



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA E SUA
ASSOCIAÇÃO COM PARÂMETROS CLÍNICOS E
LABORATORIAIS EM MULHERES IDOSAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Marcelo Salame

**Santa Maria, RS, Brasil
2012**

PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA E SUA ASSOCIAÇÃO COM PARÂMETROS CLÍNICOS E LABORATORIAIS EM MULHERES IDOSAS

Marcelo Salame

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, Área de Concentração Métodos e Técnicas Diagnósticas e Terapêuticas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências da Saúde.**

Orientadora: Maristela de Oliveira Beck
Coorientadora: Melissa Orlandin Premaor

Santa Maria, RS – Brasil
2012

Salame, Marcelo

Prevalência de sarcopenia e sua associação com parâmetros clínicos e laboratoriais em mulheres idosas /

Marcelo Salame. - 2012.

77 p.; 30cm

Orientadora: Maristela de Oliveira Beck

Coorientadora: Melissa Orlandin Premaor

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós- Graduação em Ciências da Saúde, RS, 2012.

1. Massa Muscular – 2.Sarcopenia – 3. Capacidade Funcional – I. Beck, Maristela de Oliveira II. Premaor, Melissa Orlandin III. Título.

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo autor.

© 2013

Todos os direitos autorais reservados a Marcelo Salame. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Doze, n. 2010, Bairro da Luz, Santa Maria, RS. CEP: 97110-680

Fone (0xx)55 32225678; Fax (0xx) 32251144; E-mail: ufesme@ct.ufsm.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Mestrado Profissional em Ciências da Saúde**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado**

**PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA E SUA ASSOCIAÇÃO
COM PARÂMETROS CLÍNICOS E LABORATORIAIS
EM MULHERES IDOSAS**

elaborada por
Marcelo Salame

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciências da Saúde

COMISSÃO EXAMINADORA:

Maristela de Oliveira Beck, Dr.^a (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Melissa Orlandin Premaor, Dr.^a (UFSM)
(Coorientadora)

Anaelena Bragança de Moraes, Dr.^a (UFSM)

Fabio Vasconcellos Comin, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 12 de dezembro de 2012.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos de dificuldade e alegria, em especial aos meus pais, Fernandes Salame e Iodete Isabel da Cruz Salame, aos meus irmãos, assim como à minha esposa e companheira Raquel Rodrigues Muradás.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida.

Com muito carinho, agradeço a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a trilhar esse caminho e a concluir meu mestrado.

Em especial, aos mestres e orientadores desse trabalho, que se dedicaram e me ajudaram na idealização e concretização desse projeto: Professoras Maristela de Oliveira Beck, Melissa Orlandin Premaor, Maria Rosa Chitolina Schetinger e Melissa Agostini Lampert. Sem elas nada disso seria possível.

Aos alunos da Medicina e colaboradores do trabalho: Lucas, Karen, Karine, Alexandre, Sibelle, Vanessa e Leda. Muito obrigado pela grande ajuda, empenho e disponibilidade.

De fundamental importância foi a colaboração e dedicação do corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, especialmente a figura da professora Ângela Regina Maciel Weinmann.

Agradeço o apoio da Universidade na disponibilização do programa de bolsa de iniciação científica e ao PROIC-HUSM pelo apoio financeiro para viabilização da pesquisa.

Ao departamento de bioquímica da UFSM, coordenado pela Prof. Maria Rosa Chitolina Schetinger, pelo apoio nas coletas e análises dos exames laboratoriais, bem como no custeio das despesas laboratoriais. À equipe que trabalhou no processamento dos exames, em especial à Daniela Zanini, coordenadora das coletas.

Ao Laboratório Multimagem, por ceder gentilmente suas instalações e seu aparelho de composição corporal, bem como à equipe de técnicos que trabalharam na execução dos exames.

Ao Laboratório Labimed, por realizar as coletas e o processamento dos exames laboratoriais a preço de custo, com muita qualidade e pontualidade na prestação dos serviços.

À Paróquia Nossa Senhora da Glória pela colaboração na realização desse trabalho assim como à equipe do grupo de Encontro de Casais com Cristo (ECC) e do Movimento Emaús de Santa Maria.

E um agradecimento especial às mulheres da comunidade que se disponibilizaram em fazer parte dessa pesquisa. Espero ter contribuído com a saúde de todas.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde
Universidade Federal de Santa Maria

PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA E SUA ASSOCIAÇÃO COM PARÂMETROS CLÍNICOS E LABORATORIAIS EM MULHERES IDOSAS

AUTOR: MARCELO SALAME

ORIENTADORA: MARISTELA DE OLIVEIRA BECK

COORIENTADORA: MELISSA ORLANDIN PREMAOR

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 12 de dezembro de 2012.

O envelhecimento da população brasileira é uma realidade, bem como o consequente aumento de comorbidades próprias dessa faixa etária. Dentre elas, destaca-se a sarcopenia, definida como diminuição da força e da massa muscular, acarretando limitação e prejuízo funcional aos idosos. Até o momento, não existe um padrão da normalidade estabelecido para a região sul do Brasil. Este trabalho visa a estabelecer a média de massa muscular na população adulta jovem e avaliar a prevalência de sarcopenia na população de mulheres idosas. Adicionalmente, visa a avaliar os diferentes critérios de diagnóstico de sarcopenia e sua associação com a capacidade funcional. Trinta e nove mulheres com idade entre 20 e 40 anos e sessenta e cinco mulheres com idade acima de 60 anos foram avaliadas quanto à composição corporal, à força muscular e aos exames laboratoriais. A prevalência de sarcopenia variou de 3,1% a 17,20%, dependendo do critério de diagnóstico utilizado. A avaliação do melhor critério diagnóstico foi feita por meio de Curva ROC e Reclassificação. O critério Baumgartner modificado percentil 10 foi o critério diagnóstico com maior associação à capacidade funcional. Esse estudo confirma a presença de sarcopenia na região sul do Brasil e sugere a necessidade do estabelecimento de novos critérios diagnósticos para esta doença.

Palavras-chaves: Massa Muscular. Sarcopenia. Capacidade Funcional.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde
Universidade Federal de Santa Maria

PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA E SUA ASSOCIAÇÃO COM PARÂMETROS CLÍNICOS E LABORATORIAIS EM MULHERES IDOSAS

AUTOR: MARCELO SALAME
ORIENTADORA: MARISTELA DE OLIVEIRA BECK
COORIENTADORA: MELISSA ORLANDIN PREMAOR
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 12 de dezembro de 2012.

In the last decade there were a considerable aging of the Brazilian population. Furthermore, there were also an increasing in elderly people with co-morbidities. One of the most dramatic co-morbidities of aging is sarcopenia. It is defined as decreased muscle strength and decreased muscle mass. Sarcopenia is associated with functional impairment in the elderly. There is no consensus in the standard definition of sarcopenia. Moreover, the prevalence of sarcopenia in South Brazil is unknown. This study aims to establish the average muscle mass in young adult population. Additionally, we aim to identify the best diagnostic criteria of sarcopenia and apply it on the elderly population. Six and sixty female subjects aged 60 years or older were compared to 39 women between 20 and 40 years. Body composition, muscle strength and laboratory tests were evaluated. The prevalence of sarcopenia ranged from 3.1% to 17.20% depending on the diagnostic criteria used. The best diagnostic criteria were chosen based on ROC curve and Reclassification. The Baumgartner (10th Percentile) was the best diagnostic criteria with largest association to functional capacity. This study confirms the presence of Sarcopenia in the studied population. In addition, we propose a new diagnostic approach for Sarcopenia.

Key words: Muscle Mass. Sarcopenia. Functional Capacity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pirâmides etárias da população brasileira	16
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ponto de corte de força muscular conforme IMC.....	23
Tabela 2 – Diagnóstico de sarcopenia: variáveis mensuradas e pontos de corte	28
Tabela 3 – Critérios diagnósticos de sarcopenia: critérios consagrados e novos critérios propostos	29
Tabela 4 – Características dos participantes entre os grupos	45
Tabela 5 – Comparação entre os métodos diagnósticos	45
Tabela 6 – Correlação entre Sarcopenia e teste força de preensão palmar.....	46
Tabela 7 – Correlação entre Sarcopenia e teste timed get-up-and-go	46
Table 1 – Clinical, laboratory and DXA parameters in both groups	35
Table 2 – Comparison of different diagnostic criteria for sarcopenia.....	35
Table 3 – Regression Models of Sarcopenia And Muscle Strength	36
Table 4 – Regression models of sarcopenia and timed get-up-and-go teste.....	36
Table 5(A) – Reclassification using Baumgartner 10th percentile and Newman and FPP	37
Table 5(B) – Reclassification using Baumgartner 10th percentile and Newman 20th percentile e FPP.....	37
Table 5(C) – Reclassification using Baumgartner 10th percentile and Newman and Obesity ..	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

25(OH)D	25-hidroxivitamina D
ALM	Apendicular lean mass
ASHT	American Society of hand therapists
BRA	Bloqueador do receptor de angiotensina
DXA	Dual X-Ray absorptiometry
EWGSOP	European working group on sarcopenia in older people
FPP	Força de preensão palmar
HDL	High Density Lipoprotein
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
IBGE	Instituto Brasileiro de geografia e estatística
iECA	Inibidor da enzima conversora de angiotensina
ILP	Instituição de longa permanência
IMC	Índice de massa corpórea
IMM	Índice de massa muscular
ISCD	International Society for clinical densitometry
LDL	Low density lipoprotein
MMA	Massa muscular apendicular
OMS	Organização mundial de saúde
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
RNM	Ressonância nuclear magnética
SABE	Saúde, bem estar e envelhecimento
SPSS	Statistical package for the social sciences
T4	Hormônio tiroxina
TC	Tomografia computadorizada
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TGUG	Timed get-up-and-Go
TSH	Hormônio estimulante da tireoide
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A – Fluxograma do estudo Formulário de coleta	59
Apêndice B – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Newman e força de preensão palmar	60
Apêndice C – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Baumgartner – Novo México e força de preensão palmar	60
Apêndice D – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Baumgartner percentil 20 e força de preensão palmar.....	60
Apêndice E – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Newman percentil 10 e força de preensão palmar	61
Apêndice F – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Newman percentil 20 e força de preensão palmar	61
Apêndice G – Diferenças entre sarcopênicos e não-sarcopênicos - Critério Newman	62
Apêndice H – Particularidades dos Participantes – Questionário	63
Apêndice I – Prevalência de sobrepeso e obesidade	64
Apêndice J – Curva ROC: Sarcopenia Newman jovem modificado percentil 20 x Força de preensão palmar	65
Apêndice K – Curva ROC: Sarcopenia Baumgartner percentil 20 x Força de preensão palmar	66
Apêndice L – Curva ROC: Sarcopenia – Newman x Força de preensão palmar.....	67
Apêndice M – Instrumento de coleta.....	68
Apêndice N – Termo de consentimento livre e esclarecido	69
Apêndice O – Tabulação dos dados	71
Apêndice P – Termo de confidencialidade.....	74
Anexo A – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivo específico	15
2 DESENVOLVIMENTO	16
2.1 Revisão bibliográfica	16
2.2 Metodologia	23
2.2.1 Delineamento.....	23
2.2.2 Entrevistadores e treinamento	24
2.2.3 Trabalho de campo e período de coleta de dados.....	24
2.2.4 População-alvo	24
2.2.5 Critérios de inclusão e exclusão	25
2.2.6 Variáveis coletadas	25
2.2.7 Procedimentos	28
2.2.8 Registro e processamento dos dados	28
2.2.9 Análise estatística	29
2.2.10 Aspectos éticos	30
3 ARTIGO	31
3.1 Abstract	31
3.2 Introduction	31
3.3 Patients and Methods	32
3.4 Results	34
3.5 Discussion	38
3.6 Conclusion	39
3.7 References	39
4 RESULTADOS	43
5 DISCUSSÃO	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	50
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICES	58
ANEXOS	75

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população de idosos é um fenômeno mundial, haja vista o aumento da expectativa de vida e a queda das taxas de natalidade. Essa transformação na estrutura populacional modificou a incidência e a prevalência das doenças, abrindo espaço para as patologias crônico-degenerativas (Corral, Magnoni e Cukier, 2010; Camarano, Freitas e Py, 2006).

À proporção que a prevalência de doenças crônicas aumenta, a dependência de cuidados tende a crescer. Somado a isso, a mudança da estrutura familiar, que passou de ampliada para nuclear, aliada à diminuição acelerada do seu tamanho, acarreta limitações à permanência de portadores de doenças crônicas em seus domicílios. Dessa forma, ocorre uma sobrecarga das instituições asilares, elevando a demanda dos serviços de alta complexidade, com o aumento do número de internações, uso constante de fármacos e atendimentos regulares à saúde (Camarano, Freitas e Py, 2006; Corral, Magnoni e Cukier, 2010).

Assim, deve haver treinamento para o atendimento dessa população de forma a habituar-se às doenças próprias dessa faixa etária. Os idosos adoecem mais, e aqueles com mais de 75 anos de idade têm de conviver, em média, com 3,5 doenças crônicas. Isso é somado ao fato de mudanças fisiológicas traduzirem menor reserva funcional e equilíbrio instável, tornando o idoso mais vulnerável ao descontrole dessas doenças diante do estresse e das demandas orgânicas facilmente transponíveis em outras fases da vida (Chaimowicz e Freitas, 2006; Najas, 2011).

A síndrome de fragilidade do idoso é definida como vulnerabilidade fisiológica associada ao envelhecimento resultante de uma reserva homeostática reduzida e uma dificuldade do organismo em responder adequadamente ao estresse, ou seja, um conjunto de declínios através de múltiplos sistemas que são altamente prevalentes na população idosa e associado a graves consequências (Freitas e Miranda, 2006; Najas, 2011). Suas manifestações clínicas estão associadas, principalmente, ao acometimento da reserva funcional de alguns sistemas orgânicos: sarcopenia, disfunção neuroendócrina e alterações imunes.

Com intuito de rastrear a população idosa em busca de diagnóstico precoce de déficit de saúde e direcionar os pacientes com alterações de capacidade funcional para exames mais elaborados com intuito de avaliar a composição corporal, foi estabelecida a avaliação geriátrica global. Esta, por sua vez, corresponde a um conjunto de medidas que aborda a saúde do idoso como um todo. Dentre elas, destaca-se a avaliação da capacidade funcional:

medida de força de preensão palmar (FPP) com dinamômetro, teste timed get-up-and-go (TGUG). Assim, é possível fazer um diagnóstico precoce a fim de evitar a progressão das doenças, as quais levam à debilidade e à dependência de cuidados dos pacientes (Alexandre, Duarte e Santos, 2008; Camara, Gerez e Miranda, 2008; Cooper e Kuh, 2010).

Um importante fator diretamente relacionado à perda de capacidade funcional é a sarcopenia (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010; Bunout, Maza e Barrera, 2010). Entende-se por sarcopenia a perda progressiva e generalizada da massa muscular esquelética associada ao avanço da idade, podendo ser considerada como um marcador de resultado adverso de saúde (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010; Bunout, Maza e Barrera, 2010).

Nesse sentido, este trabalho visa a estabelecer a prevalência de sarcopenia nas mulheres idosas comparando seus índices com os das voluntárias jovens. O objetivo secundário da pesquisa é correlacionar os marcadores clínicos de capacidade funcional (FPP e TGUG) com a medida de massa muscular.

1.1 Justificativa

Apesar de a prevalência de sarcopenia na população idosa ser aparentemente elevada, não existem parâmetros bem definidos para diagnóstico nem tampouco um rastreamento desta doença. Uma vez que a redução de massa muscular está associada a injúrias como quedas e fraturas, o diagnóstico precoce e o tratamento apropriado poderiam levar a uma melhoria na qualidade de vida e à diminuição da mortalidade.

Nota-se, ainda, que as diferenças no acesso ao sistema de saúde e nas condições socioeconômicas e culturais fazem com que estudos realizados em países desenvolvidos não apresentem validade no nosso meio. Dessa forma, o presente trabalho pretende estabelecer a prevalência de sarcopenia na população idosa da região sul do Brasil.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a prevalência de sarcopenia em uma amostra de mulheres idosas da cidade de Santa Maria-RS, comparando-as com mulheres jovens.

1.2.2 Objetivo específico

Avaliar os diferentes critérios diagnósticos de sarcopenia e sua associação com a capacidade funcional.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

Segundo resultados do Censo 2010, divulgados no final de novembro pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), hoje o Brasil tem 18 milhões de pessoas acima dos 60 anos de idade, o que representa 12% da população brasileira. No Censo passado, realizado há dez anos, o número de idosos era de 14,5 milhões (8% da população total).

Observa-se nos gráficos abaixo (Figura 1) modificações nas pirâmides etárias brasileiras entre os anos de 2000 e 2010, caracterizadas pela redução de indivíduos até a faixa de 10 anos e pelo aumento de indivíduos acima de 50 anos, projetando-se um maior incremento na população de idosos para 2030.

Figura 1 – Pirâmides etárias da população brasileira



Fonte: IBGE. Sensos de 2000, 2010 e projeções.

É de fundamental importância conhecer as mudanças corpóreas normais que ocorrem durante o processo de envelhecimento, principalmente nos países em desenvolvimento, onde as populações idosas apresentam um envelhecimento funcional precoce associado às alterações biológicas próprias desse processo, como a progressiva diminuição de líquidos corpóreos, o aumento da quantidade de tecido gorduroso, a diminuição da função de vários órgãos (rins, fígado e pulmões) e, sobretudo, a grande perda de músculos esqueléticos, o que justifica a busca de diagnósticos e condutas que visem à melhora da qualidade de vida desse grupo etário (Freitas e Miranda, 2006; Chumlea, Roche e Steinbaugh, 1985; Horwitz, 1988; Scrimshaw e Horwitz, 1989).

A redução de massa muscular ou Sarcopenia é definida como perda progressiva e generalizada da massa muscular esquelética e da força, associada com o avanço da idade. Não existe uma causa única para tal patologia, mas sim uma associação de fatores, tais como dieta inapropriada, sedentarismo, doenças neurodegenerativas, distúrbios endócrinos, doenças crônicas e uso de algumas drogas. A sarcopenia representa déficit de saúde, com alto impacto social – distúrbios da mobilidade, aumento do risco de quedas e fraturas, diminuição da capacidade de realizar atividades da vida diária, deficiências, perda de independência e aumento do risco de morte (Jentoft, Bayens e Bauer, 2010).

A prevalência de sarcopenia na população com idade entre 60-70 anos gira em torno de 5 a 13% dependendo do estudo utilizado, podendo chegar à faixa de 11 a 50% na população com idade maior de 80 anos. O número de idosos no mundo em 2000 foi estimado em 600 milhões e estima-se que chegue a 1,2 bilhões no ano de 2025. Portanto, a sarcopenia afeta mais de 50 milhões de pessoas nos dias de hoje e poderá afetar mais de 200 milhões nos próximos 40 anos (Jentoft, Bayens e Bauer, 2010).

A sarcopenia pode ser considerada ‘primária’ (própria da idade) quando não existe uma causa relacionada, ou ‘secundária’ quando uma ou mais causas são evidentes. Segundo o consenso Europeu sobre sarcopenia, faltam dados da população jovem para estabelecer o ponto de corte da normalidade (Jentoft, Bayens e Bauer, 2010).

Conforme o desenvolvimento e crescimento fisiológico, a massa e a força muscular atingem seu pico entre a segunda e a quarta década de vida e depois começam a diminuir com a idade. Estudos observacionais mostraram que a massa muscular começa a diminuir 1% ao ano a partir da quarta década de vida (Lang, Streeper e Cawthon, 2010; Walsh, Hunter e Livingstone, 2006). Esses fatores levam a uma diminuição da atividade física funcional geral, aumento da fragilidade física, aumento do risco de quedas e aumento do risco de fraturas no

quadril (Grant, 2012), caracterizando, conseqüentemente, alto risco para incapacidade (Burton e Sumukadas, 2010; Sanada, Miyachi e Tanimoto, 2010).

Além da redução no desempenho físico, as conseqüências intermediadas da perda muscular incluem a redução na taxa metabólica e na capacidade aeróbica (Evans, 2010; Lang, Streeper e Cawthon, 2010). A perda de poder e de resistência faz aumentar as dificuldades associadas à procura de nutrição adequada e também o esforço requisitado para a prática de exercícios. A combinação de perda nutricional e da redução do nível de atividade física resulta em mais perda de massa e de força muscular, exacerbando o processo de sarcopenia (Lang, Streeper e Cawthon, 2010).

Estudos sobre sarcopenia são atraentes, pois há fatores de risco modificáveis, que podem diminuir a incidência, a incapacidade e doenças relacionadas à sarcopenia, (Clark e Manini, 2010) caracterizando-a como uma importante e potencialmente reversível causa de morbidade, mortalidade e má qualidade de vida em pessoas idosas. (Patil, Uusi e Pasanen, 2012) A perda de mobilidade, uma das maiores conseqüências da deterioração muscular associada com a idade, é um determinante primário da necessidade de cuidados de enfermagem em casa, contribuindo para aumento dos gastos públicos em saúde.

Embora muitos mecanismos potenciais para sarcopenia estejam sendo investigados, como nível de atividade física, diminuição da taxa metabólica basal, deficiência hormonal e aumento da necessidade de ingestão de proteínas na dieta, o estresse oxidativo, a inflamação crônica e a produção de citocinas catabólicas foram relatadas como os três principais mecanismos para o seu desenvolvimento (Sanada, Miyachi e Tanimoto, 2010; Waters, Baumgartner e Garry, 2010). O aumento da expressão nas citocinas inflamatórias parece ser comum no músculo do idoso (Lang, Streeper e Cawthon, 2010). A inflamação crônica é um fenômeno típico ligado ao envelhecimento e é considerado um fator de risco associado à idade para muitas doenças crônicas, como diabete melitus 2, dislipidemia e hipertensão (Sanada, Miyachi e Tanimoto, 2010). Ou seja, existem evidências de que a inflamação crônica possa ser um mecanismo para o desenvolvimento de resistência insulínica (Lang, Streeper e Cawthon, 2010) e outras anormalidades gerais que caracterizam a síndrome metabólica (Narici e Maffulli, 2010).

Juntamente com a diminuição da massa magra, outro fator que está ligado ao envelhecimento é o aumento da massa gorda. Ou seja, mesmo o peso mantendo-se estável, com o envelhecimento há uma gradual troca de tecido magro por gordo (Bunout, Maza e Barrera, 2010; Cooper, Dere e Evans, 2011; Hanson, Srivatsan e Agrawal, 2009; Kim, Yang e

Yoo, 2009; Newman, Kupelian e Visser, 2003; Walsh, Hunter e Livingstone, 2006). As gorduras visceral e intramuscular aumentam com a idade, enquanto que a gordura subcutânea diminui (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010). A obesidade central afeta diretamente o processo inflamatório, o que estimula o catabolismo muscular, criando, dessa forma, um ciclo vicioso (Bouchard, Dionne e Brochu, 2009). Em alguns indivíduos isso é mais evidente, caracterizando-se como obesidade sarcopênica. Além disso, a mudança na composição da massa muscular também é importante, pois a infiltração de gordura no tecido muscular (marmoreio) baixa a qualidade do músculo e, assim, piora o desempenho físico (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010; Lang, Streeper e Cawthon, 2010).

Concomitantemente ao declínio da massa e da função muscular com a idade, há uma diminuição da expressão do receptor de vitamina D no músculo (Scott, Blizzard e Fell, 2010). Níveis baixos de 25-hidroxi vitamina D (25OHD) podem estar associados à sarcopenia e baixa atividade física (Scott, Blizzard e Fell, 2010). Pesquisas anteriores ligam polimorfismos do receptor de vitamina D no músculo com redução de massa e de função muscular em idosos, sugerindo que a deficiência de vitamina D pode ter um papel significativo no desenvolvimento e progressão da sarcopenia (Scott, Blizzard e Fell, 2010).

Embora a tomografia computadorizada e a ressonância nuclear magnética sejam o padrão-ouro para a estimativa de massa muscular em pesquisa, a composição corporal determinada por absorciometria com dupla emissão de raios-X (DXA) é o método alternativo preferido para a pesquisa e prática clínica (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010). A precisão da medida das massas corporais pelo método de DXA tem sido analisada em vários estudos, por ser o método mais barato e com menor radiação para o paciente, em comparação com outros métodos existentes. Foi concluído que o DXA é suficientemente preciso e confiável para analisar a massa magra de indivíduos idosos em estudos epidemiológicos (Chen, Wang e Lohman, 2007).

O erro técnico de medida da porcentagem de gordura corporal e de massa muscular usando o DXA é menos de 1,5 % e 3,0 %, respectivamente (Ellis, 2001; Petroski, 2007; Ploeg, Withers e Laforgia, 2003; Sheng, Xu e Ou, 2011). Tais medidas obtidas com DXA foram comparadas com tomografia computadorizada (TC) e ressonância nuclear magnética (RNM) chegando a uma diferença menor que 5% (Ellis, 2001; Petroski, 2007; Ploeg, Withers e Laforgia, 2003; Sheng, Xu e Ou, 2011).

O rastreamento de corpo total requer aproximadamente 5 minutos e a exposição à radiação é de 0,05 a 1,5 mrem, dependendo do instrumento. Em termos comparativos, a

radiação recebida em raio-X de tórax é de aproximadamente 25 a 270 mrem. A medida é feita com o indivíduo em decúbito dorsal, através de uma série de varreduras transversais a partir da cabeça até o pé, para se obter o rastreamento. (Ellis, 2001; Petroski, 2007; Ploeg, Withers e Laforgia, 2003).

Há várias tentativas de diagnosticar sarcopenia: através da quantificação da massa muscular isolada ou em combinação com a função muscular e performance física (Patil, Uusi e Pasanen, 2012). Muitos estudos têm fornecido definições de sarcopenia e fragilidade física e sugerem como esses conceitos podem ser avaliados (Cooper, Dere e Evans, 2011).

Baumgartner et al., em 1998, foi o primeiro a desenvolver uma definição operacional de sarcopenia (Waters, Baumgartner e Garry, 2010). Ele examinou a composição corporal de idosas utilizando DXA, na cidade de Novo México. O índice de massa muscular (IMM) foi calculado como massa muscular apendicular (soma da massa muscular dos braços e das pernas) dividido pela altura ao quadrado. Valores de ponto de corte para sarcopenia foram definidos como abaixo de dois desvios padrão do estudo de Rosetta et al., (específico para cada sexo), o qual utilizou uma população jovem. O resultado encontrado foi de 5,5 kg/m² para mulheres, ou seja, idosas com IMM menor que este valor serão consideradas sarcopênicas (Baumgartner, Koehler e Gallagher, 1998; Waters, Baumgartner e Garry, 2010). O estudo de Baumgartner não avaliou medidas de desabilidade, fragilidade e performance física (Burton e Sumukadas, 2010).

Posteriormente a esse estudo, foram realizadas outras pesquisas para saber a prevalência de sarcopenia em diferentes populações utilizando esses mesmos valores de corte, e chegando a estimativas diferentes. Entretanto, a maioria das outras pesquisas usou diferentes definições ou estudou populações com características como idade, etnia e sexo diferentes, o que pode justificar a diferença nos resultados (Waters, Baumgartner e Garry, 2010). Por exemplo, Melton et al. encontrou 6 kg/m² como ponto de corte para sarcopenia em mulheres, mas com uma população que incluía menores de 50 anos (Waters, Baumgartner e Garry, 2010). Já no estudo de Sanada et al., em que foi calculada a prevalência de sarcopenia em uma população japonesa, o valor de corte para sarcopenia classe 2 (2 desvio padrão abaixo) em mulheres foi de 5,76 kg/m² e a prevalência de sarcopenia classe 1 e 2 (desvio padrão) em mulheres entre 70 e 85 anos foi de 33,6%. Segundo o próprio estudo, esses valores são menores que os de outros grupos étnicos porque os japoneses são mais magros que os americanos e os europeus (Sanada, Miyachi e Tanimoto, 2010). É interessante notar que se esses valores forem ajustados para valores aproximados baseados na massa apendicular

muscular (ASM), em vez de massa muscular total, os resultados ficam similares aos originalmente derivados do estudo de Baumgartner (Waters, Baumgartner e Garry, 2010).

O índice de massa corporal (IMC) é fortemente correlacionado com o índice de massa muscular (IMM) como critério atual para definição de obesidade (Kim, Yang e Yoo, 2009). Assim, esse índice identificava, primariamente, pessoas magras como sarcopênicas e podia ter aplicações limitadas por subestimar sarcopenia em pessoas gordas ou obesas (Kim, Yang e Yoo, 2009; Sanada, Miyachi e Tanimoto, 2010).

Para superar essas limitações, Newman et al. e Domiciano et al. propuseram um novo critério para sarcopenia, o qual considera sarcopênica a pessoa que tem uma quantidade de massa magra menor do que a esperada para a quantidade de massa gorda e altura usando resíduos do modelo de regressão linear. Por meio de regressão linear, é possível estimar a massa muscular apendicular (MMA) a partir de um modelo ajustado pela altura (m) e massa gorda (kg). Os resíduos da regressão linear são usados para indicar aqueles indivíduos com massa muscular apendicular acima ou abaixo dos valores preditos. Resíduos positivos indicam pessoas com massa muscular normal ou aumentada, e resíduos negativos, relativamente sarcopênicas (Kim, Yang e Yoo, 2009). E segundo Newman et al., preenche critério de sarcopenia se o indivíduo apresentar resíduo menor que o percentil 20 ($< -1,73$ para mulheres) (Newman, Kupelian e Visser, 2003).

Recentemente, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) sugeriu além da MMA reduzida, a presença de um critério adicional na definição de sarcopenia: força muscular reduzida e/ou baixo desempenho físico (Verschueren, Gielen e O'Neill, 2012). Além disso, a EWGSOP sugeriu três estágios: 1) pré-sarcopenia, caracterizada por baixa massa muscular, sem impacto na força muscular ou na performance física; 2) sarcopenia, caracterizada por baixa massa muscular associada à força muscular reduzida ou à baixa performance física e 3) sarcopenia severa, caracterizada por baixa massa muscular mais baixa força muscular e baixa performance física (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010).

Dentre os possíveis testes funcionais, a força muscular possui um papel importante, haja vista a facilidade de aquisição e sua correlação com o aumento da mortalidade. Segundo Stephen e Janssen, a força muscular diminuída, e não a massa muscular, foi associada a um modesto aumento no risco cardiovascular, caracterizando a força muscular como mais importante do que a massa na proteção contra doenças cardiovasculares em idosos (Cooper, Dere e Evans, 2011; Sanada, Miyachi e Tanimoto, 2010).

A fraqueza muscular possui um papel importante na patogênese da fragilidade e incapacidade funcional que ocorre com o envelhecimento (Peterson, Rhea e Sen, 2010). A massa muscular e a força não diminuem concomitantemente, assim a força pode ser um fator mais poderoso para indicar uma disfunção muscular (Peterson, Rhea e Sen, 2010). Além disso, há fortes evidências que sugerem que a fraqueza muscular é um fator de desabilidade tratável (Peterson, Rhea e Sen, 2010).

Apesar de os membros inferiores serem mais relevantes que os superiores para a marcha e a funcionalidade física, a força de preensão palmar tem sido amplamente usada e é bem relacionada com a maioria dos resultados relevantes (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010; Lang, Streiper e Cawthon, 2010). Uma força de preensão palmar baixa é um marcador clínico de baixa mobilidade, sendo um melhor preditor de resultados clínicos do que a massa muscular reduzida (Cooper, Dere e Evans, 2011; Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010). Medidas de massa muscular de diferentes compartimentos do corpo são correlacionadas. Então, quando praticável, a medida da força de *handgrip* em condições padrões e com um modelo bem estudado de dinamômetro com populações de referência pode ser um substituto confiável para medidas mais complicadas de força muscular em antebraços ou pernas (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010).

Mesmo que a fraqueza muscular seja considerada uma inevitável consequência da sarcopenia, esses dois termos não devem ser usados alternadamente, pois isso implica uma proporcionalidade direta entre os dois. Esta avaliação é considerada incorreta pelo fato de que o tecido muscular esquelético se torna intrinsecamente mais fraco com o envelhecimento, através de modificações arquiteturais no próprio músculo e no sistema neuromuscular (Clark e Manini, 2008), tornando a medida da força um fator superior para indicar disfunção muscular (Narici e Maffulli, 2010; Peterson, Rhea e Sen, 2010).

A força de preensão palmar e o *temed get-up-and-go* podem servir como marcadores de doenças e do estado geral de saúde. O TGUG é um dos testes clínicos mais usados para testar o equilíbrio e a mobilidade (Mellone, Tacconi e Chiari, 2012). É um teste útil para avaliar o risco de quedas e a atividade funcional em idosos (Donoghue, Horgan e Savva, 2012; Kamide, Takahashi e Shiba, 2010; Mellone, Tacconi e Chiari, 2012). TGUG pobre prevê um declínio da saúde global e possui associação com a capacidade cognitiva (Donoghue, Horgan e Savva, 2012; Kamide, Takahashi e Shiba, 2010) e a qualidade óssea (Hanson, Srivatsan e Agrawal, 2009).

Os marcadores da capacidade funcional podem ser utilizados como ferramentas de triagem para avaliar o risco de mortalidade, servindo de alerta aos médicos assistentes para a investigação de doença subjacente (Cooper e Kuh, 2010). O teste TGUG mede o tempo necessário para completar uma série de importantes tarefas funcionais, com utilidade na avaliação do equilíbrio dinâmico (Cruz-Jentoft, Bayens e Bauer, 2010).

Desde 2000, a FPP vem sendo discutida como instrumento adequado nas avaliações clínicas como preditor de força total do corpo. Segundo alguns autores, é um importante pré-requisito para a identificação das condições de funcionalidade dos membros superiores e, na área clínica, sua perda pode servir de alerta para a pesquisa de doenças relacionadas (Borkan, Hulst e Glynn, 1983; Wahlqvist, Savige e Lukito, 1995). A identificação precoce e o tratamento apropriado ajudam a prevenir a perda progressiva da capacidade funcional e as complicações associadas (Najas, 2011).

De acordo com o EWGSOP, a medida de força muscular varia de acordo com o IMC e sexo, conforme detalhamento em Tabela 1. Existem várias características que influenciam a medida de FPP, entre elas a idade, o sexo, a massa corpórea, a estatura e o fato de ser destro ou canhoto (Najas, 2011).

Tabela 1 – Ponto de corte de força muscular conforme IMC

	IMC	Força de preensão palmar
Mulheres	≤ 23	≤ 17 kg
	23.1–26	≤ 17.3 kg
	26.1–29	≤ 18 kg
	> 29	≤ 21 kg
Homens	≤ 24	≤ 19 kg
	24.1–26	≤ 30 kg
	26.1–28	≤ 30 kg
	> 28	≤ 32 kg

Adaptado de *Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis, 2010*

2.2 Metodologia

2.2.1 Delineamento

O presente trabalho é um estudo transversal analítico realizado na cidade de Santa Maria, localizada no paralelo 29 °, Sul do Brasil.

2.2.2 Entrevistadores e treinamento

A coleta das informações e o exame físico foram realizados por bolsistas (acadêmicos de Medicina) devidamente treinados, sob supervisão do autor do projeto. As informações foram sistematicamente anotadas conforme ficha de coleta (Apêndice A). Antes do início da coleta, houve um treinamento e padronização da coleta juntamente com os orientadores do projeto.

2.2.3 Trabalho de campo e período de coleta de dados

O período de recrutamento dos pacientes foi de janeiro a fevereiro de 2012, e a coleta dos dados foi realizada no mês de março de 2012. A amostra partiu de uma lista de pessoas vinculadas a um grupo de casais e a um grupo de jovens da Arquidiocese de Santa Maria. Esses grupos não são vinculados a uma Paróquia (Bairro) e sim à Arquidiocese de Santa Maria, ou seja, envolvem moradores dos diversos bairros e paróquias da cidade.

Inicialmente, foi realizada uma tentativa de contato com 227 famílias cadastradas. Com 45 dessas famílias, não foi possível estabelecer contato. Para cada contato estabelecido, o convite foi estendido a parentes, amigos e vizinhos. Desta forma, foi possível compor uma amostra representativa da cidade de Santa Maria.

Após realizar o primeiro contato, foi possível reunir 158 possíveis candidatas ao estudo. Destas, 27 foram excluídas por não preencherem os critérios de participação no estudo e 21 não aceitaram participar do estudo. Todas as mulheres que preencheram os critérios de inclusão e exclusão foram incluídas na pesquisa. Seis participantes não completaram todos os testes programados no estudo, resultando em uma amostra final de 39 mulheres jovens e 65 mulheres idosas.

2.2.4 População-alvo

A amostra partiu de dois grupos alocados na cidade de Santa Maria. Um grupo de casais do ECC (Encontro de Casais com Cristo) e um grupo de jovens do Movimento de Emaús, ambos os grupos de caráter diocesano, alocados em diferentes bairros da cidade. O

tamanho da amostra partiu de estudo consagrado na literatura internacional (Newman, Kupelian e Visser, 2003), o qual apresentou um índice de massa muscular apendicular médio e desvio padrão de $6,1 \pm 0,8 \text{ kg/m}^2$ para mulheres brancas e $7,3 \pm 1,1 \text{ kg/m}^2$ para mulheres negras, resultando um n mínimo de 52 e 28 para mulheres negras e brancas respectivamente. Para o cálculo do grupo de mulheres jovens, foi utilizado o estudo de Rosetta et al., que definiu uma média do IMM e desvio padrão de $7,3 \pm 0,9 \text{ kg/m}^2$ para mulheres jovens. Tal estudo nos permite calcular uma amostra mínima de 35 pacientes. Foi estabelecido um nível de confiança de 95% e um poder de 90% e erro amostral de $0,3 \text{ kg/m}^2$.

2.2.5 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas na pesquisa mulheres com idade entre 20 e 40 anos ou acima de 60 anos provenientes da comunidade de Santa Maria, que aceitaram participar do estudo. Por outro lado, foram excluídas as pacientes que não aceitaram participar da pesquisa, mulheres com necessidade de auxílio para deambular ou pacientes confusas que comprometessem a execução dos testes.

Também foram excluídas pacientes que faziam uso de medicação de uso prolongado que interferisse na massa muscular (tais como: bloqueadores da secreção de gonadotrofinas, ciclosporina, corticoide, heparina, anticonvulsivantes e os quimioterápicos) e mulheres que apresentavam comorbidades que pudessem atuar como fator de confusão na avaliação dos dados (tais como doença neurodegenerativas, acidente vascular encefálico, distúrbios da tireoide, em tratamento para câncer com quimioterápicos, hipercortisolismo, insuficiência renal crônica, hepatopatias, doença pulmonar obstrutiva crônica, doenças de má absorção intestinal, hipercalcúria idiopática e artrite reumatoide).

2.2.6 Variáveis coletadas

No primeiro contato telefônico com os participantes, os mesmos eram informados sobre a natureza do projeto e, havendo interesse e elegibilidade, marcava-se uma visita para desenvolver o processo de aquisição e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice R). Todas as mulheres selecionadas foram submetidas ao

questionário pré-estabelecido (Apêndice Q), o qual abordava características sociodemográficas (idade, sexo, escolaridade), hábitos de vida relacionados à saúde (tabagismo, etilismo e convívio social), história patológica e fisiológica pregressa, condições de saúde física e mental, terapêuticas instituídas (farmacológicas e não farmacológicas), exame físico detalhado (peso, altura, IMC, circunferência de panturrilha, circunferência do braço, dobra cutânea, dobra cutânea e FPP), bem como exame de composição corporal.

O etilismo foi definido como a ingestão de mais de três unidades diárias. A prática de atividade física foi quantificada por modalidade e frequência semanal. Os indivíduos foram classificados como afrodescendentes por declaração própria. Com relação ao índice de massa corporal, foram utilizados os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS). O IMC foi calculado pela fórmula peso em Kg dividido pelo quadrado da altura em metros. Os pontos de corte foram: baixo peso (IMC < 18,5 Kg/m²), peso normal (IMC entre 18,5 e 25 Kg/m²), sobrepeso (IMC entre 25 e 30 Kg/m²), obesidade grau I (IMC entre 30 e 35 Kg/m²), obesidade grau II (IMC entre 35 e 40 Kg/m²) e obesidade grau III (IMC maior ou igual 40 Kg/m²).

O peso foi medido com a paciente utilizando apenas roupas leves, sem calçados, com balança Filizola padronizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e a altura foi mensurada por estadiômetro de parede.

Após a primeira visita nas casas, todas as participantes que preencheram os critérios de inclusão foram agendadas para a coleta de sangue e a realização dos testes de capacidade funcional. As mulheres jovens e idosas foram distribuídas de forma aleatória em 4 datas de coletas ao longo do mês de março de 2012. Os encontros aconteceram no Salão de Festa da Paróquia Nossa Senhora da Glória. Neste local, ocorreram as coletas de sangue realizadas pelo Laboratório Labimed e também foram aplicados os testes TGUG e FPP. Também durante o mês de março de 2012, cada participante foi encaminhada para realizar o exame de composição corporal em clínica de diagnóstico.

Conforme recomendação da *American Society of Hand Therapists* (ASHT) o teste FPP foi realizado com o indivíduo confortavelmente sentado, posicionado com o ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e, por fim, a posição do punho variando de 0 a 30° de extensão. O comando para iniciar o procedimento foi executado pelo mesmo examinador, com o cuidado de manter o mesmo tom de voz. O aparelho utilizado foi o Jamar®, padronizado na posição II da alça do dinamômetro para todos os pacientes. Foram realizados três testes em cada membro superior, sendo considerada para fins de análise a média de todas as medidas (Figueiredo, Sampaio e Mancini, 2007).

O teste TGUG consiste em quantificar o tempo gasto na execução de uma série de tarefas: levantar de uma cadeira sem auxílio dos braços, caminhar três metros à frente, virar, caminhar de volta e sentar na cadeira, caracterizando, assim, um conjunto de ações tipicamente rotineiras, fundamentais para a mobilidade independente. O tempo de realização do teste, em segundos, foi aferido através de cronômetro digital, iniciando a contagem após o comando verbal e terminando ao encostar o dorso na cadeira. Primeiramente, foi realizado um teste como treino e, após, mais três testes, sendo considerada a média dos últimos três testes. O desempenho é afetado pelo tempo de reação, força muscular dos membros inferiores, equilíbrio e a facilidade da marcha (Bohannon e Schaubert, 2005).

O exame de composição corporal por DXA foi realizado conforme as posições oficiais *International Society for Clinical Densitometry* (ISCD) no aparelho Lunar Prodigy Pro (GE Health Care, Madison, WI). Os exames foram realizados em jejum de 8 horas, com a bexiga vazia. Foram avaliadas as seguintes regiões corporais: membros, tórax e abdome (ou seja, a composição corporal total). Todas as medidas foram obtidas pelo mesmo técnico em radiologia, devidamente treinado. Os participantes foram convidados a deitar sobre a mesa, com os braços aduzidos, pernas retas e lado a lado. Acessórios de metais foram removidos, quando possível. Quando não foi possível enquadrar o paciente dentro das dimensões do campo, foi utilizada a ferramenta de imagem em espelho do próprio aparelho (para 2% dos participantes foi necessário utilizar hemi-scan), uma de cada lado.

A massa muscular apendicular (MMA) foi calculada pela soma do tecido magro do esqueleto apendicular, assumindo que a massa muscular é definida pela massa total menos a massa gorda e a óssea. A prevalência de sarcopenia foi definida como massa muscular reduzida pelo critério de Baumgartner modificado percentil 10 mais FPP abaixo do esperado pelo EWGSOP.

A concentração de cálcio sérico (ajustado pelo valor da concentração de albumina), creatinina, colesterol total, HDL, triglicérides, albumina, glicose e hemograma foi determinada por métodos laboratoriais automatizados padrão. A concentração sérica de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] foi medida usando-se a técnica de quimiluminescência por método automatizado (DPC, Los Angeles, CA). A classificação utilizada foi a estabelecida pela Diretriz da Sociedade de Endocrinologia Norte-Americana (Endocrine Society) de 2011 (deficiência de vitamina D abaixo de 20 ng/ml, insuficiência de 20 a 29 ng/ml e suficiência quando maior ou igual a 30 ng/ml (Holick, Binkley, *et al.*, 2011).

Tabela 2 – Diagnóstico de sarcopenia: variáveis mensuradas e pontos de corte

Critério	Método de mensuração	Ponto de corte	Grupo de referência definido	Referência
Massa muscular	DXA	Índice de massa muscular (IMM) Mulheres: 5,5 kg/h ²	Definido como dois desvios padrões abaixo da média (<i>n</i> =122)	Baumgartner et al.
		IMM (MMA/h ²) Mulheres: 5,57 kg/h ²	Definido como abaixo do percentil 20 (<i>n</i> =2.976)	Delmonico et al.
		Resíduos de regressão linear com MMA ajustada para altura e massa gorda Mulheres: -1,73	Definido como abaixo do percentil 20 dos resíduos (<i>n</i> : 2984)	Newman et al.
Força muscular	Força de preensão palmar	Mulheres IMC ≤ 23: 17 kg IMC 23,1-26: 17,3 kg IMC 26,1 - 29: 18 kg IMC > 29: 21 kg	Baseado nos quartis do grupo de estudo (<i>n</i> : 5.317)	Fried et al.
Performance física	Teste timed get-up-and-go	Tempo: 9,9 segundos	Baseado em metanálise (<i>n</i> : 4395)	Bohannon et al.

2.2.7 Procedimentos

Após a primeira visita, todas as participantes foram distribuídas de forma aleatória em quatro grupos. A partir daí, todas foram encaminhadas para a coleta de sangue e para os testes funcionais ao longo do mês de março de 2012. Durante esse mesmo período, as mesmas foram encaminhadas à Clínica de diagnóstico Multimagem para a avaliação da composição corporal e aferição do peso e da altura. No mês de abril de 2012, foi marcado um último encontro com todas as participantes, para a entrega dos resultados dos exames, orientações sobre o seu estado de saúde e o devido encaminhamento, caso necessário.

2.2.8 Registro e processamento dos dados

Para a coleta e registro dos dados foi utilizado um questionário previamente elaborado (Apêndice M). As questões foram respondidas obedecendo à tabulação e à lista de codificações previamente estabelecidas conforme Apêndice O.

O banco de dados foi digitado em uma planilha eletrônica do tipo Excel. Foram realizadas duas digitações, cada uma por um bolsista do projeto, para controle da qualidade dos dados.

2.2.9 Análise estatística

Regressão logística foi utilizada para avaliar a associação entre sarcopenia e teste de capacidade funcional (FPP e TGUG). O teste t de Student foi utilizado para comparar as diferenças entre grupos. A correção de Bonferroni foi utilizada para corrigir múltiplas comparações.

As definições de sarcopenia propostas foram comparadas utilizando a curva ROC e reclassificação. Definições propostas de sarcopenia: 1) a massa magra foi calculada considerando o índice de massa muscular apendicular proposto por Baumgartner (Baumgartner, Koehler e Gallagher, 1998). Para estas definições, foram considerados os seguintes pontos de corte: dois desvios padrões da média, percentis 5, 10 e 20. 2) A MMA foi calculada ajustando a massa apendicular nas mulheres idosas através de regressão linear para a massa gorda e a altura conforme o critério proposto por Newman (Newman, Kupelian e Visser, 2003). O percentil 20 foi utilizado para a definição de sarcopenia. 3) O mesmo modelo foi utilizado para o ajuste da massa muscular apendicular nas mulheres jovens e comparadas com as idosas. Para esse parâmetro foram considerados os percentis 5, 10 e 20 (detalhe dos critérios proposto na tabela 3). Foram consideradas diferenças significativas quando valor de $p \leq 0,05$. A análise foi realizada utilizando a versão 18.0 do programa estatístico IBM SPSS para Windows.

Tabela 3 – Critérios diagnósticos de sarcopenia: critérios consagrados e novos critérios propostos

Critério	Descrição	Ponto de corte	Observação
Baumgartner modificado percentil 10	Percentil 10 do índice de massa muscular do grupo jovem	Percentil 10	Novo ponto de corte
Baumgartner percentil 20	Percentil 20 do índice de massa muscular do grupo jovem	Percentil 20	Nenhuma mudança
Newman	Resíduos de regressão linear do grupo de idosas com MMA ajustada para altura e massa gorda	Percentil 20	Nenhuma mudança
Newman jovem modificado percentil 10	Resíduos de regressão linear do grupo de jovens com MMA ajustada para altura e massa gorda	Percentil 10	Newman aplicado para população jovem
Newman jovem modificado percentil 20	Resíduos de regressão linear do grupo de jovens com MMA ajustada para altura e massa gorda	Percentil 20	Newman aplicado para população jovem

2.2.10 Aspectos éticos

Para a realização deste estudo, foram seguidos os princípios éticos da Resolução 196/96, que regulamenta a pesquisa com seres humanos no Brasil. Foi solicitada a autorização das instituições envolvidas na pesquisa (HUSM, Paróquia da Glória e Departamento de Bioquímica da UFSM). O projeto foi aprovado pela Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão do HUSM.

As coletas das amostras foram iniciadas somente após a aprovação final do projeto pela Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). (Anexo A). A entrevista, o teste e as coletas de sangue foram realizados somente após concordância do paciente, leitura e assinatura do TCLE.

A participação do paciente no estudo não foi obrigatória, do mesmo modo que não houve nenhuma forma de compensação financeira e nenhum custo ao mesmo. O benefício na participação foi o conhecimento do seu estado de saúde e a contribuição para a melhoria do conhecimento científico para região sul do Brasil. A abordagem do paciente foi realizada em linguagem simples e em local isolado de outros pacientes, para que ele não se sentisse constrangido.

O risco na participação do projeto foi considerado mínimo. As participantes foram orientadas de que o desconforto se resumiria à picada da agulha, sendo que após a coleta o local poderia ficar dolorido ou arroxeadado, voltando ao normal em poucos dias, não requerendo nenhum cuidado especial. O material biológico (sangue) foi destinado para as análises citadas anteriormente.

A privacidade do paciente foi e será preservada, e seus dados serão utilizados exclusivamente para a execução do presente projeto, conforme o Termo de Confidencialidade (Apêndice P). As informações foram e serão publicadas em artigos científicos ou congressos relacionados ao assunto, de forma anônima, e serão mantidas no Departamento de Clínica Médica, sala 1337, prédio 26 (local onde serão armazenados os dados) por um período de cinco anos sob a responsabilidade da Prof.^a Dr.^a Maristela de Oliveira Beck. Após este período, os dados serão destruídos.

Todas as padronizações de técnicas e preparações de reagentes utilizados no estudo foram realizadas antes do seu início. Além disso, por se tratarem de amostras humanas, todo o cuidado foi tomado durante o processamento e análise para evitar qualquer perda de material e o risco de contaminação biológica.

3 ARTIGO

SARCOPENIA: WHICH IS THE BEST DIAGNOSTIC CRITERIA?

3.1 Abstract

The Brazilian population is aging and with the increase in age there is also an increase in co-morbidities. One of the most dramatic co-morbidities of the elderly is sarcopenia. It is defined as decreased muscle strength and decreased muscle mass. Furthermore, sarcopenia is associated with functional impairment in the elderly. There is no standard definition for sarcopenia to the southern region of our country so far. This study aims to establish the average muscle mass in our population. Additionally, we aim to evaluate different diagnostic criteria of sarcopenia and its relationship with functional capacity. We studied 39 women aged between 20 and 40 years and 65 older than 60 years. Participants underwent an interview, laboratory tests and body composition assessment. The prevalence of sarcopenia ranged from 6.15% to 17.20% depending on the diagnostic criteria used. According to logistic regression the ROC curve Baumgartner (10th Percentile) and modified Newman (10th Percentile residues of young population) criteria were the ones with the strongest association to muscle strength. This study shows the variability in muscle mass, according to the population studied, and suggests new diagnostic criteria for sarcopenia.

3.2 Introduction

Sarcopenia is a syndrome characterized by progressive and generalized loss of muscle mass and strength. It is generally accompanied by physical inactivity¹, decreased mobility, impaired gait, and low physical resistance. Moreover, it is linked to increased risk of death. In addition, it is an important contributor to public health costs and public spending by the government^{2,3,4}.

There are few studies about the prevalence of sarcopenia in Brazil. Domiciano et al.⁵, carried out a cross-sectional study at São Paulo – Brazil. They compared two different methods for diagnosis of sarcopenia in 611 elderly women. The classical criterion developed by Baumgartner et al.² underestimated the prevalence of sarcopenia in the obese population in that study.

There is no consensus about the best diagnostic criterion for Sarcopenia. Baumgartner et al., in the town of New Mexico, proposed the first diagnostic criteria for sarcopenia: appendicular muscle mass (appendicular muscle mass/ height²) below two standard deviations of the mean appendicular muscle mass index (aLM/h²) of the young population². Furthermore, Newman et al. suggest another diagnostic criterion correcting for fat mass. It uses the 20th percentile of the linear regression residual

to define sarcopenia (the regression adjusts for height and total fat mass)⁶. The advantage of the Newman criteria is the potential to correct the limitation of the Baumgartner criterion in underestimate sarcopenia in the obese population. To the best of our knowledge there are no studies using the residual approach with a young reference.

The aim of our study was to establish the average muscle mass in a South American population. Additionally, we aim to evaluate different diagnostic criteria of sarcopenia and its relationship with functional capacity.

3.3 Patients and methods

A cross-sectional study was carried out at Santa Maria, parallel 29°, South Brazil. Women were recruited from a Catholic Parish address lists from January to March 2012. Women age between 20 to 40 years-old and over 60 years-old were invited to participate. Subjects with rheumatoid arthritis, bowel diseases, hepatic diseases, renal failure, thyroid diseases, neurodegenerative diseases, chronic obstructive pulmonary disease, and women using steroid hormones were excluded. The study was approved by the Ethics Committee of the University of Santa Maria [CEP 0311.0.243.000-11]. All individuals provided an informed consent term. Data were collected on March 2012.

The sample size was calculated considering⁶ an appendicular muscle mass index (aLM/h²) average of 6.1 kg/m² and a standard deviation of 0.8 kg/m². We established a confidence level of 95% and a power of 90%. The expected difference between groups was 0.3 kg/m²

Assessments

A standardized questionnaire was used to collect demographic data, smoking, alcohol use, exercise, medication, history of falls, history of fractures and clinical diagnoses. Serum levels of 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] were measured by chemoluminescence (DPC, Los Angeles, CA).

Body mass index measurements

Weight was measured patient in light clothing without shoes using a balance beam scale while height was measured using a wall-mounted stadiometer. BMI was calculated by the formula weight in kilograms divided by the square of height in meters. Subjects were classified according to the WHO BMI categories⁷ into five groups: underweight (BMI <18.5 kg/m²), normal weight (18.5 ≤ BMI < 25

kg/m²), overweight ($25 \leq \text{BMI} < 30 \text{ kg/m}^2$), obese I ($30 \leq \text{BMI} < 35 \text{ kg/m}^2$) and obese II ($\text{BMI} \geq 35 \text{ kg/m}^2$).

Bone densitometry and assessment of muscle strength

Body composition (whole body and regional measures of fat mass and lean mass) was measured by dual-energy X-ray absorptiometry (Lunar Prodigy Pro, GE Health Care, Madison, WI) according to the Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry (ISCD)⁸. Participants were asked to lie flat on the table, with arms by their side, legs straight and side by side. All metal was removed as possible. For participants too large to fit the within the dimensions of the scanning field, two hemi scan were performed (2% of participants had a hemi-scan), one each side. The coefficients of variation (CV) were 1.3% for total body fat mass, 1.4% for total body BMD and 0.9% for total body lean mass. Skeletal muscle mass (aLM) was measured as the sum of the lean soft-tissue masses for the arms and the legs⁸.

Physical performance was evaluated by the Timed get-up-and-go test (TGUP). All women were asked to sit in a 43-cm chair¹⁰. The time to get up, walk a 3 metres distance, walk back and sit again was recorded. Muscle strength was measured with a handgrip dynamometer (Jamar Hydraulic Hand Dynamometer, Sammons Preston, Chicago, IL) according to the American Society for Hand Therapists Society recommendation¹¹. The test was performed in both hands in standing position with straight back, the shoulder adducted and in neutral rotation, the elbow flexed 90°, and the lower arm and the wrist in neutral position. The testes were performed three times after a learning trial and rest interval between tests was 1 minute. The cut-off suggest by the European Working Group on Sarcopenia in Older People¹² was used ($\text{BMI} \leq 23$: $\leq 17 \text{ kg}$; $23.1 < \text{BMI} \leq 26$: $\leq 17.3 \text{ kg}$; $26.1 < \text{BMI} \leq 29$: $\leq 18 \text{ kg}$; $\text{BMI} > 29$: $\leq 21 \text{ kg}$).

Definitions of Sarcopenia

Firstly, relative aLM was calculated using the Baumgartner formula (aLM/ht^2). Two standard deviation (SD), 5th percentile, 10th percentile, and 20th percentile of the young population was used as cut-point to define Sarcopenia. Secondly, relative aLM was calculated adjusting for fat mass in addition to height in the elderly women as suggested by Newman⁶. A linear regression model was used to adjust aLM for both height and fat mass. The 20th percentile of the regression residuals was used as cut-point to define Sarcopenia. Finally, this model was repeated with the young women. The 5th percentile, 10th percentile, and 20th percentile of the young women regression residuals was used as cut-point to define Sarcopenia.

Statistical analyses

The prevalence of Sarcopenia was calculated using the Newman criterion plus muscle strength cut-off as suggested by the European consensus. Logistic regression was used to evaluate the association between sarcopenia and muscle strength and the TGUG. Student t test were used to compare differences between groups. Bonferroni correction was applied to correct for multiple comparisons. The proposed Sarcopenia definitions were compared using the ROC curve and reclassification. Differences were found significant when the two-tailed *P* value was <0.05. The analysis were performed using the version 18.0 of the IBM-SPSS statistic package for Windows (IBM, Sao Paulo, Brazil)

3.4 Results

A total of 227 families were contacted from a Catholic Parish address list and after three 177 families returned the call. Of those, 158 eligible women were identified. After excluding participants who did not fulfill the research criteria, 104 women agreed to participate in the research. Thirty-nine young women (age from 20 to 40 years) and 65 old women (age over 60 years) completed the study protocol (Appendix A).

Height, BMI, muscle strength, Timed get-up-and-go test, creatinina, 25(OH)vitamin D and fat mass were different in young women when compared to elderly women, these results are described on table 1. The prevalence of Sarcopenia using the Newman criterion plus muscle strength cut-off as suggested by the European consensus was 10,7%. The cut-off for sarcopenia calculated using 2SD of the young population as suggested by Baumgartner was 4.29 kg/m² and the prevalence was 0%. Moreover, when we calculated the prevalence of Sarcopenia using 5th percentile by Newman criterion and Baumgartner criterion it was also 0%. All other calculated frequencies are displayed on table 2.

The ROC analysis showed a tendency in the ability of muscle strength to be related to sarcopenia when we used the modified Newman (the 10th percentile of the residuals of young women) and modified Baumgartner (10th percentile), table 2, 3 and 4.

The reclassification (Table 5) shows that criteria Newman and Newman young P20 reclassified 66.7% and 75% of patients with normal grip strength as sarcopenic, respectively. All other diagnostic criteria agreed in relation to muscle strength and sarcopenia. However, 20% of patients classified as non-sarcopenic criteria by Baumgartner 10th percentile, Baumgartner New Mexico, modify Newman 10th percentile and 20th percentile have muscle strength decreased. The Baumgartner 10th percentile and cutoff of New Mexico agree on the diagnosis of patients sarcopenic. In both criteria were lost 25.4% of diagnosing patients with muscle strength decreased. Comparing the Newman's

criteria with Baumgartner 10th percentile 16.6% of individuals classified as non-sarcopenic by second on were obese.

In the Logistic regression, the muscle strength was strongly associated to all proposed diagnostic criteria. Nevertheless, the TGUG was only associated to the modified Baumgartner (10th percentile), $p < 0.05$.

Serum levels of 25(OH)D, TSH, albumin, and creatinine and hemoglobin were not associated with any proposed sarcopenia definition. These data is not shown.

Table 1 – Clinical, laboratory and DXA parameters in both groups

	Women		<i>p</i> *
	Younger (n = 39)	Older (65)	
Age	29.28 ± 6.54	67.85 ± 6.68	<0.0001
Race (White), %	5%	2%	0.375
Smoker (%)	5%	5%	0.554
Weight (Kg)	66.62 ± 13.35	70.06 ± 11.62	0.172
Height (m)	1.64 ± 0.05	1.57 ± 0.06	<0.0001
Body mass index (Kg/m ²)	24.96 ± 5.16	28.23 ± 4.21	0.001
Handgrip (right and left hand, F	27.93 ± 7.24	22.18 ± 5.78	<0.0001
Time Up and Go (seconds)	6.08 ± 0.99	8.98 ± 2.16	<0.0001
Albumin (g/dL)	4.33 ± 0.25	4.31 ± 0.29	0.728
Calcium (mg/dL)	8.99 ± 0.29	9.16 ± 0.33	0.011
Creatinine (mg/dL)	0.62 ± 0.08	0.71 ± 0.21	0.008
TSH (μIU/mL)	2.31 ± 1.07	1.99 ± 1.35	0.209
25hydroxivitamin D (ng/mL)	31.45 ± 8.79	25.48 ± 6.29	<0.0001
aLM (Kg)	16.46 ± 2.55	15.98 ± 2.62	0.364
Relative aLM (Kg/m ²)	6.15 ± 0.92	6.43 ± 0.87	0.126
Lean mass (Kg)	38.29 ± 4.71	38.34 ± 5.80	0.959
Fat mass (Kg)	25.35 ± 10.38	29.06 ± 7.02	0.033
Total mass (Kg)	66.24 ± 13.35	69.62 ± 11.52	0.178

*Teste t de student

Table 2 – Comparison of different diagnostic criteria for sarcopenia

Diagnostic criteria	Prevalence (%)	Curva ROC - Força muscular
Baumgartner - (Rosetta)	14.1	A = 0.65; IC (0.45-0.85); $p = 0.15$
Baumgartner 10 th	7.8	A = 0.88; IC (0.79-0.97); $p = 0.04$
Baumgartner 20 th	10.9	A = 0.73; IC (0.53-0.94); $p = 0.04$
Newman	17.2	A = 0.70; IC (0.52-0.88); $p = 0.03$
Newman-young 10 th	3.1	A = 0.86; IC (0.73-0.97); $p = 0.08$
Newman-young 20 th	14.1	A = 0.71; IC (0.52-0.90); $p = 0.04$

A= area under the ROC (Receiver Operating Characteristic) curve;

C= confidence interval of 95% = $(A \pm Z_{\alpha/2} \cdot SE)$; SE = standard error;

p = significance

Table 3 – Regression Models of Sarcopenia and Muscle Strength

Diagnostic criteria	Correlation between sarcopenia and muscle strength		
Baumgartner - (Rosetta)	$\chi^2= 6.26$; $p^*= 0.62$	CC= -0.97; OR= 0.83; IC (0.70-0.97); $p^\dagger= 0.020$	
Baumgartner - 10 th	$\chi^2= 0.77$; $p=0.99$	CC= -0.99; OR= 0.50; IC (0.29-0.84); $p = 0.009$	
Baumgartner - 20 th	$\chi^2= 8.93$; $p=0.35$	CC= -0.98; OR= 0.72; IC (0.57-0.92); $p = 0.008$	
Newman	$\chi^2= 4.18$; $p=0.84$	CC= -0.98; OR= 0.75; IC (0.61-0.91); $p = 0.004$	
Newman- young 10 th	$\chi^2= 2.71$; $p=0.95$	CC= -0.95; OR= 0.81; IC (0.62-1.07); $p = 0.140$	
Newman- young 20 th	$\chi^2= 5.87$; $p=0.66$	CC= -0.90; OR= 0.73; IC (0.59-0.91); $p = 0.005$	

* p related to predictive variable Muscle Strength in regression model; † Significance of correlation; CC= coefficient of correlation; IC= confidence interval of 95% = $(A \pm Z_{\alpha/2} \cdot SE)$; SE= standard error; OR= odds ratio; χ^2 = Hosmer and Lemeshow statistic;

Baumgartner – New México= the cut-off for sarcopenia calculated using 2SD by Rosetta (5.5 kg/m²).

Baumgartner 10th = the 10th percentile of young women relative aLM (5.21 kg/m²).

Baumgartner 20th = the 20th percentile of young women relative aLM (5.54 kg/m²).

Newman = the 20th percentile of the residuals of elderly women (-1.42).

Newman –young 20th = the 20th percentile of the residuals of young women (-1.58).

Newman –young 10th = the 10th percentile of the residuals of young women (-2.89).

Table 4 - Regression models of sarcopenia and timed get-up-and-go test

Diagnostic criteria	Correlation between sarcopenia and timed get-up-and-go teste		
Baumgartner - (Rosetta)	$\chi^2= 13.1$; $p^*=0.10$	CC= -0.96; OR= 1.24; IC (0.94-1,64); $p^\dagger= 0.128$	
Baumgartner - 10 th	$\chi^2= 8.3$; $p=0.40$	CC= -0.96; OR= 1.45; IC (1.03-2,04); $p = 0.033$	
Baumgartner - 20 th	$\chi^2= 9.9$; $p=0.27$	CC= -0.96; OR= 1.30; IC (0.97-1,77); $p = 0.073$	
Newman	$\chi^2= 16.0$; $p=0.04$	CC= -0.97; OR= 1.30; IC (0.98-1,73); $p = 0.064$	
Newman-young 10 th	$\chi^2= 7.6$; $p=0.47$	CC= -0.96; OR= 0.15; IC (0.71-1,85); $p = 0.570$	
Newman-young 20 th	$\chi^2= 13.8$; $p=0.09$	CC= -0.98; OR= 1.30; IC (0.98-1,74); $p = 0.071$	

* p related to predictive variable Muscle Strength in regression model; † Significance of correlation; CC= coefficient of correlation; IC= confidence interval of 95% = $(A \pm Z_{\alpha/2} \cdot SE)$; SE = standard error;

OR= odds ratio; χ^2 = Hosmer and Lemeshow statistic;

Baumgartner – New México= the cut-off for sarcopenia calculated using 2SD by Rosetta (5.5 kg/m²).

Baumgartner 10th = the 10th percentile of young women relative aLM (5.21 kg/m²).

Baumgartner 20th = the 20th percentile of young women relative aLM (5.54 kg/m²).

Newman = the 20th percentile of the residuals of elderly women (-1.42).

Newman –young 20th = the 20th percentile of the residuals of young women (-1.58).

Newman –young 10th = the 10th percentile of the residuals of young women (-2.89).

Table 5 (A) – Reclassification using Baumgartner 10th percentile and Newman and FPP

		Newman	
		Sarcopenia	Normal
Baumgartner P 10	Sarcopenia	100% (5/5)*	-
	Normal	33.3 % (2/6)	22.6 % (12/53)

*(number of subjects with decreased muscle strength /total of subjects in the stratum)

Table 5 (B) – Reclassification using Baumgartner 10th percentile and Newman 20th percentile e FPP

		Newman Jovem P 20	
		Sarcopenia	Normal
Baumgartner P 10	Sarcopenia	100% (5/5)*	-
	Normal	25 % (1/4)	23.6 % (13/55)

*(number of subjects with decreased muscle strength /total of subjects in the stratum)

Table 5 (C) – Reclassification using Baumgartner 10th percentile and Newman and Obesity

		Newman	
		Sarcopenia	Normal
Baumgartner P 10	Sarcopenia	20 % (1/5)*	-
	Normal	16.6 % (1/6)	32 % (17/53)

*(number of subjects with decreased muscle strength /total of subjects in the stratum)

3.5 Discussion

The prevalence of sarcopenia in this study ranged from 3.1% to 17.2% depending on the diagnostic criteria. If we consider the EWGSOP, which the diagnosis considers the association of decreased muscle mass and functional testing altered, the prevalence was 10.7%. The mean muscle mass index was mean (SD) 6.15 kg/m² (0.87) and 6.43 kg/m² (0.87) in groups of young and elderly women, respectively.

The differences in prevalence of sarcopenia according to different diagnostic criteria are reinforced by our findings. Baumgartner's reported a greater average of muscle mass in the young population of 7.3 (0.9) kg/m² than our young women average muscle (Baumgartner, Koehler e Gallagher, 1998) mass 6.15 (0.92) kg / m². It is worth mentioning the discrepancy regarding to the prevalence of sarcopenia in the elderly using the same criteria: about 33% in women 70-80 in the first study, 14.10% by applying the cutoff proposed by Baumgartner (5.45 kg/m²) and 0% using a cutoff of our study (4.31 kg/m²). Furthermore, there are significant differences with the same diagnostic method even in the same country. Domicianos et al carried out a study at Sao Paulo, Brazil (23° S) and found a prevalence of sarcopenia of 19.9% and 3.7% according Newman's method and Baumgartner's method, respectively⁵. On the other hand, the prevalence of sarcopenia in our study was 17.2% and 14.10%, respectively⁵.

It is possible that multiple immigration patterns had some influence in the Brazilian population body composition. Not only the sarcopenia prevalences found in our study differ from Sao Paulo, the mean height found in our sample was 1.57m while the one found in Sao Paulo was 1.50m⁵.

Although many consensus definitions have been proposed they still not have clinical validation. Moreover, many authors suggest that a practical definition should provide a threshold for treatment. Additionally, it should incorporate the loss of muscle mass and the decline in muscle strength and plus (or) physical activity¹³. The idea that the sarcopenia definition should not only be based on muscle mass but also be based on aspects of functional capacity is building up among the subject experts¹³. With the emergence of multiple potential candidates to retard the loss of muscle mass with age, the consensus definition of sarcopenia and physical frailty becomes an urgent priority¹³.

When we compared the classical methods (Baumgartner and Newman) and the proposed modifications we could observe that the modified Newman (analysis of residues of young population) and the modified Baumgartner 10th percentile showed the better sensitivity and specificity for diagnosing sarcopenia and the greater association with muscle strength. Of note, only the modified Baumgartner 10th was associated with TGUG test.

Although Newman criterion is useful to minimize misdiagnoses in the obese population it appears to super classify individuals with normal muscle strength as sarcopenic. Moreover, the proportion of individuals with normal muscle strength classified as sarcopenic by Newman criterion

was considerably high in our study. On the other hand all proposed criteria classified as normal (non-sarcopenic) at least 20% of individuals with diminished muscle strength. This result implies that the use of the measurement of muscle mass by densitometry method alone is insufficient to diagnose sarcopenia as suggested by EWGSOP.

This study has some limitations: firstly the small sample size which was due to limited resources. Secondly, the evaluation of other functional capacity tests such as gait speed is lacking. We choose to not test gait speed because its execution is not easily applied in clinical practice. Finally, the main restriction of our study is the study design, a cross-sectional study, which limits the evaluation of a stronger outcome (fall, fracture, hospitalization and death) evaluation. Nonetheless, our study has also some strengths. To the best of our knowledge our study is the first to use a young reference population in South America. We also compare the diagnostic criteria using a comprehensive statistical method (logistic regression and Homer e Lemershow qui-square, ROC curve and reclassification) which is important to choose the best method since there is no current consensus in the sarcopenia definition.

3.6 Conclusion

In conclusion, our study showed a considerable percentage of elderly women with decreased muscle mass by using different criteria. In our environment, the modified Baumgartner (10th percentile) presented the best performance. Epidemiological studies that evaluate hard outcomes such as falls, fracture, hospitalization and death are needed. So it will be possible to evaluate the utility of the consecrated methods and the new criteria proposed in the present study in the clinical practice.

3.7 References

1. PARK, H.; PARK, S.; SHEPHARD, R. J. Yearlong physical activity and sarcopenia in older adults: the Nakanojo Study. **Springer**, v. 109, p. 953-961, 2010.
2. BAUMGARTNER, R. N.; KOEHLER, K. M.; GALLAGHER, D. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in Mexico. **American Journal of Epidemiology**, v. 147, n. 8, 1998.
3. BUNOUT, D.; MAZA, M. P.; BARRERA, G. Association between sarcopenia and mortality in healthy older people. **Australasian Journal on Ageing**, v. 30, p. 89-92, 2010.
4. LANG, T.; STREPPER, T.; CAWTHON, P. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. **Springer**, v. 21, p. 543-559, 2010.
5. DOMICIANO, D. S.; FIGUEIREDO, C. P.; LOPES, J. B. Discriminating sarcopenia in

- community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAHS). **Springer**, 2012.
6. NEWMAN, A. B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M. Sarcopenia: Alternative Definitions and Associations with Lower Extremity Function. **American Geriatrics Society**, v. 51, p. 1602-1609, 2003.
 7. NAJJAR, M. F.; ROWLAND, M. Anthropometric reference data and prevalence of overweight. **National Center for Health Statistics - Vital and Health Stat**, United States, v. 238, p. 1976-80, nov. 1987.
 8. LEIB, E. S.; LEWIECKI, M. E.; BINKLEY, N. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2004.
 9. CHEN, Z.; WANG, Z.; LOHMAN, T. Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Is a Valid Tool for Assessing Skeletal Muscle Mass in Older Women. **The Journal of Nutrition**, v. 137, p. 2775-2780, 2007.
 10. KAMIDE, N.; TAKAHASHI, K.; SHIBA, Y. Reference values for the Timed Up and Go test in the healthy Japanese elderly people: Determination using the methodology of meta-analysis. **Geriatrics Gerontology**, v. 11, p. 445-451, 2010.
 11. FESS, E. E. Guidelines for evaluating assessment instruments. **J Hand Ther**, v. 8, p. 144-8, 1995.
 12. CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAYENS, J. P.; BAUER, J. M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Oxford University Press**, v. 39, p. 412-423, 2010.
 13. COOPER, C.; DERE, W.; EVANS, W. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. **Springer**, v. 23, p. 1839-1848, 2011.
 14. WATERS, D. L.; BAUMGARTNER, R. N.; GARRY, P. J. Advantages of dietary exercise-related and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. **Dovepress**, v. 5, p. 259-270, 2010.
 15. WALSH, M. C.; HUNTER, G. R.; LIVINGSTONE, M. B. Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density. **International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation**, v. 17, p. 61-67, 2006.
 16. VERSCHUEREN, S.; GIELEN, E.; O'NEILL, T. W. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. **Springer**, 2012.
 17. SUETTA, C.; HVID, L. G.; JUSTESEN, L. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. **Journal of Applied Physiology**, v. 107, p. 1172-1180, 2011.
 18. SCOTT, D.; BLIZZARD, L.; FELL, J. A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults. **Blackwell Publishing Ltd**, v. 73, p. 581-587, 2010.

19. SANADA, K.; MIYACHI, M.; TANIMOTO, M. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. **Springer**, v. 110, p. 57-65, 2010.
20. PETERSON, M. D.; RHEA, M. R.; SEN, A. Resistance Exercise for Muscular Strength in Older Adults: A Meta-Analysis. **National Institutes of Health**, v. 9, p. 223-237, 2010.
21. PEDRON, F. A.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C. Análise da dinâmica espacial da ocupação das terras e seus conflitos de uso no perímetro urbano de Santa Maria - RS. **Ciência Rural**, 2006.
22. PATIL, R.; UUSI, K.; PASANEN, M. Sarcopenia and osteopenia among 70-80-year-old home dwelling Finnish women: prevalence and association with functional performance. **Springer**, 2012.
23. NARICI, M. V.; MAFFULLI, N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. **Oxford University Press**, v. 95, p. 139-159, 2010.
24. MONACO, M. D.; VALLERO, F.; MONACO, R. D. Prevalence of Sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. **Elsevier**, v. 52, p. 71-74, 2011.
25. MELLONE, S.; TACCONI, C.; CHIARI, L. Validity of Smartphone-based instrumented Timed Up and Go. **Elsevier**, p. 163-165, 2012.
26. LIM, S.; KIM, J. H.; PARK, Y. J. Sarcopenic Obesity: Prevalence and Association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). **Diabetes Care**, v. 33, p. 1652-1654, 2010.
27. LEE, J. S.; AUYEUNG, T. W.; KWOK, T. Associated Factors and Health Impact of Sarcopenia in Older Chinese Men and Women: A Cross-Sectional Study. **Karger**, v. 53, p. 404-410, 2007.
28. KIM, T. N.; YANG, S. J.; YOO, H. J. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. **International Journal of Obesity**, v. 33, p. 885-892, 2009.
29. HANSON, E. D.; SRIVATSAN, S. R.; AGRAWAL, S. Effects of Strength Training on Physical Function: Influence of power, strength, and body composition. **National Institutes of Health**, v. 23, p. 2627-2637, 2009.
30. HANSEN, R. D.; WILLIAMSON, D. A.; FINNEGAN, T. P. Estimation of thigh muscle cross-sectional area by dual-energy X-ray absorptiometry in frail elderly patients. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p. 952-958, 2007.
31. GRANT, W. B. Variations in solar UVB doses and serum 25-hydroxyvitamin D concentrations may explain the worldwide variation in hip fracture incidence. **Springer**, 2012.
32. EVANS, W. J. Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. **American Society for Nutrition**, v. 91, p. 1123-1127, 2010.

33. DONOGHUE, O. A.; HORGAN, N. F.; SAVVA, G. M. Association Between Timed Up-and-Go and Memory, Executive Function, and Processing Speed. **The American Geriatrics Society**, v. 60, p. 1681-1686, 2012.
34. CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Sarcopenia =/ Dynapenia. **Journal of Gerontology**, v. 63A, p. 829-834, 2008.
35. CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Functional Consequences of Sarcopenia and Dynapenia in the Elderly. **National Institutes of Health**, v. 13, p. 271-276, 2010.
36. BURTON, L. A.; SUMUKADAS, D. Optimal management of sarcopenia. **Dovepress**, v. 5, p. 217-228, 2010.
37. BOUCHARD, D. R.; DIONNE, I. J.; BROCHU, M. Sarcopenic/Obesity and Physical Capacity in Older Men and Women: Data From the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge) - the Quebec Longitudinal Study. **Nature publishing group**, v. 17, p. 2082-2088, 2009.

4 RESULTADOS

A média de idade do grupo de mulheres jovens e idosas foi de $29,3 \pm 6,5$ anos e $67,8 \pm 6,7$ anos, respectivamente. A média de peso foi $66,6 \pm 13,3$ kg e $70,1 \pm 11,6$ kg nos respectivos grupos. Quanto à altura média, constataram-se $1,64 \pm 0,05$ e $1,57 \pm 0,06$ metros nos grupos jovem e idoso, respectivamente. A força de preensão palmar média (média de 6 medicas, sendo 3 de cada lado) foi de $27,9 \pm 7,2$ kg no grupo jovem e $22,2 \pm 5,8$ kg no grupo idoso. A média das dosagens de vitamina D no grupo de mulheres jovens foi de $31,4 \pm 8,8$ ng/ml e no grupo acima de 60 anos $25,5 \pm 6,3$ ng/ml, resultando em deficiência de vitamina D de 10 e 20 %, respectivamente. Com relação ao índice de massa muscular apendicular obtido, foram $6,1 \pm 0,9$ kg/m² e $6,4 \pm 1,0$ kg/m² no grupo de mulheres entre 20 e 40 anos e acima de 60 anos, respectivamente. (Resultados na Tabela 4).

Peso, IMC, massa gorda, FPP, TGUG, 25(OH)D e creatinina foram significativamente diferentes em mulheres jovens quando comparados às mulheres idosas. Estes resultados estão descritos na Tabela 4. A prevalência de sarcopenia utilizando o critério de Newman associado à força muscular diminuída, utilizando o ponto de corte sugerido EWGSOP, foi de 10,7%. Entretanto, quando considerado o critério de Baumgartner modificado percentil 10 e FPP a prevalência de sarcopenia caiu para 7,8%. O ponto de corte para a sarcopenia calculado a partir dos dois desvios padrões abaixo da média da população jovem, como sugerido por Baumgartner, foi $4,31$ kg/m², e a prevalência foi 0%. Além disso, a prevalência de sarcopenia usando o percentil 5 por Newman e Baumgartner foi também de 0%. Todas as outras frequências calculadas são apresentadas na Tabela 5.

Assim como proposto por Newman, obteve-se a seguinte equação, resultante do modelo de regressão linear: ASM (massa muscular apendicular) = $-20,822 + 20,804 \times$ altura (metros) + $0,14 \times$ massa gorda (kg), com um ponto de corte (P20) de $-1,42$. Neste caso, ao utilizar a ASM obtida por DXA menos a ASM esperada obtida pela fórmula, chega-se aos resíduos. Indivíduos com resíduo menor que $-1,42$ serão considerados sarcopênicos por esse critério diagnóstico. Utilizando o mesmo critério, porém com o grupo de mulheres jovens, resultou a seguinte equação: ASM (massa muscular apendicular) = $-11,152 + 15,720 \times$ altura (metros) + $0,075 \times$ massa gorda (kg). Por esse critério, encontraram-se os pontos de corte $-1,58$ e $-2,89$ para os percentis 20 e 10, respectivamente.

Considerando a força muscular como o parâmetro clínico mais fidedigno para o diagnóstico de sarcopenia, a análise da curva ROC mostrou que o critério e Baumgartner

modificado percentil 10 apresenta maior sensibilidade e especificidade para o diagnóstico, conforme mostrado nas Tabelas 5, 6 e 7.

A força muscular foi muito importante para o modelo de regressão logística com todos os critérios diagnósticos propostos. No entanto, o teste TGUG foi importante preditor de sarcopenia apenas no modelo com o Baumgartner modificado (percentil 10), $p < 0,05$. Estes resultados estão detalhados nas Tabelas 6 e 7. Os níveis séricos de 25(OH)D, TSH, albumina, creatinina e hemoglobina não foram associados com qualquer definição de sarcopenia proposta.

Conforme os Apêndices B a F de reclassificação, os critérios de Newman e Newman jovem P20 reclassificaram 66% e 75% dos pacientes com força de preensão palmar normal como sarcopênicos, respectivamente. Todos os demais critérios diagnósticos concordam em relação à força muscular e sarcopenia. Todavia, 20% dos pacientes classificados como não sarcopênico pelos critérios Baumgartner P10, Baumgartner Novo México, Newman jovem P10 e P20 apresentam força muscular diminuída. O Baumgartner P 10 e ponto de corte do Novo México concordam no diagnóstico dos pacientes sarcopênicos. Em ambos os critérios houve uma perda de 25,4% de diagnóstico dos pacientes com força muscular diminuída. Comparando o critério de Newman com o critério de Baumgartner P10, 16,6% dos indivíduos classificados como não sarcopênicos pelo segundo critério eram obesos.

Tabela 4 – Características dos participantes entre os grupos

Características	Média ± Desvio padrão		p*
	Jovens	Idosas	
Idade (anos)	29,28 ± 6,54	67,85 ± 6,68	<0,0001
Raça (Branca), %	92%	96%	0,375
Peso (Kg)	66,62 ± 13,35	70,06 ± 11,62	0,172
Altura (m)	1,64 ± 0,05	1,57 ± 0,06	<0,0001
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	24,96 ± 5,16	28,23 ± 4,21	0,001
Força de preensão palmar D (Kg)	28,67 ± 8,16	22,63 ± 5,99	<0,0001
Força de preensão palmar E (Kg)	27,20 ± 6,55	21,74 ± 5,98	<0,0001
Força de preensão palmar D e E (Kg)	27,93 ± 7,24	22,18 ± 5,78	<0,0001
Timed get-up-and-go (seg.)	6,08 ± 0,99	8,98 ± 2,16	<0,0001
Albumina (g/dL)	4,33 ± 0,25	4,31 ± 0,29	0,728
Cálcio (mg/dL)	8,99 ± 0,29	9,16 ± 0,33	0,011
Colesterol Total (mg/dL)	196,18 ± 32,89	220,89 ± 47,06	0,005
Creatinina (mg/dL)	0,62 ± 0,08	0,71 ± 0,21	0,008
Glicose (mg/dL)	88,67 ± 8,22	108,03 ± 24,33	<0,0001
Hemoglobina (g/dL)	12,9 ± 0,66	13,1 ± 0,89	0,318
HDL (mg/dL)	65,26 ± 14,48	54,37 ± 10,80	<0,0001
Triglicerídeos (mg/dL)	109,26 ± 68,65	159,91 ± 70,65	0,001
TSH (μIU/mL)	2,31 ± 1,07	1,99 ± 1,35	0,209
25OHD, (ng/mL)	31,45 ± 8,79	25,48 ± 6,29	<0,0001
Vitamina D normal (%)	54%	20%	
Vitamina D insuficiente (%)	36%	60%	
Vitamina D Deficiente (%)	10%	20%	
Massa muscular apendicular (Kg)	16,46 ± 2,55	15,98 ± 2,62	0,364
Índice de massa muscular (Kg/m ²)	6,15 ± 0,92	6,43 ± 0,87	0,126
Massa magra (Kg)	38,29 ± 4,71	38,34 ± 5,80	0,959
Massa total (Kg)	66,24 ± 13,35	69,62 ± 11,52	0,178
Massa gorda (Kg)	25,35 ± 10,38	29,06 ± 7,02	0,033
Massa Gordas (%)	38,42 ± 8,79	42,70 ± 4,93	0,002
Circunferência do quadril (cm)	102,63 ± 10,02	102,72 ± 17,30	0,977
Circunferência abdominal (cm)	85,03 ± 13,42	97,55 ± 10,74	<0,0001
Pressão arterial sistólica (mmHg)	115,71 ± 13,13	135,66 ± 20,23	<0,0001
Pressão arterial diastólica (mmHg)	75,66 ± 9,17	82,41 ± 13,05	0,006

*Teste t student

Tabela 5 – Comparação entre os métodos diagnósticos

Crítérios diagnósticos	Prevalência (%)	Curva ROC - Força muscular
Baumgartner - (Rosetta)	14,1	A = 0,65; IC (0,45-0,85); p = 0,15
Baumgartner P10	7,8	A = 0,88; IC (0,79-0,97); p = 0,04
Baumgartner P20	10,9	A = 0,73; IC (0,53-0,94); p = 0,04
Newman	17,2	A = 0,70; IC (0,52-0,88); p = 0,03
Newman Jovem P10	3,1	A = 0,86; IC (0,73-0,97); p = 0,08
Newman Jovem P20	14,1	A = 0,71; IC (0,52-0,90); p = 0,04

A= Área abaixo da curva; IC= Intervalo de confiança de 95% = $A \pm Z_{\alpha/2} \cdot EP$; EP= erro padrão;
 p= significância

Tabela 6 – Correlação entre Sarcopenia e testes força de preensão palmar

Critério diagnóstico	Correlação entre Sarcopenia e força de preensão palmar		
Baumgartner – (Rosetta)	$x^2= 6,26$; $p^*=0,62$	CC= -0,97; OR= 0,83; IC (0,70-0,97); $p^\dagger= 0,020$	
Baumgartner - P10	$x^2= 0,77$; $p=0,99$	CC= -0,99; OR= 0,50; IC (0,29-0,84); $p = 0,009$	
Baumgartner - P20	$x^2= 8,93$; $p=0,35$	CC= -0,98; OR= 0,72; IC (0,57-0,92); $p = 0,008$	
Newman	$x^2= 4,18$; $p=0,84$	CC= -0,98; OR= 0,75; IC (0,61-0,91); $p = 0,004$	
Newman-Jovem P10	$x^2= 2,71$; $p=0,95$	CC= -0,95; OR= 0,81; IC (0,62-1,07); $p = 0,140$	
Newman-Jovem P20	$x^2= 5,87$; $p=0,66$	CC= -0,90; OR= 0,73; IC (0,59-0,91); $p = 0,005$	

* p está relacionado à variável força muscular predita no modelo de regressão; † Significância estatística; CC= Coeficiente de correlação; IC= Intervalo de confiança de 95% = $A \pm Z_{\alpha/2} \cdot EP$; EP = erro padrão; OR= odds ratio; x^2 = estatística de Hosmer e Lemeshow.

Baumgartner – New México= Ponto de corte para sarcopenia usando dois desvios padrões do estudo de Rosetta (5,5 kg/m²).

Baumgartner P10 = Percentil 10 do índice de massa muscular do grupo jovem (5,21 kg/m²).

Baumgartner P20 = Percentil 20 do índice de massa muscular do grupo jovem (5,67 kg/m²).

Newman = Percentil 20 dos resíduos do grupo de idosas (-1,42)

Newman –Jovem P20= Percentil 20 dos resíduos do grupo jovem (-1,58)

Newman –Jovem P10= Percentil 10 dos resíduos do grupo jovem (-2,89)

Tabela 7 – Correlação entre Sarcopenia e testes timed get-up-and-go

Critério diagnóstico	Correlação entre sarcopenia e TGUG		
Baumgartner – (Rosetta)	$x^2= 13,1$; $p^*=0,10$	CC= -0,96; OR= 1,24; IC (0,94-1,64); $p^\dagger= 0,128$	
Baumgartner - P10	$x^2= 8,3$; $p=0,40$	CC= -0,96; OR= 1,45; IC (1,03-2,04); $p = 0,033$	
Baumgartner - P20	$x^2= 9,9$; $p=0,27$	CC= -0,96; OR= 1,30; IC (0,97-1,77); $p = 0,073$	
Newman	$x^2= 16,0$; $p=0,04$	CC= -0,97; OR= 1,30; IC (0,98-1,73); $p = 0,064$	
Newman-Jovem P10	$x^2= 7,6$; $p=0,47$	CC= -0,96; OR= 0,15; IC (0,71-1,85); $p = 0,570$	
Newman-Jovem P20	$x^2= 13,8$; $p=0,09$	CC= -0,98; OR= 1,30; IC (0,98-1,74); $p = 0,071$	

* p está relacionado à variável força muscular predita no modelo de regressão; † Significância da correlação; CC= Coeficiente de correlação; IC= Intervalo de confiança de 95% = $A \pm Z_{\alpha/2} \cdot EP$; EP = erro padrão; OR= odds ratio; x^2 = estatística de Hosmer e Lemeshow;

Baumgartner – New México= Ponto de corte para sarcopenia usando dois desvios padrões do estudo de Rosetta (5,5 kg/m²).

Baumgartner P10 = Percentil 10 do índice de massa muscular do grupo jovem (5,21 kg/m²).

Baumgartner P20 = Percentil 20 do índice de massa muscular do grupo jovem (5,67 kg/m²).

Newman = Percentil 20 dos resíduos do grupo de idosas (-1,42).

Newman –Jovem P20= Percentil 20 dos resíduos do grupo jovem (-1,58).

Newman –Jovem P10= Percentil 10 dos resíduos do grupo jovem (-2,89).

5 DISCUSSÃO

A prevalência de sarcopenia na amostra de idosos do estudo variou de 3,1% a 17,20% dependendo do critério diagnóstico utilizado. Considerando o EWGSOP, que considera diagnóstico a associação de massa muscular diminuída e teste funcional alterado, a prevalência encontrada foi de 7,8 % e 10,7 % quando utilizados os critérios diagnóstico de Baumgartner modificado percentil 10 e Newman, respectivamente. A média do índice de massa muscular encontrada foi $6,15 \pm 0,92 \text{ Kg/m}^2$ e $6,43 \pm 0,87 \text{ Kg/m}^2$ nos grupos de mulheres jovens e idosas, respectivamente. A força de preensão palmar média foi de $27,93 \pm 7,24 \text{ Kg}$ e $22,18 \pm 5,78 \text{ Kg}$ nos grupos com idade entre 20 e 40 anos e acima de 60 respectivamente. Como esperado na nossa região, devido às características peculiares de imigração, 92% e 96% das mulheres participantes se autodeclararam como “raça” branca, nos grupos de jovens e idosas, respectivamente.

A partir do nosso resultado, é possível observar a diferença na prevalência de sarcopenia quando utilizados os diferentes métodos propostos. E, mesmo dentro do mesmo país, observam-se diferenças significativas com o mesmo método diagnóstico. Domiciano et al. avaliaram a prevalência de sarcopenia na cidade de São Paulo, encontrando 19,9 % pelo método Newman e 3,7 % pelo Baumgartner – Novo México, e na nossa amostra, 17,2% e 14,10%, respectivamente (Domiciano, Figueiredo e Lopes, 2012). De fato, existem diferenças na composição corporal, mesmo no mesmo país, provavelmente decorrentes das influências étnicas e imigratórias. Basta observar a diferença na média da altura da nossa amostra: 1,57m comparado com 1,50m do estudo paulista (Domiciano, Figueiredo e Lopes, 2012).

Embora muitas definições consensuais tenham sido propostas, elas requerem validação clínica. Uma definição operacional, que pode fornecer um limiar para inclusão de tratamento, deve incorporar tanto uma perda de massa muscular quanto um declínio da força muscular e/ou atividade física (Cooper, Dere e Evans, 2011). Um crescente consenso de cientistas e praticantes diz a que sarcopenia deve ser definida com base não somente na massa muscular, mas também nos aspectos da capacidade funcional (Cooper, Dere e Evans, 2011).

Ao comparar os métodos clássicos (Baumgartner e Newman) e as modificações propostas, foi possível observar que o critério Baumgartner modificado percentil 10 apresenta melhor sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de sarcopenia e com maior correlação com a força muscular. Vale ressaltar que o único método proposto que apresentou

correlação significativa com o Teste TGUG foi o Baumgartner modificado (P10). Resultados detalhados nas Tabelas 5, 6 e 7.

O estudo de Gallagher et al. encontrou uma média de IMM para amostras de mulheres jovens de $7,3 \pm 0,9 \text{ kg/m}^2$ (Gallagher, Visser e De Meersman, 1997). Esse resultado é superior ao encontrado no nosso estudo $6,15 \pm 0,92 \text{ Kg/m}^2$, mostrando que existem diferenças corporais importantes, conforme a população estudada. Vale ressaltar a discrepância com relação à prevalência de sarcopenia nas idosas utilizando o mesmo critério: em torno de 33% em mulheres de 70-80 no primeiro estudo, 14,10% aplicando o ponto de corte proposto pelo Baumgartner ($5,45 \text{ kg/m}^2$) e 0 % utilizando o ponto de corte do nosso estudo ($4,31 \text{ kg/m}^2$).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso estudo demonstrou uma porcentagem considerável de mulheres idosas com presença de massa muscular diminuída por diferentes critérios. Em nosso meio, o critério Baumgartner modificado percentil 10 (ponto de corte 5,21 kg/m²) foi o que apresentou melhor associação com os testes de capacidade funcional. Considerando este critério associado à força muscular diminuída, a prevalência de sarcopenia nas amostras de mulheres idosas estudadas foi de 7,8%. Portanto, indivíduos com índice de massa muscular apendicular menor que 5,21 kg/m² são considerados sarcopênicos utilizando o critério de Baumgartner modificado P10.

A FPP apresentou forte correlação com a massa muscular, independentemente do critério utilizado para a classificação de sarcopenia. Entretanto, o teste TGUG não mostrou uma boa correlação, sendo significativo apenas quando utilizamos o critério Baumgartner modificado P10. Logo, vê-se que a FPP é um teste simples e de fácil execução, podendo ser usado como teste de triagem para selecionar os pacientes candidatos a um exame mais elaborado para investigar sarcopenia (DXA).

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Este trabalho apresentou algumas limitações, como a restrição do número de amostra. Além disso, não foram incluídos outros testes de capacidade funcionais, tais como a velocidade de marcha e o teste de levantar da cadeira. Por fim, o próprio desenho do estudo (transversal) não possibilita a avaliação de desfechos duros (queda, fratura, internação e morte).

Como pontos positivos, vale ressaltar o pioneirismo desse projeto, haja vista o fato de não haver estudos disponíveis nesta área de conhecimento na nossa região. De singular magnitude foi a proposição de novos critérios para diagnosticar sarcopenia, visto que não existe consenso na literatura sobre qual seja o melhor método diagnóstico a ser adotado.

As perspectivas futuras são para estudos epidemiológicos longitudinais que avaliem os desfechos duros: quedas, fratura, internação e morte. Por meio deles será possível avaliar os métodos diagnósticos já sedimentados e os novos critérios proposto no presente estudo para estabelecer o critério diagnóstico ideal.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, T. S.; DUARTE, Y. A.; SANTOS, J. L. Relação entre força de Preensão manual e dificuldade no desempenho de atividades básicas de vida diária em idosos no município de São Paulo. **Saúde Coletiva**, v. 5, p. 178-182, 2008.
- ALTMAN, D. G.; BLAND, J. M. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. **The Statistician**, v. 32, p. 307-317, 1983.
- BAUMGARTNER, R. N.; KOEHLER, K. M.; GALLAGHER, D. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in Mexico. **American Journal of Epidemiology**, v. 147, n. 8, 1998.
- BOHANNON, R. W. Reference values for the Timed Up and Go Test: A descriptive Meta-Analysis. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 29, p. 02-06, 2006.
- BOHANNON, R. W.; SCHAUBERT, K. Long-term reliability of the timed up-and-go test among community-dwelling elders. **J Phys Ther Sci**, v. 17, p. 93-96, 2005.
- BONNEFOY, M.; DRAI, J.; KOSTKA, T. Antioxidants to slow aging, facts and perspectives. **La Presse Médicale**, v. 15, p. 1174-1184, 2002.
- BORKAN, G. A.; HULTS, D. E.; GLYNN, R. J. Role of longitudinal change and secular trend in age differences in male body dimensions. **Hum Biol**, v. 55, p. 629-641, 1983.
- BOUCHARD, D. R.; DIONNE, I. J.; BROCHU, M. Sarcopenic/Obesity and Physical Capacity in Older Men and Women: Data From the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge) - the Quebec Longitudinal Study. **Nature publishing group**, v. 17, p. 2082-2088, 2009.
- BOYUM, A. A. Isolation of mononuclear cells and granulocytes from human blood. Isolation of mononuclear cells by one centrifugation, and granulocytes by combinig centrifugation and sedimentation at 1 g. **Journal of Clinical Investigation**, v. 97, p. 77-89, 1968.
- BRADFORD, M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of proteins utilizing the principle of protein dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.
- BRANDÃO, A. P.; SIMÃO, A. F.; GUIMARÃES, V. C. I Diretriz Brasileira De Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Cardiologia, Endocrinologia e Metabologia, Diabetes e Associação Brasileira para Estudos da Obesidade. **Arq Bras Cardiol**, v. 84, 2005.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://ibge.gov.br/estatistica/>.
- BUNOUT, D.; MAZA, M. P.; BARRERA, G. Association between sarcopenia and mortality in healthy older people. **Australasian Journal on Ageing**, v. 30, p. 89-92, 2010.
- BURTON, L. A.; SUMUKADAS, D. Optimal management of sarcopenia. **Dovepress**, v. 5, p. 217-228, 2010.
- CAMARA, F. M.; GEREZ, A. G.; MIRANDA, M. L. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. **ACTA FISIATR**, v. 15, p. 249-256, 2008.

- CAMARANO, A. A.; FREITAS, E. V.; PY, L. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. **Guanabara-Koogan**, 2006.
- CHAIMOWICZ, F.; FREITAS, E. V. Epidemiologia e o envelhecimento no Brasil. **Guanabara-Koogan**, 2006.
- CHEN, Z.; WANG, Z.; LOHMAN, T. Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Is a Valid Toll for Assessing Skeletal Muscle Mass in Older Women. **The Journal of Nutrition**, v. 137, p. 2775-2780, 2007.
- CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F.; STEINBAUGH, M. L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **J Am Geriatr Soc**, v. 33, p. 116-120, 1985.
- CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Sarcopenia =/ Dynapenia. **Journal of Gerontology**, v. 63A, p. 829-834, 2008.
- CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Funcional Consequences of Sarcopenia and Dynapenia in the Elderly. **National Institutes of Health**, v. 13, p. 271-276, 2010.
- COOPER, C.; DERE, W.; EVANS, W. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. **Springer**, v. 23, p. 1839-1848, 2011.
- COOPER, R.; KUH, D. Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. **BMJ**, v. 341, 2010.
- CORD, J. M.; FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase: an enzymatic function for erythrocyte hemocuprein. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 244, p. 6049-6055, 1969.
- CORRAL, L. R.; MAGNONI, D.; CUKIER, C. Epidemiologia da terceira idade no Brasil. **Sarvier**, 2010.
- CORREIA, L. L. Prevalence and determinants of obesity and overweight among reproductive age women living in the semi-arid region of Brazil. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 16, p. 133-145, 2011.
- CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAYENS, J. P.; BAUER, J. M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Oxford University Press**, v. 39, p. 412-423, 2010.
- DALLE-DONNE, I. Protein carbonylation in human diseases. **Trends in Molecular Medicine**, v. 9, p. 169-176, 2003.
- DALLE-DONNE, I. Protein carbonylation, cellular dysfunction, and disease progression. **Journal of Cellular and Molecular Medicine**, v. 10, p. 389-404, 2006.
- DELMONICO, M.J; HERRIS, T.B; LEE, J.S. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, p. 769-774, 2007.
- DOMICIANO, D. S.; FIGUEIREDO, C. P.; LOPES, J. B. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). **Springer**, 2012.

- DONOGHUE, O. A.; HORGAN, N. F.; SAVVA, G. M. Association Between Timed Up-and-Go and Memory, Executive Function, and Processing Speed. **The American Geriatrics Society**, v. 60, p. 1681-1686, 2012.
- ELLIS, K. J. Selected body composition methods can be used in field studies. **J Nutr**, v. 131, p. 1589S-1595S, 2001.
- ELLMAN, G. D. Tissue sulfhydryl groups. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 82, p. 70-72, 1959.
- EVANS, W. J. Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. **American Society for Nutrition**, v. 91, p. 1123-1127, 2010.
- FEINSTEIN, M.; LIU, K.; NING, H. Incident obesity and cardiovascular risk factors between young adulthood and middle age by religious involvement: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study. **Prev Med**, v. 54, p. 117-121, 2012.
- FIGUEIREDO, F. A.; DICKSON, E. R.; PASHA, T. M. Utility of standard nutritional parameters in detecting body cell mass depletion in patients with end-stage liver disease. **Liver Transpl**, v. 6, p. 575-581, 2000.
- FIGUEIREDO, I. M.; SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **ACTA FISIATR**, v. 14, p. 104-110, 2007.
- FRIED, L.P.; TANGEN, C.M.; WALSTON, J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 56, p. 146-156, 2001.
- FREITAS, E. V.; MIRANDA, R. D. Parâmetros clínicos do envelhecimento e avaliação geriátrica global. **Guanabara-Koogan**, 2006.
- FULLE, S.; PROTASI, F.; TANO, G. D. The contribution of reactive oxygen species to sarcopenia and muscle ageing. **Experimental Gerontology**, v. 39, p. 17-24, 2004.
- FURSTENAU, C. R. Ecto-nucleotide pyrophosphatase phosphodiesterase as part of a multiple system for nucleotide hydrolysis by platelets from rats: kinetic characterization and biochemical properties. **Platelets**, v. 17, p. 84-91, 2006.
- GALLAGHER, D.; VISSER, M.; DE MEERSMAN, R.E.; Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. **J Appl Physiol**, v. 83, p. 229-239, 1997.
- GIUSTI, G.; GAKIS, C. Temperature conversion factors, activation energy, relative substrate specificity and optimum pH of adenosine deaminase from human serum and tissues. **Enzyme**, v. 12, p. 417-425, 1971.
- GRANT, W. B. Variations in solar UVB doses and serum 25-hydroxyvitamin D concentrations may explain the worldwide variation in hip fracture incidence. **Springer**, 2012.
- HANSEN, R. D.; WILLIAMSON, D. A.; FINNEGAN, T. P. Estimation of thigh muscle cross-sectional area by dual-energy X-ray absorptiometry in frail elderly patients. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p. 952-958, 2007.

- HANSON, E. D.; SRIVATSAN, S. R.; AGRAWAL, S. Effects of Strength Training on Physical Function: Influence of power, strength, and body composition. **National Institutes of Health**, v. 23, p. 2627-2637, 2009.
- HOLT-LUNSTAD, J.; STEFFEN, P. R.; SANDBERG, J. Understanding the connection between spiritual well-being and physical health: an examination of ambulatory blood pressure, inflammation, blood lipids and fasting glucose. **J Behav Med**, v. 34, p. 477-488, 2011.
- HORWITZ, A. Guias alimentarias y metas nutricionales en el envejecimiento. **Arch Latinoam Nutr**, v. 38, p. 723-749, 1988.
- INNES, K. E.; SELFE, T. K.; TAYLOR, A. G. Menopause, the metabolic syndrome, and mind-body therapies. **Menopause**, v. 15, p. 1005-1013, 2008.
- JELLIFFE, D. B.; JELLIFFE, E. F. Community nutritional assessment. **Oxford University Press**, 1989.
- JENTOFT, A. J.; BAYENS, J. P.; BAUER, J. M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society**, 2010.
- JENTZSCH, A. M. Improved analysis of malondialdehyde in human body fluids. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 20, p. 251-256, 1996.
- JI, L. L.; JUNIOR, W. E.; KIRKENDALL, D. Radicais livres e antioxidantes na atividade física. **Artmed**, p. 324-343, 2003.
- KAMIDE, N.; TAKAHASHI, K.; SHIBA, Y. Reference values for the Timed Up and Go test in the healthy Japanese elderly people: Determination using the methodology of meta-analysis. **Geriatrics Gerontology**, v. 11, p. 445-451, 2010.
- KIM, T. N.; YANG, S. J.; YOO, H. J. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. **International Journal of Obesity**, v. 33, p. 885-892, 2009.
- KLAUNIG, J. E.; KAMENDULIS, L. M. The role of oxidative stress in carcinogenesis. **Annual Review Pharmacology and Toxicology**, v. 44, p. 239-267, 2004.
- KLIDJIAN, A. M.; FOSTER, K. J.; KAMMERLING, R. M. Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complications. **BMJ**, v. 281, p. 899-901, 1980.
- LANG, T.; STREEPER, T.; CAWTHON, P. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. **Springer**, v. 21, p. 543-559, 2010.
- LEAL, D. B. Characterization of NTPDase (NTPDase 1; ecto-apyrase; ecto-diphosphohydrolase; CD39; E.C. 3.6.1.5) activity in humans lymphocytes. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 1721, p. 9-11, 2005.
- LEE, J. S.; AUYEUNG, T. W.; KWOK, T. Associated Factors and Health Impact of Sarcopenia in Older Chinese Men and Women: A Cross-Sectional Study. **Karger**, v. 53, p. 404-410, 2007.
- LEITE, H. P.; SARNI, R. S. Radicais livres, anti-oxidantes e nutrição. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 18, p. 87-94, 2003.

- LEVINE, R. L. Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins. **Methods in Enzymology**, v. 186, p. 464-478, 1990.
- LIM, S.; KIM, J. H.; PARK, Y. J. Sarcopenic Obesity: Prevalence and Association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). **Diabetes Care**, v. 33, p. 1652-1654, 2010.
- MANSUR, A. P.; SILVA, T. C.; TAKADA, J. Y. Long-TermProspective Study of the Influence of Estrone Levels on Events in PostmenopausalWomen with or at High Risk for Coronary Artery Disease. **The Scientific World Journal**, 2012.
- MANSUR, A. P.; SILVA, T. C.; TAKADA, J. Y. Long-TermProspective Study of the Influence of Estrone Levels on Events in PostmenopausalWomen with or at High Risk for Coronary Artery Disease. **The Scientific World Journal**, 2012.
- MASUTANI, H. Oxidative stress response and signaling in hematological Malignancies and HIV infection. **International Journal of Hematology**, v. 71, p. 25-32, 2000.
- MELLONE, S.; TACCONI, C.; CHIARI, L. Validity of Smartphone-based instrumented Timed Up and Go. **Elsevier**, p. 163-165, 2012.
- MONACO, M. D.; VALLERO, F.; MONACO, R. D. Prevalence of Sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. **Elsevier**, v. 52, p. 71-74, 2011.
- MONOHARAN, S.; KALANJIAPPAN, K.; KAYALVIZHI, M. Enhanced Lipid peroxidation and impaired enzymic antioxidant activities in the erythrocytes of patients with cervical carcinoma. **Cell and Molecular Biology Letters**, v. 9, p. 699-707, 2004.
- NAJAS, M. I consenso Brasileiro de nutrição e disfagia em idosos hospitalizados. **Minhas Editora**, 2011.
- NARICI, M. V.; MAFFULLI, N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and funcional significance. **Oxford University Press**, v. 95, p. 139-159, 2010.
- NELSON, D. P.; KIESOW, L. A. Enthalpy of decomposition of hydrogen peroxide by catalase at 25-C (with molar extinction coefficients of H₂O₂ solutions in the UV). **Anal Biochem**, v. 49, p. 474-478, 1972.
- NEWMAN, A. B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M. Sarcopenia: Alternative Definitions and Associations with Lower Extremity Funcion. **American Geriatrics Society**, v. 51, p. 1602-1609, 2003.
- OBERLEY, L. W.; BUETTNER, G. R. Role of superoxide dismutase in cancer: a review. **Cancer Research**, v. 39, p. 1141-1149, 1979.
- OKAWA, H.; NABUKO, O.; YAGI, K. Assay for lipid peroxidation in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. **Analitical Biochemistry**, v. 95, p. 351-358, 1979.
- PARK, H.; PARK, S.; SHEPHARD, R. J. Yearlong physical activity and sarcopenia in older adults: the Nakanajo Study. **Springer**, v. 109, p. 953-961, 2010.

- PATIL, R.; UUSI, K.; PASANEN, M. Sarcopenia and osteopenia among 70-80-year-old home dwelling Finnish women: prevalence and association with functional performance. **Springer**, 2012.
- PAULA, H. A.; RIBEIRO, R. C.; ROSADO, L. E. Comparação de diferentes critérios de definição para diagnóstico de síndrome metabólica em idosas. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 95, 2010.
- PEDRON, F. A.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C. Análise da dinâmica espacial da ocupação das terras e seus conflitos de uso no perímetro urbano de Santa Maria - RS. **Ciência Rural**, 2006.
- PETERSON, M. D.; RHEA, M. R.; SEN, A. Resistance Exercise for Muscular Strength in Older Adults: A Meta-Analysis. **National Institutes of Health**, v. 9, p. 223-237, 2010.
- PETROSKI, E. L. Antropometria: técnicas e padronizações. **Nova Letra**, p. 182, 2007.
- PILLA, C. ATP diphosphohydrolase activity (Apyrase E.C.3.1.5.) in human blood platelets. **Platelets**, v. 7, p. 225-230, 1996.
- PLOEG, G. E.; WITHERS, R. T.; LAFORGIA, J. Percent body fat via DEXA: comparison with a four-compartment model. **J Appl Physiol**, v. 94, p. 499-506, 2003.
- RIGO, J. C.; VIEIRA, J. L.; DALACORTE, R. R. Prevalência de Síndrome Metabólica em idosos de uma comunidade: comparação entre três métodos diagnósticos. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 93, 2009.
- ROGERS, R. G.; EVERETT, B. G.; ONGE, J. M. Social, Behavioral, and Biological Factors, and Sex Differences in Mortality. **Demography**, v. 47, 2010.
- ROGERS, R. G.; EVERETT, B. G.; ONGE, J. M. Social, Behavioral, and Biological Factors, and Sex Differences in Mortality. **Demography**, v. 47, 2010.
- SANADA, K.; MIYACHI, M.; TANIMOTO, M. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. **Springer**, v. 110, p. 57-65, 2010.
- SCHLUSSEL, M. M.; ANJOS, L. A.; KAG, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Rev Nutr**, v. 21, p. 223-235, 2008.
- SCOTT, D.; BLIZZARD, L.; FELL, J. A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults. **Blackwell Publishing Ltd**, v. 73, p. 581-587, 2010.
- SCRIMSHAW, N. S.; HORWITZ, A. Epidemiology of nutrition of aged. **Oxford University Press**, 1989.
- SHENG, Z.; XU, K.; OU, Y. Relationship of body composition with prevalence of osteoporosis in central south Chinese postmenopausal women. **Clinical Endocrinology**, v. 74, p. 319-324, 2011.
- SILVEIRA, E. A.; KAC, G.; BARBOSA, L. D. Prevalência e fatores associados à obesidade em idosos residentes em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: classificação da obesidade segundo dois pontos de corte do índice de massa corporal. **Cad. Saúde Pública**, v. 25, p. 1569-1577, 2009.
- SPOSITO, A. C.; CARAMELLI, B.; FONSECA, F. A. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**, v. 88, 2007.

SUETTA, C.; HVID, L. G.; JUSTESEN, L. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. **Journal of Applied Physiology**, v. 107, p. 1172-1180, 2011.

VERSCHUEREN, S.; GIELEN, E.; O'NEILL, T. W. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. **Springer**, 2012.

WAHLWVIST, M. L.; SAVIGE, S. G.; LUKITO, W. Nutritional disorders in the elderly. **The Medical Journal of Australia**, v. 163, 1995.

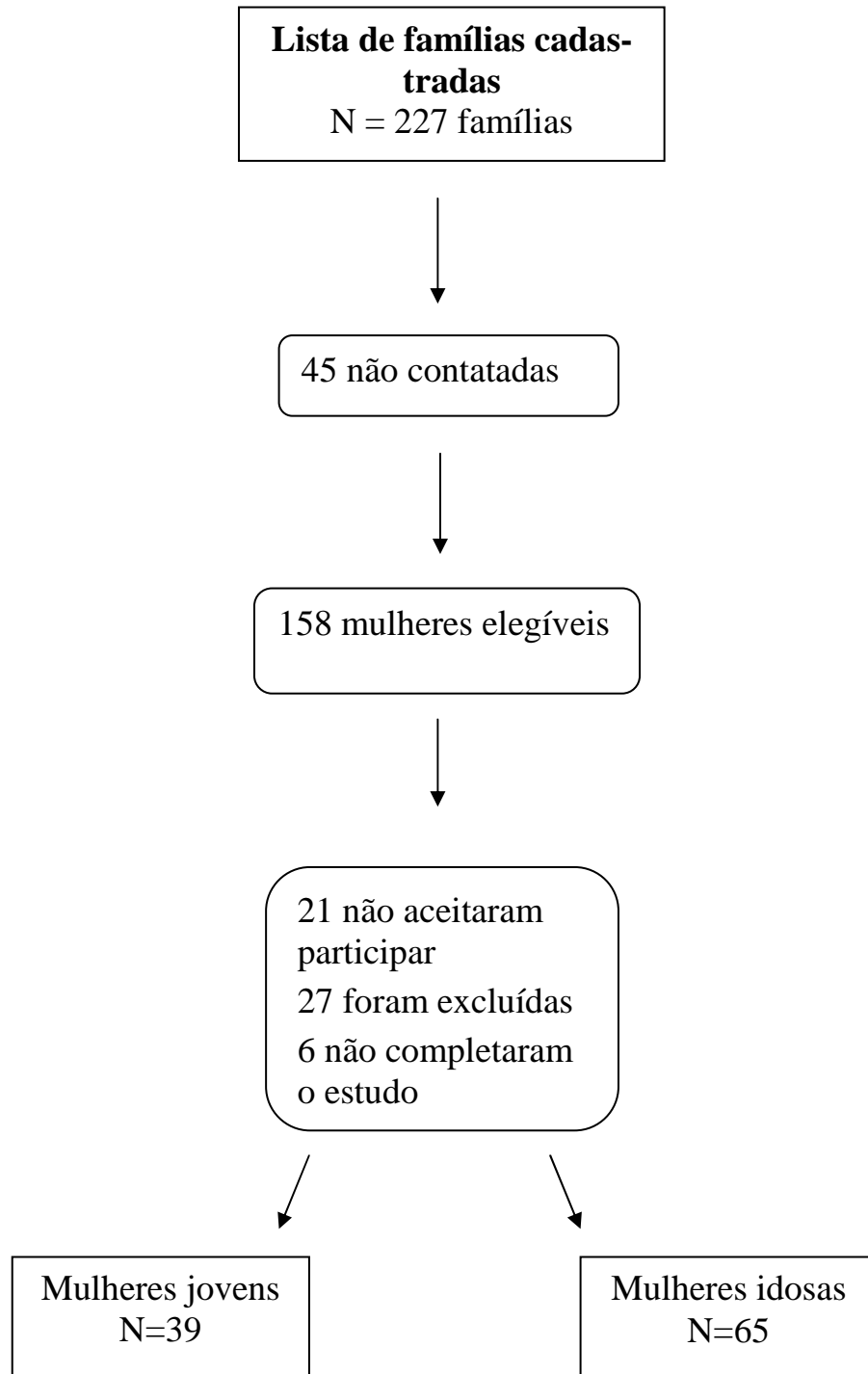
WALSH, M. C.; HUNTER, G. R.; LIVINGSTONE, M. B. Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density. **International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation**, v. 17, p. 61-67, 2006.

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

WESTERFELD, W. W.; RICHERT, D. A.; HILFINGER, M. F. Studies on xanthine oxidase during carcinogenesis by p-dimethylaminoazobenzene. **Cancer Research**, v. 10, p. 486-494, 1950.

WOREK, F. Improved determination of acetylcholinesterase activity in human whole blood. **Clinical Chimica Acta**, v. 288, p. 73-90, 1999.

APÊNDICES

Apêndice A – Fluxograma do estudo

Apêndice B - Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Newman e força de prensão palmar

		Newman	
		Sarcopênicos	Não-Sarcopênicos
Baumgartner P 10	Sarcopênicos	100% (5/5)*	-
	Não-Sarcopênicos	33,3 % (2/6)	22,6 % (12/53)

*(Número de indivíduos com força muscular diminuída/número total na categoria)

Apêndice C - Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil Baumgartner – Novo México e força de prensão palmar

		Baumgartner - Novo México	
		Sarcopênicos	Não-Sarcopênicos
Baumgartner P 10	Sarcopênicos	100% (5/5)*	-
	Não-Sarcopênicos	0,0 % (0/4)	25,4 % (14/55)

*(Número de indivíduos com força muscular diminuída/número total na categoria)

Apêndice D - Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Baumgartner percentil 20 e força de prensão palmar

		Baumgartner P 20	
		Sarcopênicos	Não-Sarcopênicos
Baumgartner P 10	Sarcopênicos	100% (5/5)*	-
	Não-Sarcopênicos	0,0 % (0/2)	24,6 % (14/57)

*(Número de indivíduos com força muscular diminuída/número total na categoria)

Apêndice E – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Newman percentil 10 e força de preensão palmar

		Newman Jovem P10	
		Sarcopênicos	Não-Sarcopênicos
Baumgartner P 10	Sarcopênicos	100% (2/2)*	100% (3/3)
	Não-Sarcopênicos	-	23,7 % (14/59)

*(Número de indivíduos com força muscular diminuída/número total na categoria)

Apêndice F – Reclassificação utilizando os critérios de Baumgartner modificado percentil 10, Newman percentil 20 e força de preensão palmar

		Newman Jovem P 20	
		Sarcopênicos	Não-Sarcopênicos
Baumgartner P 10	Sarcopênicos	100% (5/5)*	-
	Não Sarcopênicos	25 % (1/4)	23,6 % (13/55)

*(Número de indivíduos com força muscular diminuída/número total na categoria)

Apêndice G - Diferenças entre sarcopênicos e não-sarcopênicos - Critério Newman

Característica	Jovens		Idosas		<i>p</i>
	Não	Sarcopênico	Não	Sarcopênico	
	Sarcopênico	Sarcopênico	Sarcopênico	Sarcopênico	
	Média ± Desvio padrão				
Idade (anos)	29,13 ± 6,97	29,88 ± 4,88	67,24 ± 6,17	72,44 ± 8,17	0,000
Peso (Kg)	67,29 ± 14,45	64,00 ± 7,93	71,43 ± 11,14	61,67 ± 11,64	0,172
Altura (metros)	1,64 ± 0,05	1,64 ± 0,05	1,58 ± 0,06	1,55 ± 0,09	0,000
IMC (Kg/m ²)	25,24 ± 5,39	23,88 ± 4,26	28,66 ± 4,19	25,58 ± 3,44	0,001
MMA (Kg)	17,22 ± 2,01	13,54 ± 2,37	16,54 ± 2,29	12,58 ± 1,91	0,364
IMM (Kg/m ²)	6,45 ± 0,68	5,01 ± 0,84	6,63 ± 0,76	5,22 ± 0,38	0,126
Massa gorda (Kg)	25,05 ± 11,01	26,50 ± 7,96	29,51 ± 6,92	26,31 ± 7,44	0,033
Massa gorda (%)	37,27 ± 8,85	42,87 ± 7,42	42,46 ± 4,94	44,17 ± 4,89	0,002
FPP D (Kg)	30,51 ± 8,15	21,54 ± 1,92	23,75 ± 5,44	16,00 ± 5,49	0,000
FPP E (Kg)	28,81 ± 6,33	20,94 ± 2,07	22,70 ± 5,62	16,26 ± 5,55	0,000
FPP D e E (Kg)	29,66 ± 7,11	21,24 ± 1,82	23,23 ± 5,32	16,13 ± 5,16	0,000
TGUG, seg	5,92 ± 1,02	6,68 ± 0,62	8,75 ± 1,76	10,36 ± 3,77	0,000

IMC: índice de massa muscular

MMA: massa muscular apendicular

IMM: índice de massa muscular

FPP: força de prensão palmar

TGUG: teste timed get-up-and-go

Apêndice H - Particularidades dos Participantes – Questionário

Característica	Jovens (n= 39)	Idosas (n = 65)	<i>p</i>
Tem ou teve algum problema de saúde	43%	93%	<0,0001
Artrose	0%	17%	0,006
Cardiopatía Isquêmica	0%	6%	0,294
Depressão	10%	9%	1,000
Diabetes	0%	10%	0,040
Diagnóstico de osteoporose	0%	12%	0,024
Dislipidemia	2%	12%	0,148
Fratura de quadril na família	5%	11%	0,478
Fratura nos últimos 5 anos	8%	12%	0,531
Hipertensão arterial sistêmica	0%	50%	0,000
Insuficiência venosa crônica	2%	11%	0,253
Intolerância a produtos lácteos	13%	15%	1,000
Labirintite	0%	5%	0,290
Limitação para mobilização	8%	33%	0,004
Bebida alcoólica (> 3 unidades/dia)	0%	0%	-
Osteoporose	0%	11%	0,043
Parente de 1º grau com osteoporose	21%	26%	0,637
Perdeu mais que 3 cm	0%	34%	<0,0001
Queda no último ano	5%	23%	0,026
Outras doenças	36%	46%	0,412
Uso de medicação contínua	72%	91%	0,015
ACO	59%	0%	<0,0001
Alendronato	0%	5%	0,290
Anti-ácido	0%	9%	0,081
Antivertiginoso	0%	8%	0,154
Benzodiazepínicos	0%	6%	0,294
Diuréticos	0%	37%	<0,0001
Estatinas	0%	21%	0,001
iECA/BRA	0%	43%	<0,0001
ISRS	13%	12%	1,000
Metformina	0%	12%	0,024
Secretagogos	0%	5%	0,290
Suplementação de Cálcio	0%	23%	0,001
Suplementação de Vitamina D	0%	20%	0,002
Terapia de reposição hormonal	2%	49%	<0,0001
Outros medicamentos	23%	17%	0,452
Escolaridade - 3º Grau completo	38%	6%	<0,0001
Escolaridade - 2º Grau Completo	28%	12%	<0,0001
Escolaridade - 1º Grau Completo	0%	5%	<0,0001
Escolaridade - 1º Grau Incompleto	3%	55%	<0,0001
Atividade física regularmente	71%	46%	0,014
Academia	13%	18%	0,587

Continua			
Caminhada	18%	26%	0,471
Hidroginástica	0%	17%	0,006
Corrida	3%	0%	0,375
Outra Atividade	5%	6%	1,000
Tabagista	5%	5%	0,554
Etilismo Social	43%	14%	0,001
Alimentos ricos em Cálcio	84%	87%	0,768

ACO: anticoncepcional oral

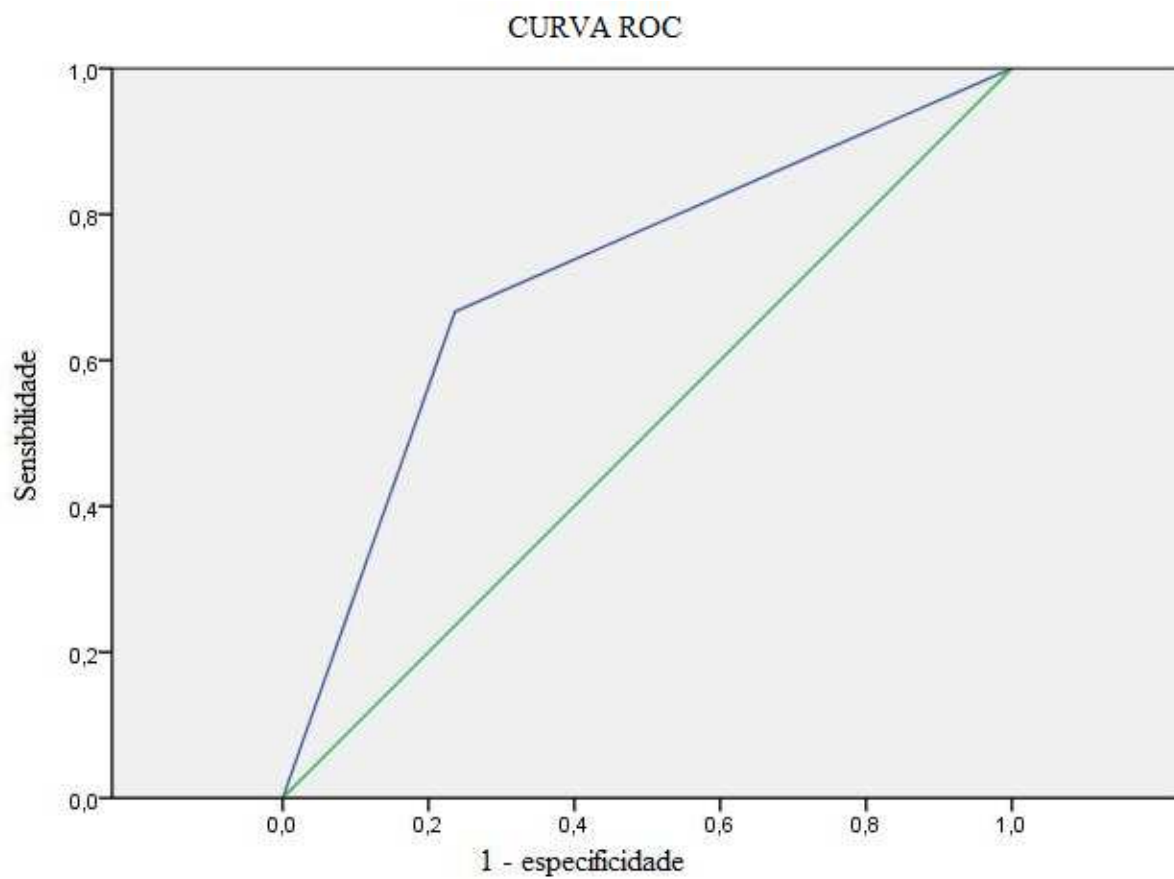
iECA: inibidor da enzima conversora de angiotensina

BRA: bloqueador do receptor de angiotensina

Apêndice I - Prevalência de sobrepeso e obesidade

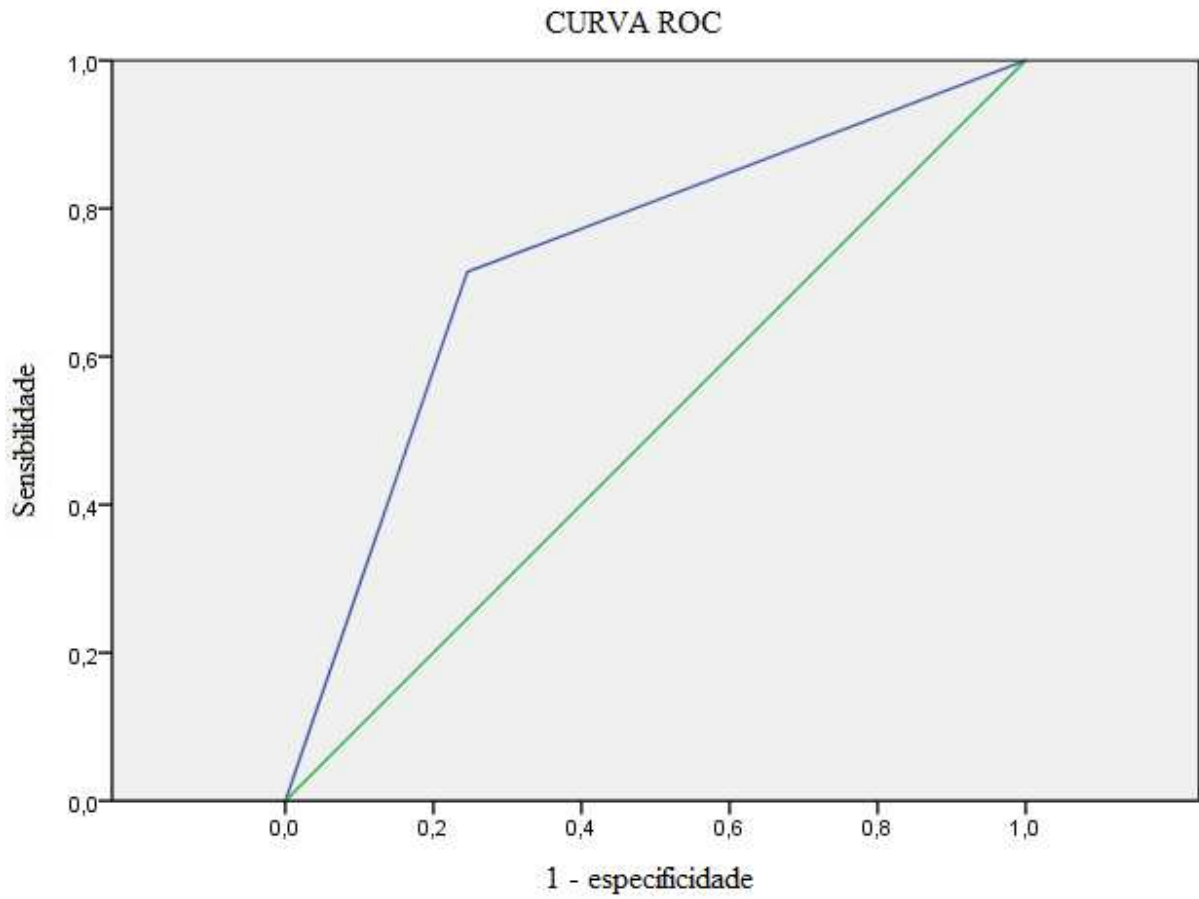
	Grupo Jovem (n=39)	Grupo Idoso (n=65)	Total (n=104)
Normal	59%	22%	32%
Sobrepeso	21%	48%	33%
Obesidade G I	5%	14%	16%
Obesidade G II	3%	4%	6%
Obesidade G III	0%	2%	1%

Apêndice J – Curva ROC – Sarcopenia Newman jovem modificado percentil 20 x Força de preensão palmar

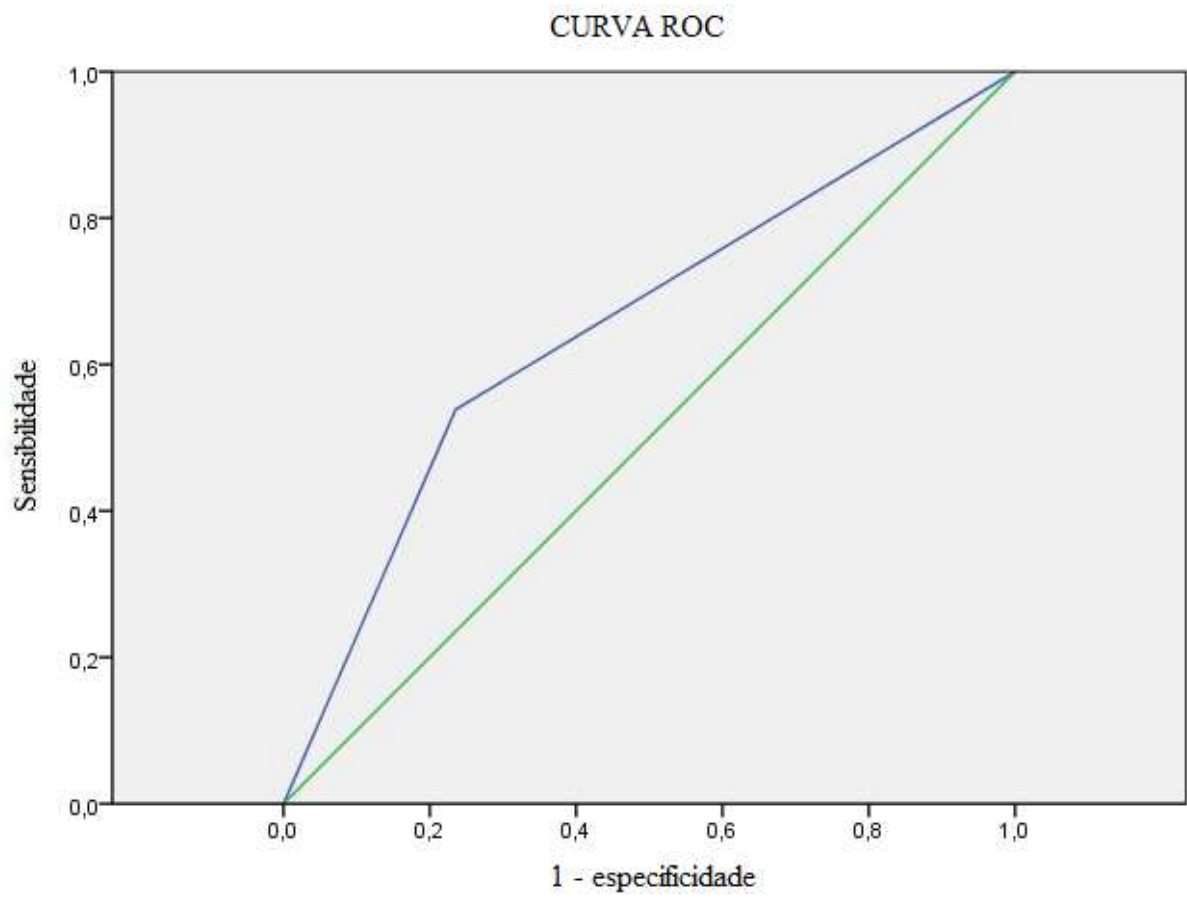


Variável: Força de preensão palmar conforme ponto de corte do Consenso Europeu de Sarcopenia.

Apêndice K – Curva ROC – Sarcopenia Baumgartner percentil 20 x Força de preensão palmar



Variável: Força de preensão palmar conforme ponto de corte do Consenso Europeu de Sarcopenia.

Apêndice L – Curva ROC: Sarcopenia – Newman x Força de prensão palmar

Variável: Força de prensão palmar conforme ponto de corte do Consenso Europeu de Sarcopenia.

Apêndice M – Instrumento de Coleta

Nome: _____ Ficha N° _____

1. End: _____ Fone: _____
2. Qual é sua idade? _____
3. Tem ou teve algum problema de saúde? Não Sim quais? _____

4. Faz uso de alguma medicação contínua?
Não Sim quais? _____

5. Qual é sua profissão? _____
6. Qual o seu grau de escolaridade?

Ensino Fundamental inc.	<input type="checkbox"/>	Ensino Fundamental Com	<input type="checkbox"/>
Ensino Médio incompleto	<input type="checkbox"/>	Ensino médio Completo	<input type="checkbox"/>
Superior incompleto	<input type="checkbox"/>	Superior completo	<input type="checkbox"/>
7. Tabagista? Não Sim Quantos anos/maço: _____
8. Faz uso de bebidas alcoólicas? Não Sim
9. Usa Cálcio ou Vitamina D? Não Sim Dose: _____
10. Pratica atividade física regularmente? Não Sim
Qual? _____ Frequência? _____
11. Fez uso de terapia de reposição hormonal? Não Sim
12. Menopausa há quanto tempo? _____ (ano da menopausa: _____)
13. Ciclo menstrual regular? Sim Não _____
14. Exame Físico:

Peso	___ kg	Altura	___ cm	IMC	___ kg/m ²	PA:	___/___
						FC:	_____

Circunferência do Braço	_____ cm
Circunferência do quadril	_____ cm
Circunferência abdominal	_____ cm
Circunferência panturrilha	_____ cm
Dobra cutânea do Bíceps	→ 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm
Dobra cutânea do tríceps	→ 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm
Dobra cutânea subescapular	→ 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm
Dobra cutânea abdominal	→ 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm

Força de Preensão Palmar	
MSD	MSE
1° _____ 2° _____ 3° _____ Kg	1° _____ 2° _____ 3° _____ Kg

Timed Up and Go	___ segundos
-----------------	--------------

Densitometria:	
Dia da Coleta de sangue:	___/___
Dia da Densitometria:	___/___

Apêndice N - Termo de consentimento livre e esclarecido

Pesquisador Responsável: Marcelo Salame

Contato: 8408-4524

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal de Santa Maria

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos R.G. _____

Responsável legal (quando necessário): _____

R.G. Responsável legal: _____

A Sra está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA E SUA ASSOCIAÇÃO COM PARÂMETROS CLÍNICOS E LABORATORIAIS EM MULHERES IDOSAS.

Esse é um trabalho que busca avaliar a quantidade normal de massa muscular na população adulta da região central do Rio Grande do Sul, além de avaliar a prevalência pessoas com massa muscular reduzida na população idosa proveniente da comunidade. Acredita-se que esta diminuição da musculatura nos idosos se associe às dificuldades presentes no envelhecimento e até a algumas doenças.

Se a senhora concordar em participar, será submetida a uma entrevista que inclui perguntas sobre informações pessoais, por exemplo: etnia, idade, medicamentos em uso, presença de doenças. Pode acontecer de alguma pergunta lhe causar constrangimento, caso ocorra o mesmo deve ser informado. A senhora também deverá coletar uma amostra de sangue e realizar um exame para avaliar seus músculos e ossos no aparelho de densitometria.

Também coletaremos dados do exame físico, com peso, altura, medida de panturrilha, circunferência do braço, dobra cutânea, força da mão e realizaremos um teste de capacidade física (teste de caminhada e levantar da cadeira).

O sangue coletado será congelado e as dosagens serão realizadas somente quando todos os voluntários forem selecionados.

Caso haja qualquer dúvida, a senhora pode perguntar ao entrevistador.

A participação é voluntária e se pode desistir da entrevista e dos exames a qualquer momento, sem prejuízo algum ao seu tratamento.

As informações obtidas só serão usadas durante a pesquisa. Não será publicado nome de nenhum participante no trabalho bem como qualquer outro dado que possibilite a sua identificação.

Não haverá qualquer custo ao entrevistado, tampouco ressarcimento.

Riscos: a participação no presente estudo a princípio apresenta risco mínimo. O aparelho de densitometria é um aparelho de campo aberto, e, apesar de o mesmo utilizar radiação (raio X), esta radiação é muito menor do que a de um raio X convencional. Ela

equivale a um dia de exposição solar. No entanto caso sinta qualquer desconforto ou constrangimento o mesmo deve ser reportado. A coleta de sangue pode ocasionar manchas roxas no local e, muito raramente inflamação da veia.

Benefícios: esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, além de saber seu estado geral de saúde.

Eu, _____, RG nº _____
 declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

OU

Eu, _____, RG nº _____,
 responsável legal por _____, RG nº _____
 declaro ter sido informado e concordo com a sua participação,
 como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Santa Maria, ____ de _____ de _____

 Nome e assinatura do paciente
 ou seu responsável legal

 Nome e assinatura do entrevistador

Para contato com o Comitê de Ética da UFSM:

Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria - 7º andar - Sala 702. Cidade Universitária -
 Bairro Camobi 97105-900 - Santa Maria - RS. Tel.: (55)32209362 - e-mail:
comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br.

Apêndice O – Tabulação dos dados

1. Fixa: _____ DN: dd/mm/AA Rg: _____

2. Qual é sua idade? ____ Em anos

3. Tem ou teve algum problema de saúde → Não: 0 Sim: 1

- Ansiedade → Não 0 Sim 1
- Arritmia
- Artrose
- Cardiopatia isquêmica
- Depressão
- Diabetes
- Dislipidemia
- Gota
- HAS
- Histerectomia
- Insuficiência Cardíaca
- Insuficiência Venosa Crônica
- Labirintite
- Mioma
- Osteopenia
- Osteoporose
- Parkinson
- Prótese de quadril
- Síndrome do Ovário Policístico
- Outros

Faz ou fez uso de alguma medicação contínua? Não 0 Sim: 1

- AAS → Não 0 Sim 1
- ACO
- Alendronato
- Alopurinol
- Amitriptilina/imipramina/tricíclicos
- Antagonistas dos Canais de Cálcio (Anlodipina, Nifedipina, Nimodipina)
- Anti Vertiginoso (Cinarizina, Betaistina)
- Antiácidos (Esomeprazol, Omeprazol)
- Benzodiazepínico (Bromazepam, Clonazepam, Diazepam)
- Beta Bloqueador (Carvedilol, Metoprolol, Propranolol)
- Cilostazol
- Colchicina
- Diosmin (Diosmina 450 mg / Hesperidina 50 mg)
- Diuréticos (Furosemida, Hidroclortiazida (Co Pressotec)
- Estatinas (Atorvastatina, Sinvastatina)
- Fitoterápico
- Gincobiloba
- Glicosamina/condroitina

- I eca / BRA (Captopril, Candesartan (atacand), Enalapril (Co Pressotec), Losartana, Valsartan
 - Inibitor Seletivo Recap Serotonina (Citalopram, Fluoxetina, Paroxetina, Sertralina)
 - Insulina NPH
 - Isoflavona (Isovit)
 - Metformina
 - Polivitamínico
 - Secretagogos (Glibemclamida, Glicazida)
 - Topiramato
 - Outros
4. Qual é sua profissão?
1. Agricultor
 2. Aposentada
 3. Arquivista
 4. Autônoma
 5. Auxiliar de Escritório
 6. Comerciante
 7. Comerciante
 8. Costureira
 9. Do lar
 10. Doméstica/faxineira
 11. Enfermeira
 12. Estudante
 13. Farmacêutica
 14. Merendeira/cozinheira
 15. Professor
 16. Secretária
 17. Técnica de enfermagem
 18. Telefonista
 19. Vendedora
 20. Outros
5. Aposentado: não 0 Sim 1
6. Qual o seu grau de escolaridade?
- Analfabeta : 6
- Ensino fundamental incompleto: 5
- Ensino fundamental completo: 4
- Ensino Médio incompleto: 3
- Ensino médio Completo: 2
- Superior incompleto: 1
- Superior completo: 0
7. Tabagista? Não 0 Sim 1 Ex-tabagista: 2
- Quantos anos/maço: _____
8. Faz uso de bebidas alcoólicas? Não 0 Sim 1
9. Usa Cálcio ou? Não 0 Sim: 1
- Dose do Ca : mg/dia
10. Usa Vitamina D? Não: 0 Sim: 1

Dose Vitamina D: mg/dia

11. Pratica atividade física regularmente? Não 0 Sim 1

12. Qual?

- Academia → Não 0 Sim 1
- Caminhada → Não 0 Sim 1
- Corrida → Não 0 Sim 1
- Hidroginástica → Não 0 Sim 1
- Oubro → Não 0 Sim 1

Frequência? _____ dias/semanas

13. Fez uso de terapia de reposição hormonal? Não 0 Sim 1

14. Menopausa? Não: 0 Sim 1

15. Menopausa Há quanto tempo? _____ anos

16. Ano da menopausa: _____

17. Ciclo menstrual regular? Sim 1 Não 2 Não se aplica: 3

18. Exame Físico:

Peso ___kg Altura ___ cm IMC ___kg/m² PA: ____/____

Circunferência do Braço _____cm

FC: _____bpm

Circunferência do quadril _____cm

Circunferência abdominal _____cm

Circunferência panturrilha _____cm

Dobra cutânea do Bíceps → 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm

Dobra cutânea do tríceps → 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm

Dobra cutânea subescapular → 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm

Dobra cutânea abdominal → 1° _____ 2° _____ 3° _____ mm

Força de Preensão Palmar

MSD

1° _____ 2° _____ 3° _____ Kg

MSE

1° _____ 2° _____ 3° _____ Kg

Timed Up and Go ___ segundos

Dia da Coleta de sangue: ____/____

Dia da Densitometria: ____/____

Dia do preenchimento da ficha ____/____

Apêndice P - Termo de confidencialidade

Prevalência de sarcopenia e sua associação com parâmetros clínicos e laboratoriais em mulheres idosas

Pesquisador responsável: Marcelo Salame **Telefone p/ contato:** 84084524

Orientador: Maristela de Oliveira Beck

Instituição de origem do pesquisador: Universidade Federal de Santa Maria

Área de Conhecimento: Saúde **Curso:** Medicina

Registro no CEP/UFSM: 0311.0.243.000-11

Local da Coleta de Dados: Salão de encontro dos grupos de 3ª idade;

O(s) pesquisador(es) do projeto acima identificado(s) assume(m) o compromisso de:
Preservar o sigilo e a privacidade dos sujeitos cujos dados (informações e/ou materiais biológicos) serão estudados;

Assegurar que as informações e/ou materiais biológicos serão utilizados, única e exclusivamente, para a execução do projeto em questão;

Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa.

As informações serão mantidas nos arquivos do Serviço de Internação Domiciliar do HUSM por um período de 5 anos sob a responsabilidade do Prof.(a) Maristela de Oliveira Beck. Após este período, os dados serão destruídos.

O(s) Pesquisador(es) declara(m) ter conhecimento de que as informações pertinentes às técnicas do projeto de pesquisa somente podem ser acessados por aqueles que assinaram o Termo de Confidencialidade, excetuando-se os casos em que a quebra de confidencialidade é inerente à atividade ou que a informação e/ou documentação já for de domínio público. Este projeto de pesquisa será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM.



Santa Maria, de de 20.....

Assinatura Pesquisador

Nome: **RG:**

ANEXOS

Anexo A – Carta de Aprovação

 <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM REGISTRO CONEP: 243</p> 
--	---

CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

Título: Sarcopenia: limites de normalidade, prevalência na população idosa feminina institucionalizada e correlação com parâmetros clínicos e laboratoriais

Número do processo: 23081.015021/2011-33

CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): 0311.0.243.000-11

Pesquisador Responsável: Maristela de Oliveira Beck

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê.

O pesquisador deve apresentar ao CEP:

Janeiro/2013 - Relatório final

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO: 30/11/2011

Santa Maria, 30 de Novembro de 2011



Félix A. Antunes Soares
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa-UFSM
Registro CONEP N. 243.