level of physi- cal activity (Minnesota score)	1224.11 ($\pm$ 1362.08)	2143.99 ($\pm$ 1191.86)	0.017		0.08

*Note: statistically significant at $p < 0.05$ * statistically significant difference after intervention; PREP (Progressive Resistance Exercise Program); DXA (dual x-ray absorptiometry); SPPB (Short Physical Performance Battery)*

Table 3: Correlation coefficient between frailty and sarcopenia status a baseline and post intervention

	Baseline (n=18)	Post intervention(n=18)
Sarcopenia x Frailty	0.68	0.59
Sig. (2-tailed)	0.002*	0.009*
Power (P)	0.99	0.99

*Note: statistically significant at $p < 0.05$ * statistically significant difference after intervention;*

3.3 ARTIGO CIENTÍFICO 3

Este manuscrito será submetido à Revista Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.

IMPACT OF AN EXERCISE PROGRAM ON SARCOPENIA

EFFECTS OF A PROGRESSIVE RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON MUSCLE STRENGTH, BODY LEAN MASS AND FUNCTIONAL CAPACITY IN SARCOPENIC COMMUNITY-DWELLING ELDER WOMEN: EVIDENCE FROM A PRE-POST INTERVENTION STUDY

Joana Ude Viana, MSc^a, João Marcos Domingues Dias, PhD^a, Leani Souza Máximo Pereira, PhD^a, Patrícia Parreira Batista, Ms^a, Sílvia Lanziotti de Azevedo Silva, PhD^b, Lygia Paccini Lustosa, PhD^a, Thaís Bueno Dias Albuquerque, Student^a, Rosângela Corrêa Dias, PhD^a

^a Rehabilitation Science Graduate Program, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-Brazil

^b Physical Therapy Department, Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais - Brazil

Financial support and conflicts of interest: this study was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); there are no conflicts of interest to declare

Corresponding author: Joana Ude Viana. Address: 587, Prefeito Ary Bahia street apartment 104B - Pedro Leopoldo, Minas Gerais/Brazil - 33600-000. Telephone number 5531-987341430. e-mail: joana_ude@yahoo.com.br

Abstract

Objective: to examine the impact of a progressive resistance exercise program (PREP) on muscle and function performance in sarcopenic community-dwelling elder women.

Design: Quasi-experimental study (pre - post intervention).

Setting: University Hospital

Participants: Sarcopenic community-dwelling elder women (N= 18; 65 years or older).

Intervention: PREP based on 75% of the participant's maximum load (12/wk, 3 times/wk).

Main outcome measures: muscle strength of knee extensors (isokinetic dynamometry) and handgrip strength (handheld dynamometry), muscle mass (dual-xray absorptiometry - DXA), functional performance (Short Physical Performance Battery - SPPB).

Results: There were significant differences in functional performance, muscle strength and muscle mass after the 12-week progressive resistance training intervention. Handgrip strength (pre PREP: 15.27 kgf vs. post PREP: 18.16 kgf; $p=0.001$) have improved after PREP as well as power ($p=0.001$) and peak torque ($p=0.001$) measured by the isokinetic dynamometer at low speed ($60^\circ/\text{s}$). DXA (pre PREP: 5.49 kg/m^2 vs. post PREP: 6.01 kg/m^2 ; $p=0.003$) and SPPB scores (pre PREP: 9.06 vs. post PREP: 10.28; $p=0.001$) also showed significant changes after intervention.

Conclusions: The PREP was able to improve muscle and functional performance after 12 weeks of training.

Introduction:

In 1989, Irving Rosenberg¹ stated that no loss is more devastating for elder people than muscle mass decline. It is well documented that elder people muscle mass decreases about 1%/year^{2,3,4}. Muscle strength losses are even higher, reaching an incidence of 3%/year and it is usually more pronounced in lower limbs when compared to upper extremities leading to important functional incapacities⁵, being also extremely influenced by lifestyle and chronic conditions⁶. However, no parallel relation is seen between muscle mass and force decline. Strength usually precedes muscle mass losses and a longitudinal study have shown that changes in muscle mass could only predicts 5% of improving in muscle strength⁵.

Recently a group of researches⁷ have coined this condition as sarcopenia and proposed its screening based on muscle mass, muscle strength and physical performance. Individuals over 65 years old who present reduced muscle mass are considered pre-sarcopenic, those with associated low muscle strength or decreased performance are sarcopenic, and individuals combining changes on these three parameters severe sarcopenic. Its prevalence vary hugely depending on the instrument used to assess muscle mass^{8,9} and many studies show numbers between 5 to 50%^{7,11,12}. Sarcopenia is now recognized as a geriatric syndrome¹⁰ and is related to important disabilities¹³ and elevated healthcare costs¹⁴.

Because of the magnitude of the adverse outcomes on the elder's independence and quality of life and the increased burden on health systems, diverse possible strategies to prevent and/or treat sarcopenia have been developed along the years. Despite nutritional, hormonal and pharmacological resources¹⁵, resistance training is quoted as one of the best pathways to manage sarcopenia. Morphological and functional adaptations to resistance exercise have been well described in literature¹⁶ and progressive resistance training is supposed to improve muscle mass, strength and performance in older adults^{17,18}.

Therefore, the objective of the present study was to evaluate the effects of a progressive resistance exercise program on lean mass, muscle strength and functional capacity of sarcopenic community-dwelling elder women.

Methods

This was a quasi-experimental study (pre/post intervention) approved by the Research Ethics Committee of Universidade Federal de Minas Gerais under the number 36571814.1.0000.5149. Participants were recruited verbally at an outpatient unit of an Elder Care Reference Hospital and if accepted to participate, signed an informed consent prior to enrollment in the study. First, all subjects were assessed for cognitive impairment using the Mini Mental State Examination (MMSE)¹⁹. If screened negative according to schooling level, they were then evaluated for sarcopenia according to the algorithm proposed by the European Working Group on Sarcopenia in Older People⁷ (Figure 1). Subjects classified as sarcopenic (low muscle mass associated to low muscle strength and/ or decreased physical performance) were then enrolled to the intervention group.

Sample

Eighteen community-dwelling elder women were enrolled in this study. Two of them dropped out because of lack of time. Power of each variable was calculated after intervention using GPower program. They were classified as sarcopenic and answered a structured questionnaire used to assess their sociodemographic and clinical data.

Exclusion criteria were cognitive impairment¹⁹, physical disabilities that could bias functional tests, sequelae of Cerebral Vascular Accident (CVA), Parkinson's disease, rheumatic diseases, recent hand surgeries, cancer and/or chemotherapy treatment and in use of corticosteroids.

Muscle strength

Handgrip strength was assessed using a Jamar® handheld dynamometer where the mean value for three measures on the dominant hand was considered. Values under 20 Kilograms force (Kgf) were positive for weakness⁷.

Muscle strength of knee extensors was evaluated on the dominant leg by an isokinetic dynamometer - Biodex System 4 Pro® (Biodex Systems, Shirley - New York, USA), at angular velocities of 60°/s and 180°/s, using 5 repetitions for the lower velocity and 15 for the higher one. Verbal motivation was given to the participant during all test protocol. For analyses variables were normalized by body weight.

Body lean mass

It was assessed through dual x-ray absorptiometry (DXA), Hologic Discovery software 3.3.0 (Hologic, Inc., Marlborough - Massachusetts, USA), a non-invasive low-radioactive and low-cost imaging resource that allows the measurement of fat-mass, fat-free mass and bone mineral density. It can estimate appendicular lean mass through the sum of upper and lower limbs muscle mass, measure that has been widely used in sarcopenia research^{7,20}. Cutoff point was established previously²¹(submitted) and was considered positive if under 6.47kg/m².

Functional performance

Functional performance was evaluated by the Short Physical Performance Battery (SPPB), an objective multifunctional instrument used to assess functional capacity through balance, gait speed and indirect lower limbs strength tests. A total of 12 points can be scored, being higher values indicative of lower disability²².

Intervention

The progressive resistance exercise program (PREP) was conducted over a period of 12 weeks, three sessions/week and duration of an hour with small groups of 4 or 5 elder under the guidance of trained physical therapists. The sessions were divided into 03 stages: the first ten minutes of lower limbs stretching exercises, 40 minutes of strengthening exercises using ankle weights focusing on hips and knees muscles with 01 minute interval between the three sets of 12 repetitions each, and the last stage of 10 minutes cool down exercises. For knees flexors and extensors, exercises were performed using 75% of the subject's maximal load and were reassessed each two weeks according to a previously published protocol²³.

Statistical analysis

Descriptive statistical analysis was conducted through absolute and relative frequencies for categorical data and means and standard deviations (SD) for the continuous variables. Data normality was confirmed by Kolmogorov-Smirnov test.

Paired t-test was used to evaluate differences pre and post intervention for the following variables: handgrip strength (HGS), SPPB score, isokinetic dynamometer (total work, peak torque, fatigue and power) and DXA.

The level of significance considered was $\alpha=0.05$ and the confidence interval 95%, all analysis were performed with SPSS 16.0 for Windows.

Results

The eighteen elder women had on average 75.11 (± 3.67) years old, 55.6% of them were widows and 61.1% mixed race. The most prevalent chronic diseases were cataract (61.1%), hypertension (55.6%) and arthritis (35.3%). Other comorbidities are listed in Table 1. In relation to muscle strength there was a significant increase in mean handgrip strength ($p=0.001$, power=0.49). All variables measured by the isokinetic dynamometer (total work, power, peak torque and fatigue) have improved at both angular speeds (60°/s e 180°/s), although only power ($p=0.001$; power=0.98) and peak torque ($p=0.001$; power=0.96) were statistically significant at low speed (Table 2).

Lean mass measured by DXA, showed significant ($p=0.003$; power= 0.90) improvements of about 0.52 kg/h² after the PREP, changes also seen for SPPB scores ($p= 0.001$; power= 0.97).

Discussion

After the Progressive Resistance Exercise Program positive changes were observed in body lean mass, muscle strength and physical performance of sarcopenic elder women. Significant improvements on lean mass of approximately 0.52kg/h² ($p=0.003$; power= 0.90) were seen after 3 months of progressive resistance training exercises in the present study. A meta-analysis conducted in 2011¹⁷ corroborates our findings by demonstrating mean changes of 1.1 kg on lean mass after resistance exercises, results that were more pronounced for high intensity and younger elders. Another recent meta-analysis²⁴ also showed gains in muscle size in all 15 included studies, being higher loads improvements better than light to moderate (11% vs. 9%). Churchward-Venne et al 2015²⁵ have recently demonstrated after a resistance-type exercise training that lean mass increased by 0.9 ± 0.1 kg ($p<0.001$) from 0 to 12

weeks and by 1.1 ± 0.2 kg ($p < 0.001$) from 0 to 24 weeks, reinforcing the idea that this kind of intervention can promote significative changes in body lean mass, especially if conducted for a more prolonged period of time.

In relation to muscle strength, positive changes were seen for HGS and quadriceps strength after the PREP. Mean HGS have significantly improved ($p = 0.001$) which is in accordance to Dawn et al²⁶ that demonstrated improvements in grip strength after a resistance intervention for global strength gaining, results also seen in a study with institutionalized elder²⁷. On the other hand, a recent Brazilian randomized clinical trial²⁸ showed no improvements on handgrip strength ($p = 0.42$) in older adults after a 8-week training with elastic resistance, indicating that training at higher intensity and longer periods may be more effective for gaining muscle strength¹⁷. It is important to highlight that our intervention was not specific for hand strength, but some studies have demonstrated good correlation between HGS and lower limbs strength and performance^{7,29}, besides that this variable is an important predictor of functional disability^{30,31} and even mortality³².

Our findings demonstrated that a 12 week PREP was able to improve peak torque ($p = 0.001$; power=0.96) and power ($p = 0.001$; power=0.98) at 60°/s ,velocity that is directly related to strength improvements. On the contrary, other studies showed no differences for peak torque²⁸ or total work³³ of knee extensors at low speed after shorter period interventions (8 and 10 weeks, respectively) when assessed by an isokinetic dynamometer. Beneka et al³⁴ demonstrated in a randomized controlled trial that strength improvement was varied across testing velocities and that this was intensity-related. In the high intensity intervention group, the greatest increase in strength occurred at or near low velocities (60°/s and 90°/s) for both men and women. This same study suggested that female elders are more prone to significantly ($p < 0.05$) increase at about 15% of their muscle strength training at high intensity and lower speed during 16 weeks³⁴ when compared to low (3%) or medium (7%) intensities and faster velocities, reinforcing the idea that the longest and more intense the training, the higher are the improvements in strength.

Our intervention program was not specific for power improvement as this variable is speed-dependent²³. Elder were not directly monitored in relation to the velocity on which exercises were performed, but they were always encouraged to per-

form the sets at lower speeds to avoid possible joint pain or damage, so great improvements at 180°/s were not expected to happen. Interestingly, a randomized controlled trial from 2008³⁵ tested a resistance program in elder subjects comparing a high velocity and varying resistance x constant resistance protocol and both strength and power have significantly and similarly improved. These findings indicate that resistance training programs are maybe able to enhance multiple components of muscle function, but it is also important to highlight that the pathways that lead to muscle performance improvements are multiple and were not contemplated in our study such as fiber-type changes, neuronal and biochemical signaling and others.

Positive significant changes were also seen in functional capacity measured by SPPB. Mean score increased about 1.2 points after intervention ($p=0.001$; power=0.97) indicating that improvements in lean mass and muscle strength were accompanied by a better functional performance. These findings are congruent to the results of Gennuso et al ³⁶ that showed significant differences between control and intervention groups after a resistance training program for total SPPB scores ($p<0.005$) and muscle strength for older adults with reduced physical abilities, as well as 83% improvement in functional classification where elder changed from low-moderate status to moderate-high profile. Another study³⁷ compared strength versus power intervention in pre frail older for 12 weeks and found both protocols were able to enhance SPPB scores ($p=0.005$ strength group x 0.004 power group), they have also demonstrated that after detraining no significant residual effects were observed nor for the strength ($p=0.87-24$ wk; $p=0.34-36$ wk) or the power groups ($p=0.20-24$ wk; $p=0.10-36$ wk).

Our results concerning strength training and improvements in function measured by SPPB are also in accordance to other studies results^{38,39}. A cross-sectional study⁴⁰ have demonstrated no correlation between low muscle mass and SPPB, whereas the correlation between low peak torque and function was significant and higher when compared to a group where elder were stronger and had higher lean mass. A strength training performed with 50 inactive elder for 22 weeks was able to improve functional daily-living tasks, muscle power and strength and lean mass⁴¹. This same research also found that gains of approximately 1.1 kg in lean mass could reduce the time to perform walking and stair climb tests and that 1 kg increasing in

fat mass could add about 1 second to conclude 5 times sit to stand test, indicating that gains in lean mass can enhance physical performance.

The improvements in all sarcopenia components: lean mass, muscle strength and physical performance, reflected the changes in the elder status after the intervention. The PREP possibly helped them to transit from worst to better sarcopenia states since 10 out of 18 sarcopenic subjects at baseline became non sarcopenic ($p=0.000$; power=1.00).

Our study has some limitations related to its non controlled and non randomized design, as well as the small sample, what impairs to establish cause-effect relationship. As sarcopenia is a multifactorial syndrome, other variables not controlled in our study should be investigated in future researches as possible confounders or interrelated components such as frailty, nutrition, supplementation, neurological and behavioral status. Individual variability should also be taken into consideration as ageing and the adaptive responses to intervention are heterogeneous events²⁵. Nonetheless, we can conclude that the Progressive Resistance Training Program was able to counteract losses on muscle mass, strength and physical performance in community-dwelling sarcopenic elder and that this kind of exercise could be used safely to avoid the negative impact of sarcopenia on physical, environmental and social aspects.

References

1. Rosemberg I. Summary Comments. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50:1231-1233.
2. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans W and Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol.* 2000; 88(4): 1321-1326, 2000.
3. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV et al. The loss of skeletal muscle strength, mass and quality in older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Gerontol.* 2006; 10: 1059-1064.
4. Frontera WR, Reid KF, Philips EM, Krivickas LS, Hughes V, Roubenoff R et al. Muscle fiber size and function in elderly humans: a longitudinal study. *J Appl Physiol.* 2008; 105: 637-642.
5. Hughes VA, Frontera WR, Wood M, Evans WJ, Dallal GE, Roubenoff R et al. Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health. *J Gerontol.* 2001; 56A(5): 209-217.
6. Stenholm S, Tiainen K, Rantanen T, Sainio P, Heliovaara M, Impivaara O et al. Long-term determinants of muscle strength decline: prospective evidence from the 22-year Mini-Finland follow-up survey. *J Am Geriatr Soc.* 2012; 60(1): 77-85.
7. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European Working Group on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010; 39(4): 412-423.
8. Bijlsma AY, Meskers CGM, Ling CHY, Narici M, Kurrle SE, Cameron ID et al. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age.* 2013; 35(3): 871-881.
9. Coin A, Sarti S, Ruggiero E, Giannini S, Pedrazzoni M, Minisola S et al. Prevalence of sarcopenia based on different diagnostic criteria using DEXA and appendicular

- skeletal muscle mass reference values in an Italian population aged 20 to 80. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(7): 507-512.
10. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinkova E, et al. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Nutr Metab Care*. 2010; 13: 1-7.
 11. Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK, ILAS Research Group. Comparison of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan Longitudinal Aging Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2013; 14(7): 528-534.
 12. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y et al. Prevalence and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014; 43: 748-759.
 13. Woo J, Leung J, Sham A, et al. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 Chinese men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2009; 57: 2224-2231.
 14. Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 52(1):80-85.
 15. Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJ and Vellas B. Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. *Clin Interv Aging*. 2010; 5: 259-270.
 16. Nicastro H, Zanchi NE, Luz CR and Lancha AH Jr. Functional and morphological effects of resistance exercise on disuse-induced skeletal muscle atrophy. *Braz J Med Biol Res*. 2011; 44(11):1070-9.
 17. Peterson MD, Sen A and Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43(2): 249-258.

18. Sundell J. Resistance training is an effective tool against metabolic and frailty syndromes. *Adv Prev Med*. 2011, article ID: 984683.
19. Bertolucci PHF, Brucki SM, Nitrini R, Campacci SR and Juliano Y. S. The minimal state examination in a general population: impact of educational status. *Arq Neuropsiquiatric*. 1994; 52(1): 1-7.
20. Cawthon PM. Assessment of Lean Mass and Physical Performance in Sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015; 18(4):467-71.
21. Viana JU, Dias JMD, Pereira LSM, et al. Alternative cutoff points for appendicular skeletal muscle mass to ascertain sarcopenia in Brazilian elder: data from Fibra network study- Belo Horizonte/Brazil. *Braz J Phys Ther*. (Submitted in January 12th 2016).
22. Guralnik JM, Simonski EM, Ferrucci L, 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*. 1994; 49(2): 85-94.
23. Lustosa LP, Coelho FM, Silva JP, et al. The effects of a muscle resistance program on the functional capacity, knee extensor muscle strength and plasma levels of IL-6 and TNF-alpha in pre-frail elderly women: a randomized crossover clinical trial - a study protocol. *Trials*. 2010; 11: 82.
24. Csapo R and Alegre LM. Effects of resistance training with moderate vs heavy loads on muscle mass and strength in the elderly: A meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*. 2015: 1-12.
25. Dawn AS, Archie Y, Greig CA and Malbut KE. Effects of Resistance Training on Strength, Power, and Selected Functional Abilities of Women Aged 75 and Older. *J Am Geriatr Soc*. 2015; 43(10): 1081-1087.
26. Hassan BH, Hewitt J, Keogh JW, Bermeo S, Duque G and Henwood TR. Impact of resistance training on sarcopenia in nursing care facilities: A pilot study. *Geriatr Nurs*. 2015; 13: 1-6.

27. Martins WR, Safons MP, Bottaro M, Blasczyk JC, Diniz LR, Fonseca RM et al. Effects of short term elastic resistance training on muscle mass and strength in untrained older adults: a randomized clinical trial. *BMC Geriatr*. 2015;15:99.
28. Laurentani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Iorio A et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003, 95: 1851-1860.
29. Giampaoli S1, Ferrucci L, Cecchi F, Lo Noce C, Poce A, Dima F et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age Ageing*. 1999; 28(3):283-8.
30. Rantanen T, Masaki K, He Q, Ross GW, Willcox BJ and White L. Midlife muscle strength and human longevity up to age 100 years: a 44-year prospective study among a decedent cohort. *Age*. 2012; 34(3):563-570.
31. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP and Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(5):636-641.
32. Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM, 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. *Braz J Phys Ther*. 2011, 15(4): 318-324.
33. Beneka A, Malliou P, Fatouros I, Jamurtas A, Gioftsidou A, Godolias G and Taxildaris K. Resistance training effects on muscular strength of elderly are related to intensity and gender. *J Sci Med Sport*. 2005; 8(3):274-283.
34. Henwood TR, Riek S and Taaffe DR. Strength versus muscle power-specific resistance training in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008; 63(1):83-91.
35. Gennuso KP, Zalewski K, Cashin SE and Strath SJ. Resistance training congruent with minimal guidelines improves function in older adults: a pilot study. *J Phys Act Health*. 2013;10(6):769-776.

36. Zech A, Drey M, Freiburger E, Hentschke C, Bauer JM, Sieber CC, Pfeifer K. Residual effects of muscle strength and muscle power training and detraining on physical function in community-dwelling prefrail older adults: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2012;12:68.
37. Legrand D, Adriaensen W, Vaes B, Matheï C, Wallemacq P and Degryse J. The relationship between grip strength and muscle mass (MM), inflammatory biomarkers and physical performance in community-dwelling very old persons. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013; 57(3): 345-351.
38. Liu CK, Leng X, Hsu FC, Kritchevsky SB, Ding J, Earnest CP et al. The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study (LIFE-P). *J Nutr Health Aging.* 2014;18(1):59-64.
39. Kim KE, Jang SN, Lim S, Park YJ, Paik NJ, Kim KW et al. Relationship between muscle mass and physical performance: is it the same in older adults with weak muscle strength? *Age Ageing.* 2012; 41(6):799-803.
40. Hanson ED, Srivatsan SR, Agrawal S, Menon KS, Delmonico MJ, Wang MQ et al. Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(9):2627-2637.

Figure 1: EWSOP-suggested algorithm for sarcopenia case finding in older individuals. Adapted from Cruz-Jentoft et al⁷.

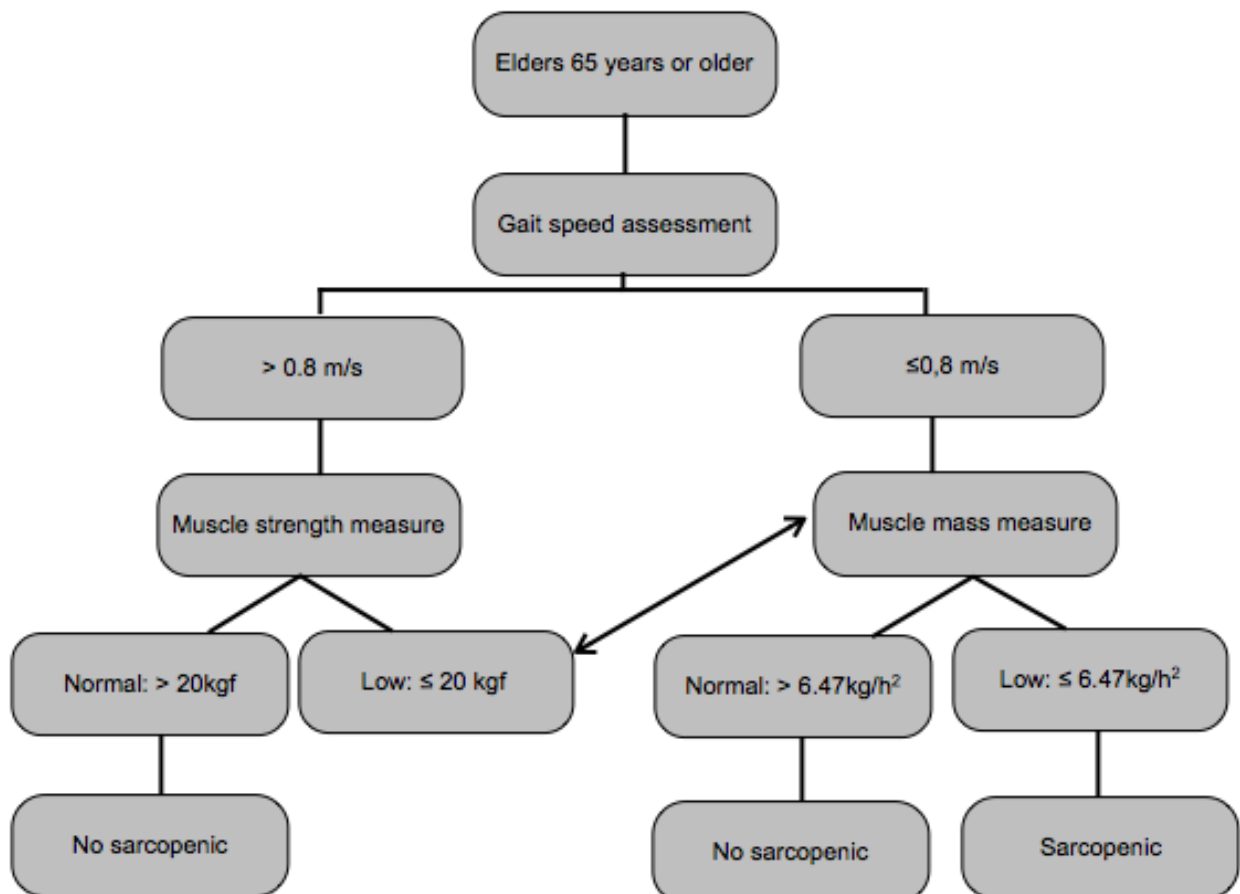


Table 1: Sociodemographic and clinical characteristics of the sarcopenic elder women (n=18)

	Means (n / $\pm$ SD or %)
Age	75.11($\pm$ 7.19)
Race	
white	4 (22.2%)
mixed race	11 (61.1%)
Marital status	
married	4 (22.2%)
widowed	10 (55.6%)
Years of education	3.67 ($\pm$ 2.59)
Comorbidities	
Cataract	11 (61.1%)
Hypertension	10 (55.6%)
Arthritis	6 (35.3%)
Labirintitis	6 (33.3%)
Diabetes	2 (11.1%)
Heart problems	3 (16.7%)
Self-reported depression	10 (55.6%)
Falls in the previous year	7 (38.9%)
Nutritional Status	
Under nutritional risk (MNA*)	11 (61.1%)

*Mini Nutritional Assessment

Table 2: Sarcopenia and functional performance variables values at baseline and post PREP

	Pre intervention mean ($\pm$ standard deviation)	Post intervention mean ($\pm$ standard deviation)	Paired samples test - sig (2-tailed)	Power (P)
Muscle strength				
Handgrip strength	15.27 ($\pm$ 1.14)	18.16 ($\pm$ 0.92)	0.001*	0.49
<i>Isokinetic dynamometry (60°/s)</i>				
Total work (J)	254.27 ($\pm$ 52.90)	280.45 ($\pm$ 79.43)	0.059	0.48
Power (Watts)	32.46 ($\pm$ 7.95)	38.03 ($\pm$ 9.60)	0.001*	0.98
Peak torque (Nm)	48.30 ($\pm$ 11.83)	73.37 ($\pm$ 75.57)	0.001*	0.96
Fatigue (%)	11.02($\pm$ 25.57)	18.51 ($\pm$ 11.63)	0.146	0.30
<i>Isokinetic dynamometry (180°/s)</i>				
Total work (J)	480.32 ($\pm$ 99.68)	512.96 ($\pm$ 124.52)	0.190	0.25
Power (Watts)	46.59 ($\pm$ 10.82)	50.97 ($\pm$ 13.47)	0.129	0.32
Peak torque (Nm)	28.06 ($\pm$ 6.03)	30.14 ($\pm$ 6.85)	0.159	0.28
Fatigue (%)	18.21 ($\pm$ 13.79)	22.51 ($\pm$ 20.36)	0.315	0.16
DXA (Kg/altura)	5.49 ($\pm$ 0.68)	6.01 ($\pm$ 0.63)	0.003*	0.90
SPPB	9.06 ($\pm$ 2.43)	10.28 ($\pm$ 2.16)	0.001*	0.97

Note: statistically significant at $p < 0.005$ * statistically significant difference after intervention; PREP (Progressive Resistance Exercise Program); DXA (dual x-ray absorptiometry); SPPB (Short Physical Performance Battery); Nm (Newton x meters); J (Joules)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendendo a sarcopenia e a fragilidade como novas síndromes incapacitantes relacionadas à idade e que a população de idosos vem crescendo de maneira exponencial e em ritmo acelerado especialmente nos países em desenvolvimento como o Brasil (Censo IBGE 2010), estratégias de prevenção se tornam as principais ferramentas para frear ou evitar a instalação de déficits funcionais relacionados às mesmas.

O presente estudo foi capaz de demonstrar que exercícios de fortalecimento muscular específico para membros inferiores podem ser a alternativa mais efetiva e acessível para reverter ou minimizar os efeitos das síndromes da fragilidade e da sarcopenia, bem como das incapacidades funcionais decorrentes destes processos. Melhoras nos parâmetros relacionados à força e massa muscular - avaliados por meios de instrumentos considerados padrão-ouro - capacidade funcional, além de melhoras nos perfis de ambas as síndromes que apresentaram mudanças significativas após a intervenção, apontam que esta talvez seja a melhor alternativa.

No entanto, estes resultados devem ser interpretados com cautela, pois o desenho quasi-experimental do estudo, com ausência de grupo controle ou aleatorização da amostra não permite estabelecer com propriedade relação causa-efeito, apesar de que mesmo uma amostra como a do presente estudo, foi capaz de mostrar mudanças positivas nos perfis investigados.

Ainda assim, os resultados são expressivos, ao passo que a amostra (idosas sarcopênicas) é muito peculiar e ainda não existem pontos de corte específicos para caracterização da mesma na população brasileira. Além do mais, este é um dos primeiros estudos no Brasil e no mundo que utilizou as classificações mais clássicas e aceitas de fragilidade e sarcopenia, por meio de instrumentos de alta precisão como o DXA e o dinamômetro isocinético, para avaliar os efeitos de uma intervenção específica para melhora destas síndromes.

Este estudo pragmático abre então precedente para que futuros estudos longitudinais sejam conduzidos para a população brasileira, a fim de se estabelecer pontos de corte específico de massa muscular para nossa população, a fim de que a caracterização da sarcopenia seja feita de maneira adequada, bem como sejam estabelecidos fatores de risco e desfechos que sejam relacionados à nossa população, visto que questões como raça, composição corporal, nível de escolaridade e carac-

terísticas sócio-econômicas influenciam diretamente nos desfechos de sarcopenia e fragilidade (FRIED *et al.*, 2001; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

5 REFERÊNCIAS

ABATE, M.; DI, I. A.; DI, R. D.; PAGANELLI, R.; SAGGINI, R.; ABATE, G. Frailty in the elderly: the physical dimension. *Eura.Medicophys.*, v. 43, n. 3, p. 407-415, 2007.

ALEXANDRE, T. S.; DUARTE, Y. A. O.; SANTOS, J. L.; WONG, R.; LEBRÃO, M. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE study. *J. Nutr. Health Aging*, v. 18, n.3, p. 284-290, 2013.

CHODZKO-ZAJKO W. J.; PROCTOR, D. N.; FIATARONE S. M. A.; MINSON C. T.; NIGG C. R.; SALEM, G. J. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, 2009.

ANDREW, M. K.; MITNITSKI, A. B.; ROCKWOOD, K. Social Vulnerability, Frailty and Mortality in Elderly People. *PLoS ONE*, v.3, n.5, p. 2232-2240, 2008.

AVILA-FUNES, J. A.; HELMER, C.; AMIEVA, H.; BARBERGER-GATEAU, P.; LE, G. M.; RITCHIE, K. et al. Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 63, n. 10, p. 1089-1096, 2008.

BAHAT, G.; SAKA, B.; TUFAN, F.; AKIN, S.; SIVRIKAYA, S.; YUCEL, N. et al. Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *Aging Male.*, v. 13, n. 3, p. 211-214, 2010.

BALES, C. W. ; RITCHIE, C. S. Sarcopenia, weight loss, and nutritional frailty in the elderly. *Annu.Rev.Nutr.*, v. 22, p. 309-323, 2002.

BANDEEN-ROCHE, K.; XUE, Q. L.; FERRUCCI, L.; WALSTON, J.; GURALNIK, J. M.; CHAVES, P. et al. Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 61, n. 3, p. 262-266, 2006.

BAUMGARTNER, R. N.; KOEHLER, K. M.; GALLAGHER, D.; ROMERO, L.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. R. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am.J.Epidemiol.*, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1998.

BAUMGARTNER, R. N.; WAYNE, S. J.; WATERS, D. L.; JANSSEN, I.; GALLAGHER, D.; MORLEY, J. E. Sarcopenic Obesity Predicts Instrumental Activities of Daily Living Disability in the Elderly. *Obesity*, v. 12, n. 12, p. 1995-2004, 2004.

BEARD, J. R.; CARVALHO, I. A.; SADANA, R.; MICHEL, J. P.; LLOYD-SHERLOCK, P.; EPPING-JORDAN, J. E. et. al. The World report on ageing and health: a policy framework for health ageing. *Lancet*, 2015.

BERTOLUCCI, P. H.; BRUCKI, S. M.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, Y. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. *Arq Neuropsiquiatr.*, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

BIJLSMA, A. Y., MESKERS, C. G., M., LING, C. H. Y., NARICI, M., KURRLE, S. E., CAMERON, I. D., et al. Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age (Dordr)*, v.35, n.3, p. 871–881, 2013.

BORTZ, W. M. A conceptual framework of frailty: a review. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 57, n. 5, p. M283-M288, 2002.

BRUCKI, S. M.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H.; OKAMOTO, I. H. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arq. Neuropsiquiatr.*, v. 61, n. 3B, p. 777-781, 2003.

CESARI, M.; FIELDING, R. A.; PAHOR, M.; GOODPASTER, B.; HELLERSTEIN, M.; VAN KAN, G. A. et al. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials-recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *J Cachexia.Sarcopenia.Muscle*, v. 3, n. 3, p. 181-190, 2012.

CESARI, M.; LEEUWENBURGH, C.; LAURETANI, F.; ONDER, G.; BANDINELLI, S.; MARALDI, C. et al. Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. *Am.J.Clin.Nutr.*, v. 83, n. 5, p. 1142-1148, 2006.

CESARI, M.; LANDI, F.; VELLAS, B.; BERNABEI, R.; MARZETTI, E. Sarcopenia and physical frailty: two sides of the same coin. *Front. Aging Neurosci.*, v.6, p.1-4, 2014.

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, 1997.

CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. *Curr.Opin.Clin.Nutr.Metab Care*, v. 13, n. 3, p. 271-276, 2010.

CLOSS, V. E.; SCHWANKE, C. H. A. (2012). A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, v. 15, p. 443-458, 2012.

COOPER, C.; DERE, W.; EVANS, W.; KANIS, J. A.; RIZZOLI, R.; SAYER, A. A. et al. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. *Osteoporos Int.*, v. 23, p. 1839-1848, 2012.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAEYENS, J. P.; BAUER, J. M.; BOIRIE, Y.; CEDERHOLM, T.; LANDI, F. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; LANDI, F.; TOPINKOVA, E.;MICHEL, J. P. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr.Opin.Clin.Nutr.Metab Care*, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; LANDI, F.; SCHNEIDER, S. M.; ZÚNIGA, C.; ARAI, H.; BOIRIE, Y. et al. Prevalence and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*, v. 43, p. 748-759, 2014.

DE LABRA, C.; GUIMARAES-PINHEIRO, C.; MASEDA, A.; LORENZO, T.; MILÁN-CALENTI, J. C. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatr.*, v. 15, p.154-170, 2015.

DIZ, J. B. M.; LEOPOLDINO, A. A O.; MOREIRA, B. S.; HENSCHKE, N.; DIAS, R. C; PEREIRA, L. S. M. et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. *Geriatr. Gerontol. Int.*, 2016.

ENSRUD, K. E.; EWING, S. K.; CAWTHON, P. M.; FINK, H. A.; TAYLOR, B. C.; CAULEY, J. A. et al. A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. *J.Am.Geriatr.Soc.*, v. 57, n. 3, p. 492-498, 2009.

EVANS, W. J. ; CAMPBELL, W. W. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *J.Nutr.*, v. 123, n. 2 Suppl, p. 465-468, 1993.

EVANS, W.; PAOLISSO, G.; ABBATECOLA, A. M.; CORSONELLO, A.; BUSTACCHINI, S.; STROLLO, F., et al. Frailty and muscle metabolism dysregulation in the elderly. *Biogerontology*, v.11, n. 5, p. 527-536, 2010.

FESS E E. Grip Strength. In: CASANOVA JS. *Clinical Assessment Recommendations*. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992. p. 41-45.

FIELDING, R. A.; VELLAS, B.; EVANS, W. J.; BHASIN, S.; MORLEY, J. E.; NEWMAN, A. B. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, v. 12, n.4, p. 249-256, 2011.

FRAGALA, M. S.; KENNY, A. M.; KUCHEL, G. A. Muscle quality in aging: a multi-dimensional approach to muscle functioning with applications for treatment. *Sports Med*, v. 45, n. 5, p. 641-658, 2015.

FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; WALSTON, J.; NEWMAN, A. B.; HIRSCH, C.; GOTTDIENER, J. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 56, n. 3, p. M146-M156, 2001.

FRIED, L. P.; HADLEY, E. C., WALSTON, J. D., NEWMAN, A. B., GURALNIK, J. M., STUDENSKI, S., et al. From bedside to bench: research agenda for frailty. *Sci. Aging Knowledge Environ.*, v. 3, n. 31, 2005.

FRISOLI, A., Jr.; CHAVES, P. H.; INGHAM, S. J.;FRIED, L. P. Severe osteopenia and osteoporosis, sarcopenia, and frailty status in community-dwelling older women: results from the Women's Health and Aging Study (WHAS) II. *Bone*, v. 48, n. 4, p. 952-957, 2011.

FRONTERA, W. R.; HUGHES, V. A.; FIELDING, R. A.; FIATARONE, M. A.; EVANS, W. J.;ROUBENOFF, R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J.Appl.-Physiol*, v. 88, n. 4, p. 1321-1326, 2000.

GENTON, L.; HANS, D.; KYLE, U. G.; PICHARD, C. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition: differences between devices and comparison with reference methods. *Nutrition*, v.8, n.1, p. 66-70, 2002.

GURALNIK, J. M.; SIMONSICK, E. M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R. J.; BERKMAN, L. F.; BLAZER, D. G. 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. 85-94, 1994.

HOGAN, D. B; MACKNIGHT, C; BERGMAN. H. Models, definitions, and criteria of frailty. *Aging Clin Exp Res*, v.15, n. 3, p. 2-29, 2003. Supplement.

HOLMBÄCK, A. M.; PORTER, M. M.; DOWNHAM, D.; ANDERSEN, J. L.; LEXELL, J. Structure and function of the ankle dorsiflexor muscles in young and moderately active men and women. *J. Appl. Physiol.* v. 95, n. 6, p. 2416-2424, 2003.

HUGHES, V. A.; FRONTERA, W. R.; WOOD, M.; EVANS, W. J.; DALLAL, G. E.; ROUBENOFF, R., et al. Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health. *J Gerontol*, v. 56A n.5, p.209-217, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE: Sinopse dos resultados do Censo 2010. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade – graph. IBGE; Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice>>. Acesso em: 10 Fev. 2015.

JANSSEN, I.; SHEPARD, D. S.; KATZMARZYK, P. T.; ROUBENOFF, R. The health-care costs of sarcopenia in the United States. *J.Am.Geriatr.Soc.*, v. 52, n. 1, p. 80-85, 2004.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B; BAUMGARTNER, R.; ROSS, R. Skeletal muscle cut- points associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am. J. Epidemiol.*, v.159, p.413–421, 2004.

JASSEN, I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 54, n.1, p. 56-62, 2006.

KANNUS, P. Isokinetic evaluation of muscular performance. *Int. Sports. Med.*, v.15: p. 11-18, 1994.

KENDLER, D. L.; BORGES, J. L.; FIELDING, R. A.; ITABASHI, A.; KRUEGER, D.; MULLIGAN, K. et al. The Official Positions of the International Society for Clinical

Densitometry: Indications of Use and Reporting of DXA for Body Composition. *J.-Clin.Densitom.*, v. 16, n. 4, p. 496-507, 2013.

KIM, N. H.; KIM, H. S.; EUN, C. R.; SEO, J. A.; CHO, H. J.; KIM, S. G. et al. Depression is associated with sarcopenia, not central obesity, in elderly Korean men. *J.Am.Geriatr.Soc.*, v. 59, n. 11, p. 2062-2068, 2011.

KYLE, U. G.; GENTON, L.; HANS, D.; KARSEGARD, V. L.; MICHEL, J. P.; SLOSMAN, D. O. et al. Total body mass, fat mass, fat-free mass, and skeletal muscle in older people: cross-sectional differences in 60-year-old persons. *J.Am.Geriatr.Soc.*, v. 49, n. 12, p. 1633-1640, 2001.

LANDI, F.; LAVIANO, A.; CRUZ-JENTOFT, A. J. The anorexia of aging: is it a geriatric syndrome? *J Am.Med Dir.Assoc.*, v. 11, n. 3, p. 153-156, 2010.

LANG, T.; STREEPER, T.; CAWTHON, P.; BALDWIN, K.; TAAFFE, D. R.; HARRIS, T. B. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos.Int.*, v. 21, n. 4, p. 543-559, 2010.

LAU, E. M.; LYNN, H. S.; WOO, J. W.; KWOK, T. C.; MELTON, L. J., III. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 60, n. 2, p. 213-216, 2005.

LAWTON, M.P.; BRODY, E.M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, v.9, p.179-186, 1969.

LEE, J. S.; AUYEUNG, T. W.; KWOK, T.; LAU, E. M.; LEUNG, P. C.; WOO, J. Associated factors and health impact of sarcopenia in older chinese men and women: a cross-sectional study. *Gerontology*, v. 53, n. 6, p. 404-410, 2007.

LEXELL, J.; HENRIKSSON-LARSEN, K.; WINBLAD, B.; SJOSTROM, M. Distribution of different fiber types in human skeletal muscles: effects of aging studied in whole muscle cross sections. *Muscle Nerve*, v.6, p.588–595, 1983.

LINO, V.T.; PEREIRA, S.R.; CAMACHO, L.A.; RIBEIRO FILHO, S.T.; BUKSMAN, S. Cross-cultural adaptation of the Independence in Activities of Daily Living Index (Katz Index). *Cad. Saude Publ.*, v. 24, n. 1, p. 103-112, 2008.

LOURENÇO, R., A. A síndrome de fragilidade no idoso: marcadores clínicos e biológicos. *Rev Hosp Univ Pedro Ernesto*. v. 7, n. 1, p. 1 a 9, 2008.

LUSTOSA, L. P.; COELHO, F. M.; SILVA, J. P., PEREIRA, D. S.; PARENTONI A. N.; DIAS, J. M. D. et al . The effects of a muscle resistance program on the functional capacity, knee extensor muscle strength and plasma levels of IL-6 and TNF-alpha in pre-frail elderly women: a randomized crossover clinical trial - a study protocol. *Trials*, v.11, p. 82-89, 2010.

LUSTOSA, L. P.; SILVA, J. P.; COELHO, F. M.; PEREIRA, D. S.; PARENTONI, A. N.; PEREIRA, L. S. 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. 318-324, 2011.

LUSTOSA, L. P.; SILVA, S. L. A.; MARRA, T. A.; Factorial analysis of Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire. *Sao Paulo Med J.* (Submitted in 2015).

MAKANAE, Y.; FUJITA, S. Role of Exercise and Nutrition in the Prevention of Sarcopenia. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* (Tokyo), v.61, p.125-127, 2015.

MANGIONE, K. K.; MILLER, A. H.; NAUGHTON, I. V. Cochrane review: Improving physical function and performance with progressive resistance strength training in older adults. *Phys Ther.*, v. 90, n. 12, p. 1711-1715, 2010.

McLEAN, R. R.; KIEL, D. P. Developing consensus criteria for sarcopenia: an update. *J Bone Miner Res.* v. 30, n. 4, p.588-592, 2015.

MORLEY, J. E.; KIM, M. J.; HAREN, M. T.; KEVORKIAN, R.; BANKS, W. A. Frailty and the aging male. *Aging Male*, v.8, n. 3, p. 135-140, 2005.

MORLEY, J. E.; VELLAS, B.; VAN KAN, G. A.; ANKER, S. D.; BAUER, J. M.; BERNABEI, R. et al. Frailty consensus: a call to action. *J.Am.Med.Dir.Assoc.*, v. 14, n. 6, p. 392-397, 2013.

MORLEY, J. E.; VON, H. S.; ANKER, S. D.; VELLAS, B. From sarcopenia to frailty: a road less traveled. *J.Cachexia Sarcopenia and Muscle*, v. 5, n. 1, p. 5-8, 2014.

MORLEY, J. E.; ANKER, S. D.; VON HAEHLING. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology—update 2014. *J Cachexia Sarcopenia and Muscle*, v.5, n. 4, p.253–259, 2014.

MUHLBERG, W.; SIEBER, C. Sarcopenia and frailty in geriatric patients: implications for training and prevention. *J.Gerontol.Geriatr.*, v. 37, n. 1, p. 2-8, 2004.

MUSCARITOLI, M.; ANKER, S. D.; ARGILES, J.; AVERSA, Z.; BAUER, J. M.; BIOLO, G. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin.Nutr.*, v. 29, n. 2, p. 154-159, 2010.

NAKANO, M. M. Versão Brasileira da Short Performance Physical Battery - SPPB: Adaptação Cultural e Estudo de Confiabilidade. 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007.

NEDER, J. A.; NERY, L. E.; SHINZATO, G. T.; ANDRADE, M. S.; PERES, C.; SILVA, A. C. Isokinetic Strength and power in nonathletic men and women from 20 to 80 years old. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, v. 29, n. 2 , p. 116-126, 1999.

NERI, A. L.; YASSUDA, M. S.; ARAUJO, L. F.; EULALIO, M. C.; CABRAL, B. E.; SIQUEIRA, M. E. et al. Methodology and social, demographic, cognitive, and frailty profiles of community-dwelling elderly from seven Brazilian cities: the FIBRA Study. *Cad.Saude Publica*, v. 29, n. 4, p. 778-792, 2013.

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

NICASTRO, H.; ZANCHI, N. E.; LUZ, C.RR; LANCHA JR, A. H. Functional and morphological effects of resistance exercise on disuse-induced skeletal muscle atrophy. *Braz J Med Biol Res*, v.44, n.11, p.1070-1079, 2011.

PAHOR, M.; MANINI,T.;CESARI, M. Sarcopenia: clinical evaluation, biological markers and other evaluation tools. *J.Nutr.Health Aging*, v. 13, n. 8, p. 724-728, 2009.

RECH, C. R.; DELLAGRANA, R. A.; MARUCCI, M. F. N.; PETROSKI, E. L. Validity of anthropometric equations for the estimative of muscle mass in elderly. *Braz. J. Kineant.*, v. 4, n. 1, p.23-31, 2012.

ROCKWOOD, K.; HOGAN, D. B.;MACKNIGHT, C. Conceptualization and measurement of frailty in elderly people. *Drugs Aging*, v. 17, n. 4, p. 295-302, 2000.

ROCKWOOD, K. ; MITNITSKI, A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 62, n. 7, p. 722-727, 2007.

ROCKWOOD, K.; SONG, X.; MACKNIGHT, C.; BERGMAN, H.; HOGAN, D. B.; MCDOWELL, I. et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ.*, v. 173, n. 5, p. 489-495, 25.

ROLLAND, Y., LAUWERS-CANCES, V., COURNOT, M., NOURHASHÉMI, F., REYNISH, W., VELLAS, B. et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J. Am. Geriatr. Soc.* v. 51, n. 8, p.1120-4, 2003.

ROSENBERG, I. Summary Comments. *Am.J.Clin.Nutr.*, v. 50, p. 1231-1233, 1989.

ROTH, S. M.; MARTEL, G. F.; IVEY, F. M.; LEMMER, J. T.; TRACY, B. L.; METTER, E. J. et al. Skeletal muscle satellite cell characteristics in young and older men and women after heavy resistance strength training. *J Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 56, n. 6, p. B240-B247, 2001.

ROOS, M. R.; RICE, C. L., VANDERVOORT, A. A. Age-related changes in motor unit function. *Muscle Nerve*, v. 20, n. 6, p. 679-690, 1997.

SAYER, A. A.; ROBINSON, S. M.; PATEL, H. P.; SHAVLAKADZE, T.; COOPER, C.; GROUND, M. D. New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia. *Age Ageing*, v. 42, n. 2, p. 145-150, 2013.

SILVA, S. A.; SILVA, V. G.; VIANA, J. U.; PEREIRA, L. S. M.; DIAS, J. M. D.; DIAS, R. C. Influence of frailty and falls on functional capacity and gait in community-dwelling elderly individuals. *Top Geriatr Rehabil*, v. 28, p. 128-134, 2012.

SONG, X; MITNITSKI, A.; ROCKWOOD, K. Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 58, n. 4, p. 681-687, 2010.

STUDENSKI, S. A; PETERS, K. W; ALLEY, D. E; CAWTHON, P. M; Mc LEAN, R. R; HARRIS, T. B. et al. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *J Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, v. 69, n.5, p. 547-558, 2014.

THEOU, O.; JONES, G. R.; OVEREND, T. J.; KLOSECK, M.; VANDERVOORT, A. A. An exploration of the association between frailty and muscle fatigue. *Appl. Physiol Nutr. Metab.*, v. 33, n. 4, p. 651-665, 2008.

TRIBESS, S. Estudo da associação entre o índice de fragilidade e variáveis demográficas de saúde e comportamentais em idosos. 2012. 86 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

VELLAS, B.; GUIGOZ, Y.; GARRY, P. J.; NOURHASHEMI, F.; BENNAHUM, D.; LAUQUE, S. et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, v. 15, n. 2, p. 116-122, 1999.

VERAS, R. Population aging and health information from the National Household Sample Survey: contemporary demands and challenges. Introduction. *Cad. Saude Publica*, v. 23, n. 10, p. 2463-2466, 2007.

VIANA, J. U.; DIAS, J. M. D.; PEREIRA, L. S. M.; Viana JU, Dias JMD, Pereira LSM, SILVA, S. L. A.; HOELZLE, L. F.; DIAS, R. C. D. Alternative cutoff points for appendicular skeletal muscle mass to ascertain sarcopenia in Brazilian elder: data from FIBRA network study- Belo Horizonte/Brazil. *Braz J Phys Ther.* (Submitted in January 12th 2016).

VIEIRA, R. A.; GUERRA, R. O.; GIACOMIN, K. C.; VASCONCELOS, K. S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA, L. S. et al. Prevalence of frailty and associated factors in community-dwelling elderly in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: data from the FIBRA study. *Cad. Saude Publica*, v. 29, n. 8, p. 1631-1643, 2013.

WATERS, D. L.; BAUMGARTNER, R. N.; GARRY, P. J.; VELLAS, B. Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. *Clin. Interv. Aging*, v. 7, n. 5, p. 259-270, 2010.

WANG, S. Y.; SHAMLIYAN, T. A.; TALLEY, K. M.; RAMAKRISHNAN, R.; KANE, R. L. Not just specific diseases: systematic review of the association of geriatric syndromes with hospitalization or nursing home admission. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, v. 57, n. 1, p. 16-26, 2013.

WOO, J.; LEUNG, J., SHAM, A.; KWOK, T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 Chinese men and women. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 57, n. 12, p. 2224-2231, 2009.

XUE, Q. L.; BANDEEN-ROCHE, K.; VARADHAN, R.; ZHOU, J.; FRIED, L. P. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, v. 63, n. 9, p. 984-990, 2008.

ANEXO A) Aprovação do estudo FIBRA pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG

	Universidade Federal de Minas Gerais Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP
---	--

Parecer nº. ETIC 187/07

**Interessado(a): Profa. Rosângela Corrêa Dias
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO- UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 04 de outubro de 2007, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "Estudo da fragilidade em idosos brasileiros" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Prof. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Coordenadora do COEP-UFMG

Av. Prof. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa (A - 2ª andar) – Sala 2005 – CxP: 31270-901 – BN-MG
Telefone: (031) 3499-4590 - FAX: (031) 3499-4536 - e-mail: coep@coep.ufmg.br

ANEXO B) QUESTIONÁRIO FIBRA UTILIZADO NO ESTUDO 1**ESTUDO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS BRASILEIROS**

1- DATA ENTREVISTA: ____/____/____ 2 - HORA DE INÍCIO: ____:____ 3 - HORA DE TÉRMINO: ____:____
 4 - CÓDIGO DO ENTREVISTADOR: _____ 5-PÓLO: _____
 6 - CÓDIGO DA CIDADE: _____ 7 - SETOR CENSITÁRIO: _____

CONTROLE DE QUALIDADE

DATA _____
 STATUS _____
 OBSERVAÇÃO _____

STATUS DO QUESTIONÁRIO:

- (1) questionário completo
 (2) necessário fazer outro contato com o idoso
 (3) esclarecer com o entrevistador
 (4) perdido

CÓDIGO DO REVISOR:

8 - STATUS FINAL DO QUESTIONÁRIO:

9 - CÓDIGO DO PARTICIPANTE:

10 - Nome: _____

11 - Endereço: _____ 12.Bairro: _____

13 - Telefone: _____

14 - Data de nascimento: ____/____/____ 15.Idade: _____

16 - Gênero: (1) Masc. (2) Fem.

17 - Assinatura do TCLE: (1) Sim (2) Não

18.Nome de familiar, amigo ou vizinho para contato:

19.Telefone: _____

20.OBS.: _____

I - ESTADO MENTAL

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

QUESTÕES	RESPOSTAS	PONTUAÇÃO	
21 - Que dia é hoje?		(1) Certo (0) Errado	21
22 - Em que mês estamos?		(1) Certo (0) Errado	22
23 - Em que ano estamos?		(1) Certo (0) Errado	23
24 - Em que dia da semana estamos?		(1) Certo (0) Errado	24
25 - Que horas são agora aproximadamente? (considere correta a variação de mais ou menos uma hora)		(1) Certo (0) Errado	25
26 - Em que local nós estamos? (dormitório, sala, apontando para o chão)		(1) Certo (0) Errado	26
27 - Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo para a casa)		(1) Certo (0) Errado	27
28 - Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?		(1) Certo (0) Errado	28
29 - Em que cidade nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	29
30 - Em que estado nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	30
31 - Vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir: CARRO – VASO – TIJOLO 32. Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: (se houver erro, corrija e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir)	31. a - CARRO	(1) Certo (0) Errado	31.a
	31. b - VASO	(1) Certo (0) Errado	31.b
	31. c - TIJOLO	(1) Certo (0) Errado	31.c
32 - Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: (se houver erro, corrija e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir)	32. a - 100 - 7 _____	(1) Certo (0) Errado	32.a
	32. b - 93 - 7 _____	(1) Certo (0) Errado	32.b
	32. c - 86 - 7 _____	(1) Certo (0) Errado	32.c
	32. d - 79 - 7 _____	(1) Certo (0) Errado	32.d
	32. e - 72 - 7 _____	(1) Certo (0) Errado	32.e

QUESTÕES	RESPOSTAS	PONTUAÇÃO
33 - O(a) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco?	33. a - CARRO	(1) Certo 33.a (0) Errado
	33. b - VASO	(1) Certo 33.a (0) Errado
	33. c - TIJOLO	(1) Certo 33.a (0) Errado
34 - Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo 34 (0) Errado
35 - Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo 35 (0) Errado
36 - Preste atenção: 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) Certo 36 (0) Errado
37 - Agora pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão. (Falar todos os comandos de uma vez só)	37.a - Pega a folha com a mão correta	(1) Certo 37.a (0) Errado
	37.b - Dobra corretamente	(1) Certo 37.b (0) Errado
	37.c - Coloca no chão	(1) Certo 37.c (0) Errado
38. Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: FECHE OS OLHOS		(1) Certo 38 (0) Errado
39. Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande		(1) Certo 39 (0) Errado
40. Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível. Desenhar no verso da folha. (Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados, 10 ângulos, formando uma figura com 4 lados ou com 2 ângulos)		(1) Certo 40 (0) Errado
Escore Total 41		

II – CARACTERÍSTICAS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS

42 - Qual é o seu estado civil?

- (1) Casado (a) ou vive com companheiro(a) (2) Solteiro(a)
 (3) Divorciado(a) / Separado(a) (4) Viúvo(a) (97) NS (98) NA
 (99) NR

42

43 - Qual sua cor ou raça?

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

43

44 - Trabalha atualmente? (se não, vá para questão 45)

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

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

44

45 - O(a) senhor(a) é aposentado(a)?

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

45

46 - O(a) senhor(a) é pensionista?

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

46

47 - O(a) senhor(a) é capaz de ler e escrever um bilhete simples? (se a pessoa responder que aprendeu a ler e escrever, mas esqueceu, ou que só é capaz de assinar o próprio nome, marcar NÃO)

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

47

48 - Até que ano da escola o(a) Sr (a) 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

48

49 - Total de anos de escolaridade:	49	
50 - Quantos filhos o(a) Sr/Sra tem?	50	
51.O(a) Sr/Sra mora só? (Se sim, vá para 52)	50	
(1) Sim (2) Não		
51.a - Quem mora com o(a) senhor(a)?		
(1) Sozinho	() sim	() não
(2) Marido/ mulher/ companheiro (a)	() sim	() não
(3) Filhos ou enteados	() sim	() não
(4) Netos	() sim	() não
(5) Bisnetos	() sim	() não
(6) Outros parentes	() sim	() não
(7) Pessoas fora da família (amigos, pessoas contratadas, acompanhantes, cuidadores e empregada doméstica)	() sim	() não
	51.a	
52 - O(a) Sr/Sra é proprietário(a) de sua residência?		
(1) Sim (2) Não (97) NS (98) NA (99) NR	52	
53 - O(a) Sr/Sra é o principal responsável pelo sustento da família?		
(Se sim, vá para 54)	53	
(1) Sim (2) Não (97) NS (98) NA (99) NR		
53.a - O(a) Sr/Sra ajuda nas despesas da casa?		
(1) Sim (2) Não (97) NS (98) NA (99) NR	53.a	
54 - Qual a sua renda mensal, proveniente do seu trabalho, da sua aposentadoria ou pensão?	54	
55 - O(a) Sr/Sra tem algum parente, amigo ou vizinho que poderia cuidar de você por alguns dias, caso necessário?	55	
(1) Sim (2) Não (97) NS (98) NA (99) NR		
56 - Qual a renda mensal da sua família, ou seja, das pessoas que moram em sua casa, incluindo o(a) senhor(a)?	56	
57. O(a) senhor(a) e sua (seu) companheira(o) consideram que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária?	57	
(1) Sim (2) Não		

58. Agora verificaremos sua pressão arterial

BRAÇO DIREITO - PA1 sentado

58.a

58.b

III – SAÚDE FÍSICA PERCEBIDA

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

No último ano, algum médico já disse que o(a) senhor(a) tem os seguintes problemas de saúde?

PATOLOGIAS

59 - Doença do coração como angina, infarto do miocárdio ou ataque cardíaco?

59

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

60 - Pressão alta – hipertensão?

60

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

61 - Derrame/AVC/Isquemia Cerebral

61

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

62 - Diabetes Mellitus?

62

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

63 - Tumor maligno/câncer?

63

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

64 - Artrite ou reumatismo?

64

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

65 - Doença do pulmão (bronquite e enfisema)?

65

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

66 - Depressão?

66

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

67 - Osteoporose?

67

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

Saúde auto-relatada: Nos últimos 12 meses, o(a) senhor(a) teve algum destes problemas?

PROBLEMAS

68. Incontinência urinária (ou perda involuntária da urina)?

68

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

69 - Incontinência fecal (ou perda involuntária das fezes)?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

69

70 - Nos últimos 12 meses, tem se sentido triste ou deprimido?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

70

71 - Esteve acamado em casa por motivo de doença ou cirurgia?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

71

71.a - Se sim, por quantos dias permaneceu acamado?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

71.a

72 - Nos últimos 12 meses, teve dificuldade de memória, de lembrar-se de fatos recentes?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

72

73 - O(a) senhor(a) tem problemas para dormir?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

73

Alterações no peso

PROBLEMAS

74. O(a) senhor(a) ganhou peso?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

74

74.a. Se sim, quantos quilos aproximadamente?

75. O(a) senhor(a) perdeu peso involuntariamente?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

75

75.a. Se sim, quantos quilos aproximadamente?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

76. Teve perda de apetite?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

76

Quedas

PROBLEMAS

77 - O(a) senhor(a) sofreu quedas nos últimos 12 meses? (Se não, vá para 81)

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

77.a - Se sim, quantas vezes?

Uma vez

Duas ou mais

78 - Devido às quedas, o(a) senhor(a) teve que procurar o serviço de saúde ou teve que consultar o médico?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

78

79 - Sofreu alguma fratura? (Se não, vá para 81)

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

79

79.a - Se sim, onde?

(1) punho (2) quadril (3) vértebra (4) combinações (5) outros

79.a

80 - Teve que ser hospitalizado por causa dessa fratura?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

80

Uso de medicamentos

81 - Quantos medicamentos o(a) senhor(a) tem usado de forma regular nos últimos 3 meses, receitados pelo médico ou por conta própria?

81

82 - Para os que tomam medicamentos, perguntar:

“Como tem acesso aos medicamentos”?

- (1) Compra com o seu dinheiro
 (2) Compra com os recursos da família
 (3) Obtém no posto de saúde
 (4) Qualquer outra composição (1+2), (1+3), (2+3), (1+2+3) ou doação

82

83 - O(a) senhor(a) deixa de tomar algum medicamento prescrito por dificuldade financeira para comprá-lo?

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

83

Déficit de Audição e de Visão

84 - O(a) senhor(a) ouve bem?

(1) Sim (2) Não (98) NA (99) NR

84

85 - O(a) senhor(a) usa aparelho auditivo?

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

85

86 - O(a) senhor enxerga bem?

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

86

87 - O(a) senhor(a) usa óculos ou lentes de contato?

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

87

Hábitos de vida: tabagismo e alcoolismo

Agora eu gostaria de saber sobre alguns de seus hábitos de vida.

88 - O (a) Sr (a) fuma atualmente? (Se não, vá para 88.b)

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

88

88.a. Para aqueles que responderam SIM, perguntar:

“Há quanto tempo o(a) senhor(a) é fumante?”

88.a

88.b - Para aqueles que responderam NÃO, perguntar:

(1) Nunca fumou (2) Já fumou e largou (97) NS (98) NA (99) NR

88.b

AUDIT

89 - Com que frequência o senhor(a) consome bebidas alcoólicas?

(0) Nunca (1) Uma vez por mês ou menos (2) 2-4 vezes por mês
(3) 2-3 vezes por semana (4) 4 ou mais vezes por semana

89

90 - Quantas doses de álcool o senhor(a) consome num dia normal?

(0) 0 ou 1 (1) 2 ou 3 (2) 4 ou 5 (3) 6 ou 7 (4) 8 ou mais

90

91 - Com que frequência o senhor(a) consome cinco ou mais doses em uma única ocasião?

(0) Nunca (1) Menos que uma vez por mês (2) Uma vez por mês
(3) Uma vez por semana (4) Quase todos os dias

91

Avaliação subjetiva da saúde (saúde percebida)

92 - Em geral, o(a) senhor(a) diria que a sua saúde é:

(1) Muito boa (2) Boa (3) Regular (4) Ruim (5) Muito ruim
(99) NR

92

93 - Quando o(a) senhor(a) compara a sua saúde com a de outras pessoas da sua idade, como o(a) senhor(a) avalia a sua saúde no momento atual?

(1) Igual (2) Melhor (3) Pior (99) NR

93

94 - Em comparação há 1 ano atrás, o(a) senhor(a) considera a sua saúde hoje:

(1) Igual (2) Melhor (3) Pior (99) NR

94

95 - Em relação ao cuidado com a sua saúde, o(a) senhor(a) diria que ele é, de uma forma geral:

(1) Muito bom (2) Bom (3) Regular (4) Ruim (5) Muito ruim
(99) NR

95

96 - Em comparação há 1 ano atrás, como o(a) senhor(a) diria que está o seu nível de atividade?

(1) Igual (2) Melhor (3) Pior (99) NR

96

97- Agora verificaremos sua pressão arterial mais uma vez

BRAÇO DIREITO - PA2 sentado

97.a

97.b

BRAÇO DIREITO

PA3 em pé

(Aguardar 2 minutos antes de medir a PA3 em pé)

97.c

97.d

Uso de serviços de saúde**Agora vamos falar sobre o uso que o(a) senhor(a) tem feito de serviços médicos nos últimos 12 meses****98 - O(a) senhor(a) tem plano de saúde?**

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

98

99 - Precitou ser internado no hospital pelo menos por uma noite?

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

99

99.a - Para aqueles que responderam SIM, perguntar:**Qual foi o maior tempo de permanência no hospital?**

99.a

100 - O(a) senhor(a) recebeu em sua casa a visita de algum profissional da área da saúde? (psicólogo, fisioterapeuta, médico, fonoaudiólogo).

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

100

101 - Quantas vezes o(a) senhor(a) foi à uma consulta médica (qualquer especialidade)?

101

101.a - Para aqueles que responderam NENHUMA na questão anterior, perguntar:**Qual o principal motivo de não ter ido ao médico nos últimos 12 meses?**

- (1) Não precisou
 (2) Precizou, mas não quis ir
 (3) Precizou, mas teve dificuldade de conseguir consulta
 (4) A consulta foi marcada, mas teve dificuldade para ir
 (5) A consulta foi marcada, mas não quis ir
 (97) NS (98) NA (99) NR

101.a

Aspectos Funcionais da Alimentação**Agora eu gostaria de saber sobre possíveis mudanças ou dificuldades para se alimentar que o(a) senhor(a) tem sentido nos últimos 12 meses****PROBLEMAS****102 - Mudança no paladar ou dificuldade para perceber e diferenciar os sabores?**

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

102

103 - Dificuldade ou dor para mastigar comida dura?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

103

104 - Dificuldade ou dor para engolir?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

104

105 - Sensação de alimento parado ou entalado?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

105

106 - Retorno do alimento da garganta para a boca ou para o nariz?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

106

107 - Pigarro depois de comer alguma coisa?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

107

108 - Engasgos ao se alimentar ou ingerir líquidos?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

108

109 - Necessidade de tomar líquido para ajudar a engolir o alimento?

(1) Sim (2) Não (97) NS (99) NR

109

Capacidade Funcional para AAVD, AIVD e ABVD

Atividades Avançadas de Vida Diária

Eu gostaria de saber qual é a sua relação com as seguintes atividades:

ATIVIDADES

NUNCA (1)

PAROU DE FAZER(2)

AINDA FAZ (3)

110 - Fazer visitas na casa de outras pessoas

110

111 - Receber visitas em sua casa

111

112 - Ir à igreja ou templo para rituais religiosos ou atividades sociais ligadas à religião

112

113 - Participar de centro de convivência, universidade da terceira idade ou algum curso

113

114 - Participar de reuniões sociais, festas ou bailes

114

115 - Participar de eventos culturais, tais como concertos, espetáculos, exposições, peças de teatro ou filmes no cinema

115

116 - Dirigir automóveis

116

117 - Fazer viagens de 1 dia para fora da cidade

117

118 - Fazer viagens de duração mais longa para fora da cidade ou país

118

119 - Fazer trabalho voluntário

119

120 - Fazer trabalho remunerado

120

121. Participar de diretorias ou conselhos de associações, clubes, escolas, sindicatos, cooperativas, centros de convivência, ou desenvolver atividades políticas?

121

Atividades Instrumentais de Vida Diária

Agora eu vou perguntar sobre a sua independência para fazer coisas do dia-a-dia. Gostaria que me dissesse se é totalmente independente, se precisa de alguma ajuda ou se precisa de ajuda total para fazer cada uma das seguintes coisas:

122 - Usar o telefone

I = É capaz de discar os números e atender sem ajuda?

A = É capaz de responder às chamadas, mas precisa de alguma ajuda para discar os números?

D = É incapaz de usar o telefone? (não consegue nem atender e nem discar)

122

123 - Uso de transporte

I = É capaz de tomar transporte coletivo ou táxi sem ajuda?

A = É capaz de usar transporte coletivo ou táxi, porém não sozinho?

D = É incapaz de usar transporte coletivo ou táxi?

123

124 - Fazer compras

I = É capaz de fazer todas as compras sem ajuda?

A = É capaz de fazer compras, porém com algum tipo de ajuda?

D = É incapaz de fazer compras?

124

125 - Preparo de alimentos

I = Planeja, prepara e serve os alimentos sem ajuda?

A = É capaz de preparar refeições leves, porém tem dificuldade de preparar refeições maiores sem ajuda?

D = É incapaz de preparar qualquer refeição?

125

126 - Tarefas domésticas

I = É capaz de realizar qualquer tarefa doméstica sem ajuda?

A = É capaz de executar somente tarefas domésticas mais leves?

D = É incapaz de executar qualquer trabalho doméstico?

126

127 - Uso de medicação

I = É capaz de usar a medicação de maneira correta sem ajuda?

A = É capaz de usar a medicação, mas precisa de algum tipo de ajuda?

D = É incapaz de tomar a medicação sem ajuda?

127

128 - Manejo do dinheiro

I = É capaz de pagar contas, aluguel e preencher cheques, de controlar as necessidades diárias de compras sem ajuda?

A = Necessita de algum tipo de ajuda para realizar estas atividades?

D = É incapaz de realizar estas atividades?

128

Atividades Básicas de Vida Diária (Katz)

Vou continuar lhe perguntando sobre a sua independência para fazer coisas do dia-a-dia. Gostaria que me dissesse se é totalmente independente, se precisa de alguma ajuda ou se precisa de ajuda total para fazer cada uma das seguintes coisas:

129 - Tomar banho (leito, banheira ou chuveiro)

I = Não recebe ajuda (entra e sai da banheira sozinho, se este for o modo habitual de tomar banho)

I = Recebe ajuda para lavar apenas uma parte do corpo (como, por exemplo, as costas ou uma perna)

D = Recebe ajuda para lavar mais de uma parte do corpo, ou não toma banho sozinho

129

130 - Vestir-se (pega roupas, inclusive, peças íntimas, nos armários e gavetas, e manuseia fechos, inclusive os de órteses e próteses, quando forem utilizadas)

I = Pega as roupas e veste-se completamente, sem ajuda

I = Pegas as roupas e veste-se sem ajuda, exceto para amarrar os sapatos

D = Recebe ajuda para pegar as roupas ou vestir-se, ou permanece parcial ou completamente sem roupa

130

131 - Uso do vaso sanitário (ida ao banheiro ou local equivalente para evacuar e urinar, higiene íntima e arrumação das roupas)

I = Vai ao banheiro ou local equivalente, limpa-se e ajeita as roupas sem ajuda (pode usar objetos para apoio como bengala, andador ou cadeira)

D = Recebe ajuda para ir ao banheiro ou local equivalente, ou para limpar-se, ou para ajeitar as roupas após evacuação ou micção, ou para usar a comadre ou urinol à noite)

D = Não vai ao banheiro ou equivalente para eliminações fisiológicas

131

132 - Transferência

I = Deita-se e sai da cama, senta-se e levanta-se da cadeira sem ajuda (pode estar usando objeto para apoio, como bengala ou andador)

D = Deita-se e sai da cama e/ou senta-se e levanta-se da cadeira com ajuda

D = Não sai da cama

132

133 - Continência

I = Controla inteiramente a micção e a evacuação

D = Tem “acidentes” ocasionais

D = Necessita de ajuda para manter o controle da micção e evacuação; usa cateter ou é incontinente

133

134 - Alimentação

I = Alimenta-se sem ajuda

I = Alimenta-se sozinho, mas recebe ajuda para cortar carne ou passar manteiga no pão

D = Recebe ajuda para alimentar-se, ou é alimentado parcialmente ou completamente pelo uso de cateteres ou fluidos intravenosos

134

Expectativa de Cuidado em AAVD, AIVD e ABVD

135 - Caso precise ou venha a precisar de ajuda para realizar qualquer uma dessas atividades, o(a) senhor(a) tem com quem contar?

(Se não, vá para 136)

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

135

135.a - Para aqueles que responderam SIM, perguntar: “Quem é essa pessoa?”

(1) Cônjuge ou companheiro(a)

(2) Filha ou nora

(3) Filho ou genro

(4) Outro parente

(5) Um(a) vizinho(a) ou amigo(a)

(6) Um profissional pago

(97) NS

(98) NA

(99) NR

135.a

Medidas de Atividades Físicas e Antropométricas

Questionário Minnesota

Solicitarei ao(à) Sr(a) que responda quais das atividades abaixo foi realizada nas últimas duas semanas. Para cada uma destas atividades, gostaria que me dissesse em quais dias você as realiza, o número de vezes por semana e o tempo que você gastou com a atividade cada vez que o(a) Sr(a) a realizou.

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA NA (98)	2ª SEMANA NA (98)	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA NA (98)	TEMPO POR OCASIÃO	
	SIM (1) NÃO(2)				HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)

Sessão A: Caminhada

136 - Caminhada recreativa?	136.a 	136.b 	136.c 	136.d 	136.e 	136.f
137 - Caminhada para o trabalho?	137.a 	137.b 	137.c 	137.d 	137.e 	137.f
138 - Uso de escadas quando o elevador está disponível?	138.a 	138.b 	138.c 	138.d 	138.e 	138.f
139 - Caminhada ecológica?	139.a 	139.b 	139.c 	139.d 	139.e 	139.f
140 - Caminhada com mochila?	140.a 	140.b 	140.c 	140.d 	140.e 	140.f
141 - Ciclismo recreativo/pedalando por prazer?	141.a 	141.b 	141.c 	141.d 	141.e 	141.f
142 - Dança – salão, quadrilha, e/ou discoteca, danças regionais?	142.a 	142.b 	142.c 	142.d 	142.e 	142.f
143 - Dança – aeróbia, balé?	143.a 	143.b 	143.c 	143.d 	143.e 	143.f

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA NA (98)	2ª SEMANA NA (98)	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA NA (98)	TEMPO POR OCASIÃO	
	SIM (1) NÃO(2)				HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)

Seção B: Exercício de Condicionamento

144 - Exercícios domiciliares?	144.a 	144.b 	144.c 	144.d 	144.e 	144.f
145 - Exercícios em clube/academia?	145.a 	145.b 	145.c 	145.d 	145.e 	145.f
146 - Combinação de caminhada/ corrida leve?	146.a 	146.b 	146.c 	146.d 	146.e 	146.f
147 - Corrida?	147.a 	147.b 	147.c 	147.d 	147.e 	147.f
148 - Musculação?	148.a 	148.b 	148.c 	148.d 	148.e 	148.f
149 - Canoagem em viagem de acampamento?	149.a 	149.b 	149.c 	149.d 	149.e 	149.f
150 - Natação em piscina (pelo menos de 15 metros)?	150.a 	150.b 	150.c 	150.d 	150.e 	150.f
151 Natação na praia?	151.a 	151.b 	151.c 	151.d 	151.e 	151.f

Seção C: Esportes

152 - Boliche?	152.a 	152.b 	152.c 	152.d 	152.e 	152.f
153 - Voleibol?	153.a 	153.b 	153.c 	153.d 	153.e 	153.f
154 - Tênis de mesa?	154.a 	154.b 	154.c 	154.d 	154.e 	154.f
155 - Tênis individual?	155.a 	155.b 	155.c 	155.d 	155.e 	155.f

156 - Tênis de duplas?	156.a 	156.b 	156.c 	156.d 	156.e 	156.f
157 - Basquete, sem jogo (bola ao cesto)?	157.a 	157.b 	157.c 	157.d 	157.e 	157.f
158 - Jogo de basquete?	158.a 	158.b 	158.c 	158.d 	158.e 	158.f
159 - Basquete, como juiz?	159.a 	159.b 	159.c 	159.d 	159.e 	159.f
160 - Futebol?	160.a 	160.b 	160.c 	160.d 	160.e 	160.f

ATIVIDADE	O(a) Sr(a) praticou, nas últimas duas semanas...	1ª SEMANA NA (98)	2ª SEMANA NA (98)	MÉDIA DE VEZES POR SEMANA NA (98)	TEMPO POR OCASIÃO	
	SIM (1) NÃO(2)				HORAS NA (98)	MINUTOS NA (98)

Seção D: Atividades no jardim e horta

161 - Cortar a grama dirigindo um carro de cortar grama?	161.a 	161.b 	161.c 	161.d 	161.e 	161.f
162 - Cortar a grama andando atrás do cortador de grama motorizado?	162.a 	162.b 	162.c 	162.d 	162.e 	162.f
163 - Cortar a grama empurrando o cortador de grama manual?	163.a 	163.b 	163.c 	163.d 	163.e 	163.f
164 - Tirando o mato e cultivando o jardim e a horta?	164.a 	164.b 	164.c 	164.d 	164.e 	164.f
165 - Afofar, cavando e cultivando a terra no jardim e horta?	165.a 	165.b 	165.c 	165.d 	165.e 	165.f
166 - Trabalho com ancinho na grama?	166.a 	166.b 	166.c 	166.d 	166.e 	166.f

Seção E: Atividades de reparos domésticos

167 - Carpintaria e oficina?	167.a 	167.b 	167.c 	167.d 	167.e 	167.f
168 - Pintura interna de casa ou colocação de papel de parede?	168.a 	168.b 	168.c 	168.d 	168.e 	168.f
169 - Carpintaria do lado de fora da casa?	169.a 	169.b 	169.c 	169.d 	169.e 	169.f
170 - Pintura do exterior da casa?	170.a 	170.b 	170.c 	170.d 	170.e 	170.f

Seção F: Caça e Pesca

171 - Pesca na margem do rio?	171.a 	171.b 	171.c 	171.d 	171.e 	171.f
172 - Caça a animais de pequeno porte?	172.a 	172.b 	172.c 	172.d 	172.e 	172.f
173 - Caça a animais de grande porte?	173.a 	173.b 	173.c 	173.d 	173.e 	173.f

Seção G: Outras atividades

174 - Caminhar como exercício?	174.a 	174.b 	174.c 	174.d 	174.e 	174.f
175 - Tarefas domésticas de moderadas a intensas?	175.a 	175.b 	175.c 	175.d 	175.e 	175.f
176 - Exercícios em bicicleta ergométrica?	176.a 	176.b 	176.c 	176.d 	176.e 	176.f
177 - Exercícios calistênicos?	177.a 	177.b 	177.c 	177.d 	177.e 	177.f
178 - Outra? _____	178.a 	178.b 	178.c 	178.d 	178.e 	178.f
179 - Outra? _____	179.a 	179.b 	179.c 	179.d 	179.e 	179.f

Agora faremos algumas medidas:

180 - Peso: 181 - Altura: 182 - Circunferência braquial:
 183 - Circunferência da cintura: 184 - Circunferência do quadril:

Avaliação da Força Muscular

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

185.a - 1ª medida de força de preensão

185.b - 2ª medida de força de preensão

185.c - 3ª medida de força de preensão

Avaliação da Velocidade de Marcha

186.a - O(a) Sr/Sra habitualmente usa algum auxiliar de marcha, como bengala ou andador?

(0) Não usa (1) Andador (2) Bengala (3) Outro

186.a

Agora eu pedirei que o(a) Sr/Sra ande no seu ritmo normal até a última marca no chão, ou seja, como se estivesse andando na rua para fazer uma compra na padaria.

186.b - 1ª medida de velocidade da marcha

186.c - 2ª medida de velocidade da marcha

186.d - 3ª medida de velocidade da marcha

Auto-eficácia para quedas

Eu vou fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair, enquanto realiza algumas atividades. Se o(a) Sr/Sra atualmente não faz a atividade citada (por ex. alguém vai às compras para o(a) Sr/Sra, responda de maneira a mostrar como se sentiria em relação a quedas caso fizesse tal atividade).

Atenção: marcar a alternativa que mais se aproxima da opinião do idoso sobre o quão preocupado fica com a possibilidade de cair fazendo cada uma das seguintes atividades:

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
187 - Limpando a casa passar pano, aspirar o pó ou tirar a poeira)	(1)	(2)	(3)	(4)
188 - Vestindo ou tirando a roupa	(1)	(2)	(3)	(4)

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
187 - Limpando a casa (passar pano, aspirar o pó ou tirar a poeira) 187	(1)	(2)	(3)	(4)
188 - Vestindo ou tirando a roupa 188	(1)	(2)	(3)	(4)
189 - Preparando refeições simples 189	(1)	(2)	(3)	(4)
190 - Tomando banho 190	(1)	(2)	(3)	(4)
191 - Indo às compras 191	(1)	(2)	(3)	(4)
192 - Sentando ou levantando de uma cadeira 192	(1)	(2)	(3)	(4)
193 - Subindo ou descen- do escadas 193	(1)	(2)	(3)	(4)
194 - Caminhando pela vizinhança 194	(1)	(2)	(3)	(4)
195 - Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão 195	(1)	(2)	(3)	(4)
196 - Ir atender ao telefone antes que pare de tocar 196	(1)	(2)	(3)	(4)

ATIVIDADES	NEM UM POUCO	UM POUCO PREOCUPADO	MUITO PREOCUPADO	EXTREMAMENTE PREOCUPADO
197 - Andando sobre superfície escorregadia (ex.: chão molhado) 197	(1)	(2)	(3)	(4)
198 - Visitando um amigo ou parente 198	(1)	(2)	(3)	(4)
199 - Andando em lugares cheios de gente 199	(1)	(2)	(3)	(4)
200 - Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada) 200	(1)	(2)	(3)	(4)
201 - Subindo ou descendo uma ladeira 201	(1)	(2)	(3)	(4)
202 - Indo a uma atividade social (ex.: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube) 202	(1)	(2)	(3)	(4)

Depressão

Vou lhe fazer algumas perguntas para saber como o(a) Sr/Sra vem se sentindo na última semana. Por favor, me responda apenas SIM ou NÃO

QUESTÕES	SIM	NÃO
203 - O(a) Sr/Sra está basicamente satisfeito com sua vida? 203	(1)	(2)
204 - O(a) Sr/Sra deixou muitos de seus interesses e atividades? 204	(1)	(2)
205 - O(a) Sr/Sra sente que sua vida está vazia? 205	(1)	(2)

QUESTÕES	SIM	NÃO
206 - O(a) Sr/Sra se aborrece com frequência? 206	(1)	(2)
207 - O(a) Sr/Sra se sente de bom humor a maior parte do tempo? 207	(1)	(2)
208 - O(a) Sr/Sra tem medo que algum mal vá lhe acontecer? 208	(1)	(2)
209 - O(a) Sr/Sra se sente feliz a maior parte do tempo? 209	(1)	(2)
210 - O(a) Sr/Sra sente que sua situação não tem saída? 210	(1)	(2)
211 - O(a) Sr/Sra prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? 211	(1)	(2)
212 - O(a) Sr/Sra se sente com mais problemas de memória do que a maioria? 212	(1)	(2)
213 - O(a) Sr/Sra acha maravilhoso estar vivo? 213	(1)	(2)
214 - O(a) Sr/Sra se sente um inútil nas atuais circunstâncias? 214	(1)	(2)
215 - O(a) Sr/Sra se sente cheio de energia? 215	(1)	(2)
216 - O(a) Sr/Sra acha que sua situação é sem esperança? 216	(1)	(2)
217 - O(a) Sr/Sra sente que a maioria das pessoas está melhor que o(a) Sr/Sra? 217	(1)	(2)

Total: 218

Fadiga

Pensando na última semana, diga com que frequência as seguintes coisas aconteceram com o(a) senhor(a):

QUESTÕES	NUNCA/ RARAMENTE	POUCAS VEZES	NA MAIORIA DAS VEZES	SEMPRE
219. Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais? 219	(1)	(2)	(3)	(4)
220. Não conseguiu levar adiante suas coisas? 220	(1)	(2)	(3)	(4)

Satisfação Global com a Vida e Referenciada a Domínios

QUESTÕES	POUCO	MAIS OU MENOS	MUITO
221. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua vida hoje? 221	(1)	(2)	(3)
222. Comparando-se com outras pessoas que tem a sua idade, o(a) Sr/Sra diria que está satisfeito(a) com a sua vida hoje? 222	(1)	(2)	(3)
223. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua memória para fazer e lembrar as coisas de todo dia? 223	(1)	(2)	(3)
224. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com a sua capacidade para fazer e resolver as coisas de todo dia? 224	(1)	(2)	(3)
225. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com as suas amizades e relações familiares? 225	(1)	(2)	(3)
226. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com o ambiente (clima, barulho, poluição, atrativos e segurança) em que vive? 226	(1)	(2)	(3)
227. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com seu acesso aos serviços de saúde? 227	(1)	(2)	(3)
228. O(a) Sr/Sra está satisfeito(a) com os meios de transporte de que dispõe? 227	(1)	(2)	(3)

Agradecemos sua participação!!!

Não se esqueça de preencher o horário de término desta entrevista na primeira folha

ANEXO C - APROVAÇÃO DOS ESTUDOS 2 E 3 PELO COMITÊ DE ÉTICA DA UFMG



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Projeto: CAAE – 36571814.1.0000.5149

**Interessado(a): Prof. João Marcos Domingues Dias
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO- UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 22 de dezembro de 2015, a emenda com a mudança na metodologia (exclusão de recrutamento do grupo controle e manutenção do grupo intervenção) no projeto de pesquisa intitulado **"Efeitos dos exercícios de fortalecimento muscular específico em idosos comunitários sarcopênicos: um ensaio clínico aleatorizado"**.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

**Prof.ª. Dr.ª. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG**

ANEXO D) SUBMISSÃO DO ARTIGO 1 À REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA



Brazilian Journal of Physical Therapy

[Main Menu](#) / [Author Dashboard](#) / [Submission Confirmation](#)

Submission Confirmation Thank you for your submission

Submitted to Manuscript ID Title

Authors

Date Submitted

Brazilian Journal of Physical Therapy RBFIS-2016-0010

ALTERNATIVE CUTOFF POINTS FOR APPENDICULAR SKELETAL MUSCLE MASS TO ASCERTAIN SARCOPENIA IN BRAZILIAN ELDER: D FIBRA NETWORK STUDY - BELO HORIZONTE / BRAZIL

Viana, Joana
Dias, João Marcos
Pereira, Leani Souza Máximo Silva, Silvia Lanzotti Azevedo da Hoelzle, Lucas
Dias, Rosangela Correa

12-Jan-2016

APÊNDICES

APÊNDICE A) TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO FIBRA-ESTUDO 1



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nº _____

TÍTULO DO PROJETO

Perfis de Fragilidade em Idosos Brasileiros

INFORMAÇÕES GERAIS

O(a) Senhor(a) está sendo convidado (a) a participar de um projeto de pesquisa com o objetivo de levantar a frequência, as características e os riscos para a síndrome de fragilidade entre idosos brasileiros de 65 anos e mais, residentes em cidades de várias regiões do Brasil com diversos níveis de desenvolvimento humano. Serão estudadas as características sociais e populacionais, bem como as características clínicas, de saúde física, de funcionalidade física, mental e psicológica.

DESCRIÇÃO DOS TESTES A SEREM REALIZADOS

O(A) Senhor(a) responderá um questionário contendo perguntas e será também submetido (a) a testes clínicos e físicos.

Os procedimentos serão realizados da seguinte forma:

Em sua própria residência o(a) senhor(a) responderá a diversas perguntas sobre seus dados pessoais, sobre sua saúde e condições de vida e também serão feitos testes clínicos para verificar sua pressão arterial, sua força muscular, o(a) senhor(a) será pesado e medido e fará um teste para verificar sua velocidade ao andar.

As pessoas que farão a coleta dos dados serão identificadas e terão treinamento suficiente para realizar todos os procedimentos. Para garantir o seu anonimato, serão utilizadas senhas numéricas. Assim, em momento algum haverá divulgação do seu nome.

RISCOS

O(A) Senhor(a) não terá riscos além daqueles presentes em sua rotina diária.

BENEFÍCIOS

O(A) Senhor(a) e futuros participantes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo. Os resultados obtidos irão colaborar com o conhecimento científico sobre aspectos de fragilidade em idosos brasileiros, contribuindo para futuros desenvolvimentos de modelos de diagnóstico e cuidado para o idoso frágil (identificação precoce e tratamento) e para o idoso não-frágil (prevenção primária).

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/ LIBERDADE PARA SE RETIRAR DO ESTUDO

A sua participação é voluntária. O(A) Senhor(a) tem o direito de se recusar a participar do estudo sem dar nenhuma razão para isso e a qualquer momento, sem que isso afete de alguma forma a atenção que senhor(a) recebe dos profissionais de saúde envolvidos com seu cuidado à saúde, ou traga qualquer prejuízo ao seu tratamento.

PAGAMENTO

O(A) Senhor(a) não receberá nenhuma forma de pagamento pela participação no estudo.

APÊNDICE B) TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ESTUDOS 2 E 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:

Nº _____

Título do Projeto:

Efeitos da adição de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias: um estudo quasi-experimental

A Senhora está sendo convidada para participar de um projeto de pesquisa intitulado: “Efeitos da adição de exercícios de fortalecimento muscular específico sobre as medidas de sarcopenia, fragilidade e capacidade funcional de idosas comunitárias: um estudo quasi-experimental”. Este estudo tem como objetivo esclarecer como o treinamento de resistência dos músculos pode influenciar nas medidas de massa e força muscular, perfil de fragilidade e capacidade funcional de idosas de Belo Horizonte, que vivem na comunidade. Inicialmente, a senhora responderá a um questionário que contém perguntas sobre sua vida pessoal e suas condições de saúde. Em seguida, serão avaliadas as seguintes variáveis:

1)Força muscular no dinamômetro isocinético na UFMG;

2)Desempenho funcional na UFMG;

3)Massa muscular no Instituto Jenny Faria de Atenção à Saúde da Mulher e do Idoso.

Estas medidas serão realizadas três vezes: no começo do programa de exercícios e após 12 semanas, ao final do estudo.

Em seguida a senhora será indicada para iniciar a intervenção com exercícios de fortalecimento para as pernas. Durante as 12 semanas de exercícios, a Sra, deverá vir ao Instituto Jenny Faria, 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta), em um horário acordado entre o pesquisador e o participante, e fará exercícios de fortalecimento para os músculos da pernas. A carga será ajustada de acordo com sua capacidade física por fisioterapeutas treinados e capacitados para isto. As pessoas que farão as perguntas dos questionários e aplicação dos testes funcionais serão identificadas e terão treinamento suficiente para realizar todos os procedimentos. Para garantir seu anonimato, serão utilizadas senhas numéricas. Assim, em momento algum haverá divulgação do seu nome.

Em relação aos possíveis riscos, a presente pesquisa não fará com que a senhora corra riscos além daqueles presentes em sua rotina diária. Já em relação a possíveis benefícios, a senhora e futuros participantes da pesquisa poderão se beneficiar com os resultados obtidos, na medida que os mesmos irão aumentar o conhecimento científico e clínico sobre como o treinamento de força pode influenciar a perda de massa muscular

A sua participação é voluntária. A senhora tem o direito de recusar a participar do estudo sem dar nenhuma razão para isso a qualquer momento, sem que isso afete de alguma forma a atenção que a senhora recebe dos profissionais de saúde envolvidos com seu cuidado à saúde, ou traga qualquer prejuízo ao seu tratamento. Em relação a pagamentos, a senhora não receberá nenhuma forma de pagamento pela participação neste estudo.

Declaração e assinatura:

Eu, _____, li e entendi todas as informações sobre o estudo, sendo os objetivos, procedimentos e linguagem técnica satisfatoriamente explicados. Tive tempo, suficiente, para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação à pesquisa com:

Joana Ude Viana (responsável pelo projeto) (31) 8734-1430

Professor João Marcos Domingues Dias (orientador do projeto) – (31) 3409-4781 Professora Rosângela Corrêa Dias (co-orientadora do projeto) – (31) 3409- 4781

COEP - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, localizado na Av. Presidente Antônio Carlos, 6627- Unidade Administrativa II- 2o andar, sala 2005 Cep: 31270-901 – BH- MG Telefax: (31) 3409-4592- email: coep@prpq.ufmg.br

Assinando este termo de consentimento, eu estou indicando que concordo em participar deste estudo:

Assinatura do Participante _____ Data:

Assinatura do Pesquisador _____ Data:

Assinatura do Orientador _____ Data:

APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO COLETA DADOS

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

I – Estado Mental

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.

12. Que dia é hoje?		(1) Certo (0) Errado	12.
13. Em que mês estamos?		(1) Certo (0) Errado	13.
14. Em que ano estamos?		(1) Certo (0) Errado	14.
15. Em que dia da semana estamos?		(1) Certo (0) Errado	15.
16. Que horas são agora aproximadamente? (considere correta a variação de cerca de uma hora)		(1) Certo (0) Errado	16.
17. Em que local nós estamos? (dormitório, sala, apontando para o chão)		(1) Certo (0) Errado	17.
18. Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo para a casa)		(1) Certo (0) Errado	18.
19. Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?		(1) Certo (0) Errado	19.
20. Em que cidade nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	20.
21. Em que estado nós estamos?		(1) Certo (0) Errado	21.

22. 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 idoso não consiga, repetir no máximo 3 vezes para aprendizado. Pontue a primeira tentativa)	22.a. CARRO 22.b. VASO 22.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	22.a. 22.b. 22.c.
23. Gostaria que o(a) senhor(a) me dissesse quanto é: (se houver erro, corrija e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se corrigir)	23.a. 100 – 7 _____ 23.b. 93 – 7 _____ 23.c. 86 – 7 _____ 23.d. 79 – 7 _____ 23.e. 72 – 7 _____	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	23.a. 23.b. 23.c. 23.d. 23.e.
24. O(a) senhor(a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco?	24.a. CARRO 24.b. VASO 24.c. TIJOLO	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	24.a. 24.b. 24.c.
25. Mostre um relógio e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo (0) Errado	25.
26. Mostre uma caneta e peça ao entrevistado que diga o nome.		(1) Certo (0) Errado	26.
27. Preste atenção: 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) Certo (0) Errado	27.
28. Agora pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão. (Falar todos os comandos de uma vez só)	28.a. Pega a folha com a mão correta 28.b. Dobra corretamente 28.c. Coloca no chão	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado	28.a. 28.b. 28.c.

29. Vou lhe mostrar uma folha onde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: FECHE OS OLHOS		(1) Certo (0) Errado	29.
30. Gostaria que o(a) senhor(a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande.		(1) Certo (0) Errado	30.
31. Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o(a) senhor(a) copiasse, tentando fazer o melhor possível. Desenhar no verso da folha. (Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados, 10 ângulos, formando uma figura com 4 lados ou com 2 ângulos)		(1) Certo (0) Errado	31.
Escore Total:			

II- Dados sócio-demográficos:

A. Qual é o seu estado civil?

- (1) Casado (a) ou vive com companheiro
(2) Solteiro (a)
(3) Divorciado (a) / Separado (a)
(4) Viúvo (a)
(97) NS
(98) NA
(99) NR

B. Qual sua cor ou raça?

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

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

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

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

D. O(a) senhor(a) é aposentado(a)?

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

E. O(a) senhor(a) é pensionista?

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

F. O(a) senhor(a) é capaz de ler e escrever um bilhete simples? (se a pessoa responder que aprendeu a ler e escrever, mas esqueceu, ou que só é capaz de assinar o próprio nome, marcar NÃO)

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

G. Até que ano da escola o(a) Sr (a) 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 o(a) Sr/Sra tem?

J. O(a) Sr/Sra mora só? (Se sim, vá para K)

(1) Sim

(2) Não

K.O(a) Sr/Sra é proprietário(a) de sua residência?

(1) Sim

(2) Não

(97) NS

(98) NA

(99) NR

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

(1) Sim

(2) Não

(97) NS

(98) NA

(99) NR

L.1.O(a) Sr/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.O(a) Sr/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

J.1. Quem mora com o(a) senhor(a)?

Se necessário marcar mais de uma opção.

(1) Sozinho

(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

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

P. O(a) senhor(a) e sua (seu) companheira(o) consideram que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária?

(1) Sim

(2) Não

Q. Realiza alguma atividade física de forma regular? (Critério de exclusão para intervenção mais de 2 vezes por semana)

- | | | | | |
|---|-----|--------|--------|----------------|
| 1. Hidroginástica | () | 2x () | 3x () | Mais de 3x () |
| 2. Caminhada | () | 2x () | 3x () | Mais de 3x () |
| 3. Exercícios em clube/
igreja/ centro de convi-
vência/ exercicios forta-
lecmento muscular/fisiote-
rapia | () | 2x () | 3x () | Mais de 3x () |

***Dados vitais:**

PA: _____

FC: _____

III – Saúde Física Percebida

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

História Médica e Comorbidades	Si m (1)	Nã o (0)	Não sabe (9)
A. Alguma vez o seu médico disse que o (a) Sr(a) 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 o(a) sr(a) tinha câncer ou um tumor maligno?	()	()	()
C. Fora do período de gestação, alguma vez o seu médico disse que o(a) Sr(a) tinha diabetes ou açúcar na urina e deu remédio para você por causa disso?	()	()	()
D. Alguma vez o seu médico disse que o(a) Sr(a) tinha reumatismo ou artrite ?	()	()	()
E. Alguma vez seu médico disse que o(a) Sr(a) tinha pressão alta ou você toma medicação para pressão?	()	()	()
F. Alguma vez o seu médico disse que o(a) Sr(a) tinha enfisema, bronquite ou outra doença pulmonar ?	()	()	()
G. Alguma vez o seu médico disse que o(a) Sr(a) tinha catarata ?	()	()	()
H. Alguma vez o seu médico disse que o(a) Sr(a) tinha labirintite ?	()	()	()
I. Quais os medicamentos que o(a) sr(a) toma por dia?			
J. O(a) Sr(a) fuma ?	()	()	()
J1. Se sim. Há quanto tempo?			
J2. Se não, já fumou? J3. Quando parou			
K. O(a) Sr(a) bebe ?	()	()	()
K1. Se sim			
K2. Desde que idade			
K3. Quantidade por dia			
K4. Quando parou			
L. O(a) sr(a) teve um derrame e/ou foi hospitalizado por esta causa?	()	()	()

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| M. O(a) sr(a) consegue andar sem a ajuda de outras pessoas ? | () | () | () |
| N. O(a) sr(a) quebrou algum osso das pernas ou braços no ultimo ano? Fez cirurgia para isso? | () | () | () |

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

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

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? 1. superior a três quilos 2. não sabe informar 3. entre um e três quilos 4. sem perda de peso		
C. Mobilidade 1. restrito ao leito 2. deambula mas não é capaz de sair de casa 3. normal		
D. Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses? 1. sim 1. não		
E. Problemas neuropsicológicos 1. demência ou depressão graves 2. demência leve 3. sem problemas		
F. IMC (peso,kg x estatura,m²) 1. < 19 2. 19≤IMC<21 3. 21≤IMC<23 4. ≥23		Escore total (máx 14 pts) 12-14= normal 8-11= sob risco desnutrição 0-7 = desnutrido
G. *cálculo de circunferências(cm):		
G1. Cpanturilha (MI dominante)	G2. Ccintura	G3. C quadril

III.4) Quedas

A. O(a) senhor(a) sofreu quedas nos últimos 12 meses? (Se não, vá para o item III.5) A1. Sim () A2. Não () I. Se sim, quantas vezes? x. 1 vez () y. 2 ou + vezes ()	B. Onde ocorreu a queda? B1. Em casa () B2. Fora de casa () B3. NA ()
C. Devido às quedas, o(a) senhor(a) teve que procurar o serviço de saúde ou teve que consultar o médico? C1. Sim () C2. Não ()	D. Sofreu alguma fratura? D1. Sim () D2. Não ()
E. Teve que ser hospitalizado por causa dessa fratura? E1. Sim () E2. Não ()	F. O Sr.(a) tem medo de cair? F1. Sim () F2. Não ()

4.1 - Falls Efficacy Scale

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.

	Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1. Limpando 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. Indo 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

Escore final FES-I

III.5) Uso de medicamentos

A. Quantos medicamentos o(a) senhor(a) tem usado de forma regular nos últimos 3 meses, receitados pelo médico ou por conta própria?

B. Para os que tomam medicamentos, perguntar: “Como tem acesso aos medicamentos”?

(1) Compra com o seu dinheiro

(2) Compra com os recursos da família

(3) Obtém no posto de saúde

(4) Qualquer outra composição (1+2), (1+3), (2+3), (1+2+3) ou doação

C. O (a) senhor(a) deixa de tomar algum medicamento prescrito por dificuldade financeira para comprá-lo?

(1) Sim

(2) Não

(97) NS

(98) NA

(99) NR

IV - Fenótipo de Fragilidade:

IV.1- Perda de peso não intencional:

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 o(a) senhor(a):

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

Você realizou esta atividade?		Média de vezes por semana		Tempo por ocasião
		NÃO	SIM	
A030 – 8,0	Uso voluntário de escada	()	()	() ()
C280 – 6,0	Natação em piscina	()	()	() ()
F560 – 4,5	Cortar grama atrás carrinho	()	()	() ()

F590 – 5,0	Afofar, cavando, cultivando	()	()	()	()
B150 – 4,5	Exercícios domiciliares	()	()	()	()
E400 – 4,0	Voleibol	()	()	()	()
A010 – 3,5	Caminhada recreativa	()	()	()	()
B160 – 6,0	Exercícios em clube/ academia	()	()	()	()
F580 – 4,5	Tirando o mato e cultivando	()	()	()	()
A125 – 5,5	Dança	()	()	()	()
G630 – 4,5	Pintura interna de casa	()	()	()	()
B180 – 6,0	Corrida leve – caminhada	()	()	()	()
B210 – 6,0	Musculação	()	()	()	()
F610 – 6,0	Remoção de terra com pá	()	()	()	()
0000 – 4,0	Faxina moderada	()	()	()	()
A050 – 7,0	Caminhada com mochila	()	()	()	()
F600 – 4,0	Trabalho com ancinho na grama	()	()	()	()
A040 – 6,0	Caminhada ecológica	()	()	()	()

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

IV.4- Força de Preensão Palmar (kgf)

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

1ª medida de força de preensão	Média FPP
2ª medida de força de preensão	
3ª medida de força de preensão	

IV.5. Velocidade de Marcha (4,6 mts) (8,6 total 2 aceleração e 2 desaceleração)

1ª medida de velocidade da marcha	Média VM
2ª medida de velocidade de marcha	
3ª medida de velocidade da marcha	

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

V. Capacidade Funcional - SPPB:

Identificação do participante:	Data: / /	Iniciais do examinador
--------------------------------	-----------	------------------------

VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY - SPPB

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

1. TESTES DE EQUILÍBRIO

A. POSIÇÃO EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
O paciente deve conseguir ficar em pé sem utilizar bengala ou andador. Ele pode ser ajudado a levantar-se para ficar na posição.	a) Agora vamos começar a avaliação. b) Eu gostaria que o(a) Sr(a), tentasse realizar vários movimentos com o corpo. c) Primeiro eu demonstro e explico como fazer cada movimento. d) Depois o(a) Sr(a), tenta fazer o mesmo. e) Se o(a) Sr(a), não puder fazer algum movimento, ou sentir-se inseguro para realizá-lo, avise-me e passaremos para o próximo teste. f) Vamos deixar bem claro que o(a) Sr(a), não tentará fazer qualquer movimento se não se sentir seguro. g) O(a) Sr(a), tem alguma pergunta antes de começarmos?
	Agora eu vou mostrar o 1º movimento. Depois o(a) Sr(a), fará o mesmo.
1. Demonstra.	a) Agora, fique em pé, com os pés juntos, um encostado no outro, por 10 segundos. b) Pode usar os braços, dobrar os joelhos ou balançar o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés. c) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(a) a ficar em pé com os pés juntos.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver com os pés juntos, pergunte:	"O(a) Sr(a), está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, se foi necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o teste de velocidade de marcha.	
A. PONTUAÇÃO Mantive por 10 segundos ☐ 1 ponto Não manteve por 10 segundos ☐ 0 ponto Não tentou ☐ 0 ponto Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1 Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.	

B. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ PARCIALMENTE À FRENTE



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

B. PONTUAÇÃO

Manteve por 10 segundos
 Não manteve por 10 segundos
 Não tentou

☐ 1 ponto
☐ 0 ponto
☐ 0 ponto

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

C. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé. b) Fique nesta posição por 10 segundos. c) O(a) Sr(a). pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável. d) Pode usar os braços, dobrar os joelhos, ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés. e) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar.
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar na posição em pé com um pé à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição com os pés um na frente do outro, pergunte:	"O(a) Sr(a). Está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (Disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o participante sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	" Pronto, acabou".

C. PONTUAÇÃO

Manteve por 10 segundos ☐ 2 ponto
 Manteve por 3 a 9,99 segundos ☐ 1 ponto
 Manteve por menos de 3 segundos ☐ 0 ponto
 Não tentou ☐ 0 ponto

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

D. Pontuação Total nos Testes de Equilíbrio: _____ (Soma dos pontos)

Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

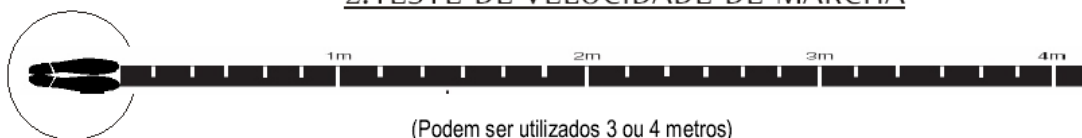
- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda.
- 3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.

- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique) _____.

- 7) O paciente recusou participação.

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



(Podem ser utilizados 3 ou 4 metros)

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronômetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a). andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
A. Primeira Tentativa	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e só depois o(a) Sr(a). irá caminhar da marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume , como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.
2. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	a) Caminhe até ultrapassar completamente a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a). sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a). começa a andar.
4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final pare de marcar o tempo.	
Tempo da Primeira Tentativa A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos. B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação. C. Apoios para a primeira caminhada: Nenhum ☐ Bengala ☐ Outro ☐ D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: ☐ 0 ponto e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.	

B. Segunda Tentativa	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
1. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	
2. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 3. Caminhe ao lado e logo atrás do paciente. 4. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final pare de marcar o tempo.	
Tempo da Segunda Tentativa A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos. B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação. C. Apoios para a segunda caminhada: Nenhum ☐ Bengala ☐ Outro ☐ D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: ☐ 0 ponto	
PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA	
Extensão do teste de marcha: Quatro metros ☐ ou Três metros ☐ Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas? Marque o menor dos dois tempos: ____ . ____ segundos e utilize para pontuar. [Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo] ____ . ____ segundos Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: ☐ 0 ponto	
Pontuação para a caminhada de 3 metros: Se o tempo for maior que 6,52 segundos: ☐ 1 ponto Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos: ☐ 2 pontos Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: ☐ 3 pontos Se o tempo for menor que 3,62 segundos: ☐ 4 pontos	Pontuação para a caminhada de 4 metros: Se o tempo for maior que 8,70 segundos: ☐ 1 ponto Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: ☐ 2 pontos Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: ☐ 3 pontos Se o tempo for menor que 4,82 segundos: ☐ 4 pontos

3. TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

Posição inicial



Posição final

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura, e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma para impedir que se mova durante o teste.	
PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ	
1. Certifique-se de que o participante esteja sentado ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente.	Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a). se sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços?
2. Demonstre e explique os procedimentos	Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo. a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão. b) Depois levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão.
3. Anote o resultado.	Agora, por favor, levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito.
4. Se o paciente não conseguir levantar-se sem usar os braços, não realize o teste, apenas diga: "Tudo bem, este é o fim dos testes".	
5. Finalize e registre o resultado e prossiga para a pontuação completa da SPPB.	
RESULTADO DO PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ A. Levantou-se sem ajuda e com segurança Sim ☐ Não ☐ . O paciente levantou-se sem usar os braços ☐ Vá para o teste levantar-se da cadeira 5 vezes . O paciente usou os braços para levantar-se ☐ Encerre o teste e pontue 0 ponto . Teste não completado ou não realizado ☐ Encerre o teste e pontue 0 ponto B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.	

TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora o(a) Sr(a). se sente seguro para levantar-se da cadeira completamente cinco vezes, com os pés bem apoiados no chão e sem usar os braços?
1. Demonstre e explique os procedimentos.	Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo. a) Por favor, levante-se completamente o mais rápido possível cinco vezes seguidas, sem parar entre as repetições. b) Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito. c) Eu vou marcar o tempo com um cronômetro.
2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o cronômetro, dizendo:	"Preparar, já!"
3. Conte em voz alta cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez. 4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste. 5. Pare o cronômetro quando o paciente levantar-se completamente pela quinta vez. 6. Também pare: . Se o paciente usar os braços . Após um minuto, se o paciente não completar o teste. . Quando achar que é necessário para a segurança do paciente. 7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar. 8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o participante disser "Não", pare e zere o cronômetro.	
RESULTADO DO TESTE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim ☐ Não ☐ B. Levantou-se as 5 vezes com êxito, registre o tempo: ____:____:____ seg. C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro 5) O paciente não conseguiu entender as instruções 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.	
PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg: ☐ 0 ponto Se o tempo do teste for 16,70 segundos ou mais: ☐ 1 ponto Se o tempo do teste for de 13,70 a 16,69 segundos: ☐ 2 pontos Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos: ☐ 3 pontos Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos: ☐ 4 pontos	
PONTUAÇÃO COMPLETA PARA A VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY - SPPB	1. Pontuação total do teste de equilíbrio: _____ pontos 2. Pontuação do teste de velocidade de marcha: _____ pontos 3. Pontuação do teste de levantar-se da cadeira: _____ pontos 4. Pontuação total: _____ pontos (some os pontos acima).

VI. Medidas de força dinamômetro isocinético

Medida	Flexores joelho		Extensores joelho	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Trabalho máximo				
Potência média				
Pico de torque				
Índice de fadiga				

VII. Medida de massa muscular Medida de composição corporal (DXA)

