

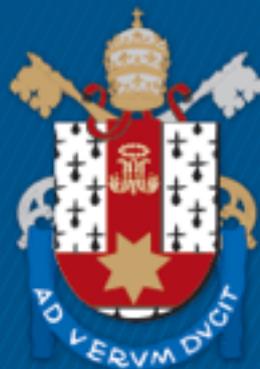
ESCOLA DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA  
DOUTORADO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

ANDRÉ RIBEIRO

**SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS:**  
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR *ULTRASSOM*

Porto Alegre  
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

**ANDRÉ RIBEIRO**

**SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ANÁLISE DA  
COMPOSIÇÃO CORPORAL POR *ULTRASSOM***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Gerontologia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider  
Aspectos clínicos e emocionais no envelhecimento

Porto Alegre  
2018

## Ficha Catalográfica

R484s Ribeiro, André

Síndrome de Fragilidade em Idosos Longevos : Análise da  
Composição Corporal por Ultrassom / André Ribeiro . – 2018.  
108.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Gerontologia  
Biomédica, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider.

1. Idosos. 2. Fragilidade. 3. Composição Corporal. 4. Ultrassom. 5.  
Gerontologia. I. Schneider, Rodolfo Herberto. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

ANDRÉ RIBEIRO

**SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ANÁLISE DA  
COMPOSIÇÃO CORPORAL POR *ULTRASSOM***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Gerontologia Biomédica.

Aprovada em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Jerri Luiz Ribeiro – IPA

---

Prof. Dr. Rafael Reimann Baptista – PUCRS

---

Prof. Dr. Newton Luis Terra – PUCRS

---

Prof. Dr. Régis Gemerasca Mestriner (Suplente) – PUCRS

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de expressar minha sincera gratidão ao meu orientador Prof. Rodolfo Herberto Schneider pelo apoio contínuo neste estudo de doutorado e pesquisa relacionada, por sua paciência, motivação e imenso conhecimento. Sua orientação me ajudou em todo o tempo de pesquisa e escrita desta tese. Eu não poderia imaginar ter um melhor conselheiro e mentor. Também gostaria de agradecer aos membros da minha comissão, Prof. Dr. Rafael Reimann Baptista, Prof. Dr. Jerri Luiz Ribeiro e ao Prof. Dr. Newton Luis Terra, por servir como membros da minha comissão mesmo em período de férias. Quero agradecer pelos seus comentários e sugestões brilhantes. Gostaria de agradecer especialmente aos Médicos(as) Residentes, Preceptores, Enfermeiras e Secretárias do Ambulatório Geral de Geriatria do Hospital São Lucas/PUCRS. Todos vocês que estiveram apoiando nas coletas para este doutorado.

Um agradecimento especial à minha família. As palavras não podem expressar o quanto sou grato ao meu pai Roberto, minha mãe Celina, irmãs Patrícia e Luciane, bem como ao meu cunhado Cássio, por todas as palavras de incentivo em meu nome. Mesmo longe, vocês estão em meu coração. No final, gostaria de agradecer expressamente à minha amada Alessandra, que sentiu comigo algumas noites de pouco sono, sendo ela, o maior apoio nos momentos em que não havia ninguém para responder às minhas perguntas.

Uma gratidão muito especial é dada a todos do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica PUCRS, e também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo deste Doutorado. Foi fantástico ter a oportunidade de dedicar parte da minha vida dentro deste Programa de Pós-Graduação. Que lugar fantástico para colaborar e aprender!

## RESUMO

**Introdução:** Fragilidade é uma síndrome clínica comum em idosos, que ocasiona grandes riscos para a saúde, incapacidades, hospitalizações e como consequência grande risco de mortalidade. O conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos sugerem que esta seja preditora de alterações na composição corporal, com declínio da massa magra, e desta maneira, observa-se uma relevância no estudo do tema em pacientes longevos. Neste aspecto, o presente estudo propõe o uso do Ultrassom (US) por ser um método portátil, com facilidade de manuseio e não ser influenciável pelas dobras cutâneas corporais, o que minimiza possíveis variações inter e intra-avaliador, portanto, com maior confiabilidade em relação aos resultados apresentados. **Objetivos:** Identificar as características da composição corporal através do US nos grupos de longevos não frágeis e com fragilidade. **Métodos:** Os longevos foram rastreados através do Ambulatório Geral de Geriatria do Hospital São Lucas/PUCRS. Os dados pessoais e sociais foram coletados através de um questionário. Dados de fragilidade foram obtidos através de cinco fenótipos. Dados de composição corporal foram obtidos através do US portátil. Para a análise dos dados, a amostra foi separada em dois grupos, de acordo com a classificação da fragilidade: frágil e não frágil. As variáveis numéricas foram apresentadas através das médias, desvio padrões e variâncias. **Aprovado pelo CEP-PUCRS sob número CAEE 68165117.6.0000.5336.** **Resultados:** A amostra foi composta por 52 idosos longevos com idade média de  $90,10 \pm 4,49$  anos. 63,5% foram classificados como não-frágeis e 36,5% frágeis. A maioria são mulheres (73,1%). Raça branca soma 86,5% e 80,5% são viúvos. 31,6% dos longevos frágeis moram sozinhos. A média de comorbidades foi maior para os frágeis ( $3,21 \pm 1,14$ ) comparada aos não-frágeis ( $2,15 \pm 1,67$ ). Na análise da escolaridade, longevos que relataram ter ensino fundamental ( $\leq 8^{\circ}$  série), apresentaram maior razão de chance [RP1,22(IC95%1,00-1,49)] de desenvolver a fragilidade frente à categoria de referência ( $\geq$ Ensino Médio) ( $p=0,046$ ). Através da classificação do percentual de gordura corporal (%G) pelo US, observou-se que os longevos do sexo feminino com escores acima de 33 %G, apresentaram maior razão de chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente à categoria com o %G de referência ( $<29\%$ G) ( $p<0,001$ ). Para o sexo masculino, os que obtiveram escores acima de 26 %G, apresentaram maior chance

[RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente à categoria com o %G de referência (<23%G) ( $p < 0,001$ ). Conclusão: O presente estudo mostrou resultados persuasivos entre a síndrome de fragilidade e a composição corporal. Através das análises de composição corporal por Ultrassom e conforme os pontos de cortes preditos pela literatura, foi possível identificar associações entre obesidade e aumento do risco de fragilidade em longevos. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis de gordura corporal e menores os de massa magra (obesidade sarcopênica), maior é o nível de fragilidade dos longevos acima de 80 anos de idade.

Palavras-chave: Idoso; Fragilidade; Composição Corporal; Ultrassom; Gerontologia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Fragility is a common clinical syndrome in the elderly, which causes great risks to health, disabilities, hospitalizations and consequently a high risk of mortality. The available knowledge about the multiple aspects of fragility in the elderly suggests that it is a predictor of changes in body composition, with a decline in lean mass, and in this way, a relevance in the study of the subject in long-lived patients is observed. In this aspect, the present study proposes the use of Ultrasound (US) because it is a portable method, with ease of handling and not be influenced by skinfolds, which minimizes possible inter and intra-rater variations, therefore, with greater reliability in relation to the results presented. **Objectives:** To identify the characteristics of the body composition through the US in the groups of non-frailty and frailty oldest-old. **Methods:** The greatest possible number of oldest-old were traced through the Geriatrics General Ambulatory of Hospital São Lucas / PUCRS. Personal and social data were collected through a questionnaire. Fragility data were obtained through five phenotypes. Body composition data were obtained through the portable US. For the analysis of the data, the sample was separated into two groups, according to the classification of fragility: frailty and non-frailty. Percentage differences between the categorical variables were calculated through the creation of cross tables between the variables. Numerical variables were presented through means, standard deviations and variances. **Results:** 52 elderly people with a mean age of  $90.10 \pm 4.49$  years were evaluated. 63.5% were classified as non-frailty and 36.5% frailty. The majority of the sample is composed of women (73.1%). White race totals 86.5% and 80.5% are widowers. 31.6% of the frailty oldest-old live alone. The average amenities were higher for the frailty ( $3.21 \pm 1.14$ ) compared to non-frailty ( $2.15 \pm 1.67$ ). In the analysis of schooling, those who reported having elementary education ( $\leq$  8th grade) had a higher odds ratio [RP1,22 (CI95% 1.00-1.49)] to develop fragility compared to the reference category ( $\geq$  high school) ( $p = 0.046$ ). Through the classification of the percentage of body fat (%F) by the US, it was observed that the female longevity with scores above 33 %F, presented a higher odds ratio [RP1,81 (IC95% 1,30-2, 52)] to develop fragility compared to the category with the reference %F ( $<29$  %F) ( $p <0.001$ ). For males, those who obtained scores above 26 %F had a greater chance [RP1,81 (IC95% 1.30-2.52)] of developing fragility compared to the category with the reference %F ( $<23$  %F) ( $p <0.001$ ).

Conclusion: The present study showed persuasive results between fragility syndrome and body composition. Through the analysis of body composition by Ultrasound and according to the points of cuts predicted in the literature, it was possible to identify associations between obesity and increased risk of frailty in longevity. It was concluded that, the higher the body fat levels and the lower the lean mass (sarcopenic obesity), the greater the level of fragility of the longevity above 80 years of age.

Keywords: Elderly; Fragility; Body Composition; Ultrasound; Gerontology.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	12
2.1 Envelhecimento Populacional.....	12
2.2 Epidemiologia da Fragilidade.....	14
2.3 Principais Conceitos de Risco/Marcadores de Risco para Fragilidade ....	15
2.4 Métodos de Avaliação da Composição Corporal.....	18
2.5 Sistema Musculoesquelético e Fragilidade.....	21
<b>3 HIPÓTESES</b> .....	24
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	25
4.1 Geral.....	25
4.2 Específicos.....	25
<b>5 MÉTODOS</b> .....	26
5.1 Delineamento do Estudo.....	26
5.2 Caracterização da Amostra.....	26
5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão.....	26
5.3.1 Critérios de Inclusão .....	26
5.3.2 Critérios de Exclusão .....	26
5.4 Fluxo Amostral .....	27
5.5 Caracterizações dos Dados .....	27
5.5.1 Dados de Identificação .....	27
5.5.2 Fragilidade .....	28
5.5.3 Avaliação de Composição Corporal .....	30
5.6 Análise Estatística.....	32
5.7 Aspectos Éticos .....	32
<b>6 RESULTADOS</b> .....	33
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>8 CONCLUSÕES</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49
<b>ANEXO 1</b> Critérios Fragilidade .....	58
<b>ANEXO 2</b> Questionário Internacional de Atividade Física .....	59
<b>ANEXO 3</b> Aprovação da Comissão Científica IGG.....	62
<b>ANEXO 4</b> Aprovação do CEP-PUCRS.....	63

<b>APÊNDICE 1</b> Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	66
<b>APÊNDICE 2</b> Questionário de Dados Pessoais .....	68
<b>APÊNDICE 3</b> Artigo 1 Publicado.....	69
<b>APÊNDICE 4</b> Artigo 2 Submetido.....	79
<b>APÊNDICE 5</b> Artigo 3 para Submissão.....	94

## 1 INTRODUÇÃO

A população em todo o mundo está envelhecendo e, desta forma, apresentando maiores taxas de morbidades e riscos inerentes ao próprio processo de envelhecimento, principalmente no grupo de idosos frágeis, incluindo a perda de massa magra, força muscular e aumento de massa gorda. Assim, métodos que possam identificar e avaliar esta perda se tornam necessários a fim de evitar risco e consequências, como as quedas e fraturas, eventos que modificam o envelhecimento bem sucedido e a qualidade de vida.

O presente estudo apresenta os resultados de uma investigação sobre a Síndrome de Fragilidade (SF). De acordo com Fried L. et al., (2001), a fragilidade é uma síndrome clínica resultante de declínios da reserva de resistência fisiológica a estressores, associados à idade, que se caracteriza pela presença de três ou mais dos seguintes sinais e sintomas: fraqueza muscular, diminuição da atividade física, sensação de fadiga, lentificação ou baixa velocidade da marcha e perda de peso não intencional, enquanto a presença de um ou dois deles é considerado como estágio intermediário, ou síndrome de pré fragilidade, associada com o aumento do risco de fragilidade.

Quando comparados com não frágeis, os idosos com fragilidade apresentam um risco aumentado de quedas, hospitalização e morte. Idosos que estejam no estágio de pré fragilidade, têm grande probabilidade de progredir para a fragilidade, ampliando as chances para a entrada no ciclo em um espiral descendente desta síndrome (XUE QL et al., 2011).

Este é um estudo com população de “Idosos Longevos” ( $\geq 80$  anos de idade), realizada no Ambulatório Geral de Geriatria do Hospital São Lucas/PUCRS, município de Porto Alegre - RS, Brasil. Pretendeu-se identificar as características da composição corporal através de um ultrassom portátil (US). Questão ainda pouco investigada na literatura sobre o tema, embora dados de muitas pesquisas identifiquem a importância do problema e o risco associado a doenças, hospitalizações e mortes.

Partiu-se da premissa que a SF é multifatorial, estando associada a fatores de diferentes ordens, dentre eles os de composição corporal, o que abre uma perspectiva para estratégias de prevenção, antes que a SF esteja instalada. O

presente documento inicia-se com uma revisão sobre o Envelhecimento Populacional Regional, em seguida um bibliográfica da literatura epidemiológica sobre a SF, logo, tecidas algumas considerações teóricas que enquadraram a análise adotada e as alternativas na construção do fenótipo como proposto por Fried L et al., (2001).

Para melhorar a compreensão da análise dos dados, a amostra foi separada em dois grupos, ou seja, os longevos classificados como “pré-frágeis” foram considerados como “não-frágeis”.

Os resultados do estudo são exibidos em tabelas: variáveis quantitativas foram testadas descritas por média e desvio padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. Para controle de fatores confundidores, os resultados apresentam uma análise de Regressão de Poisson.

Em seguida, discute-se à guisa de conclusão, os limites deste estudo, e são indicadas novas perspectivas de análise do tema suscitadas a partir dos seus resultados. Por fim, uma síntese das principais conclusões do estudo é apresentada em tópicos, sendo apontadas algumas indicações metodológicas, em particular na detecção da SF em idosos longevos.

Após a exposição desta tese, em anexo são apresentados três artigos produzidos simultaneamente com o presente estudo:

No Artigo I, publicado: intitulado *“FRAGILIDADE E FUNCIONALIDADE EM IDOSOS LONGEVOS”*, de modo exploratório, buscou-se associar os declínios funcionais com a SF em longevos.

No Artigo II, submetido: intitulado *“INVESTIGAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E OS CRITÉRIOS AMPLAMENTE UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DA SÍNDROME DE FRAGILIDADE: IDOSOS LONGEVOS”*, o objetivo do estudo foi identificar os níveis de atividade física com a SF em longevos.

No Artigo III, preparado para submissão: intitulado *“FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL POR ULTRASSONOGRRAFIA.”*, o objetivo do estudo foi identificar as características da composição corporal através dos métodos de índice de massa corporal e ultrassonografia, nos grupos de longevos não-frágeis e com fragilidade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Envelhecimento Populacional

Uma das formas mais utilizadas de se visualizar o envelhecimento de uma população é através da pirâmide etária (CAMARANO AA, 2004). O movimento de envelhecimento pode ser reconhecido pelo estreitamento da base e alargamento do topo da pirâmide. O intervalo etário que define a população idosa é bastante amplo, o que resulta em uma população muito heterogênea. Por essa razão, é comum desagregar esse segmento populacional em dois subgrupos etários: de 60 a 79 anos e de 80 anos e mais (CAMARANO AA, 2004). Os avanços da medicina e da tecnologia levaram a um aumento da sobrevida dos indivíduos. Com isso, o grupo de 80 anos e mais, chamado de “longevo”, passou a ter maior representatividade dentro do segmento idoso.

Com o envelhecimento populacional e o aumento da expectativa de vida, o subgrupo dos idosos longevos, denominados também de muito idosos, tem sido o segmento populacional que mais cresce mundialmente (CAMARANO AA, 2004). Nos países desenvolvidos, usa-se a expressão "*oldest-old*", considerando como critério a idade acima de 85 anos, já que a expectativa de vida é maior nesses países (DIPIETRO L. et al., 2012).

O processo progressivo de aumento do envelhecimento populacional, acontece em função da queda da fecundidade e da mortalidade. A população de indivíduos acima 60 anos de idade no mundo alcançou 770 milhões em 2010, cerca de 11% da população. Esse grupo deve chegar a 1 bilhão em 2020, aproximadamente 13% da população mundial (U.S. CENSUS BUREAU, 2010).

A distribuição etária da população do Estado do Rio Grande do Sul (RS) vem passando por mudanças importantes e aceleradas nas últimas décadas, explicadas em grande medida pela queda nas taxas de fecundidade das mulheres e de mortalidade infantil, e pelo aumento da expectativa de vida dos indivíduos ao nascer. Em 1970, a taxa de fecundidade era de 4,29 filhos por mulher em idade reprodutiva e em 2010 chegou a 1,75, uma redução de 59,21% no período, e de 19,35% na última década. No Brasil, para os mesmos anos, a taxa caiu de 5,76 em 1970 para 1,86 em 2010, uma redução de 67,70% no período, e de 21,85% nos últimos 10

anos (IBGE, 2014). O mesmo Instituto projeta para 2030 uma taxa de 1,45 para o Estado RS e de 1,51 para o Brasil. Como se vê, a taxa de fecundidade no Brasil é superior a do RS, mas vem caindo mais aceleradamente. Além disso, as taxas estimadas e projetadas mostram que as duas regiões caminham para, primeiro estabilizar o número de habitantes, e depois para o declínio. Isso ocorre, porque uma taxa inferior a 2,1 é insuficiente para assegurar a reposição da população, uma vez que 2 indivíduos são necessários para repor os pais e 0,1 serve para compensar os indivíduos que morrem antes de chegar a idade reprodutiva.

A taxa de mortalidade infantil no RS vem caindo continuamente. Em 1980, ela era de 36,5 mortes de crianças com menos de 1 ano em mil nascidos vivos, caiu para 15,3 em 2000 e 9,9 em 2010, uma queda de 72,88% nos últimos 30 anos. A queda na taxa afeta positivamente a expectativa de vida ao nascer, uma vez que mais indivíduos atingem a idade adulta (IBGE, 2014). Quanto a expectativa de vida ao nascer, em 1991 ela era igual 68,76 anos, em 2000 passou para 72,05 e em 2010 chegou a 75,38. Pode-se perceber pelos dados que ela vem crescendo e que na última década aumentou em 3,33 anos. A projeção do IBGE (2014) para 2030 é de que ela chegue a 80,8 anos (77,7 para os homens e 83,9 para as mulheres).

Os resultados sobre as taxas de fecundidade e mortalidade infantil e a expectativa de vida explicam as mudanças na distribuição etária da população no Rio Grande do Sul. Nos últimos 40 anos, a população jovem caiu 14,24%, mesmo com o crescimento de 60,45% da população do Estado. Comparando os dados dos censos de 1970 com os de 2010, constata-se ainda que a população de 15 a 64 anos cresceu 95,60% e o número de idosos (população com 65 anos ou mais) aumentou 301,07%. Portanto, a sociedade está envelhecendo, já que cresce os estratos da população de maior idade e cai o da população jovem.

Através do Índice de Envelhecimento da População, pode-se constatar que a razão entre a população idosa e a jovem cresce exponencialmente, especialmente na última década.

## 2.2 Epidemiologia da Fragilidade

Com base nos critérios de fragilidade desenvolvido no *Cardiovascular Health Study* (CHS), a prevalência de fragilidade em idosos com 65 anos ou mais nos Estados Unidos varia de 7% para 12% (XUE, Q. L., 2011). No CHS, a prevalência de fragilidade aumenta com a idade de 3,9% na faixa etária de 65 a 74 anos para 25% na idade grupo de mais de 85 anos e foi maior em mulheres que em homens (8% e 5%). Tendências similares de idade e as diferenças de gênero têm sido relatados para a população idosa na Europa e países da América Latina, uma pesquisa com 7510 idosos em 10 países europeus mostrou que a prevalência de fragilidade variou de 5,8% na Suíça a 27% na Espanha, com uma prevalência geral de 17%, sendo que foi maior no Sul comparado com o Norte da Europa (SANTOS-EGGIMANN B. et al., 2009; BORSCH-SUPAN A, et al., 2005).

A variação geográfica na prevalência de fragilidade entre esses países europeus persistiram após ajuste para idade e sexo, o que levou os pesquisadores a descoberta de que pode haver diferenças nas características culturais, influenciando a percepção de saúde ou interpretação da fragilidade (XUE, Q. L. et al., 2008). De acordo com uma pesquisa de 7334 idosos que tinham 60 anos ou mais, residentes em 5 grandes cidades da América Latina e Caribe, incluindo Bridgetown, Barbados (n 1446), São Paulo, Brasil (n 1879), Santiago, Chile (n 1220), Cuba, Havana, (n 1726) e Cidade do México, México (n 1063), prevalência de fragilidade variou de 30% para 48% em mulheres e de 21% para 35% em homens, que foi muito superior aos americanos e europeus (ALVARADO BE, et al., 2008).

Estudo preliminar com longevos identificou uma frequência significativa da SF nesta população. Ribeiro et al. (2013), em sua dissertação de mestrado, estudou a frequência de fragilidade em nonagenários e centenários. Foram avaliados 36 longevos com idade de 90 anos ou mais, 26 eram mulheres e 10 homens sendo 19 frágeis e 17 não frágeis. Foram significativamente maiores para os idosos não-frágeis o gasto energético e a autopercepção de saúde. Já os longevos frágeis apresentaram um número de multimorbidades com indicativo de significância e significativamente maior grau de dependência para as AVDs, sendo o componente mais significativo à incontinência. Nenhum fator sócio-demográfico e econômico foi associado com a fragilidade. Na análise de regressão univariada algumas variáveis

foram indicativas de significância ( $p > 0,05$  e  $< 0,1$ ) como preditoras de fragilidade: autopercepção de saúde, funcionalidade, gênero, idade, Índice de Massa Corporal (IMC), Mini Exame do Estado Mental (MEEM), uso semanal de álcool, renda per capita e Equivalente Metabólico de Trabalho (MET). No modelo final de regressão múltipla observou-se que autopercepção de saúde ( $p = 0,0003$ ) e AVDs ( $p = 0,0224$ ) são fatores determinantes e independentes de fragilidade nos longevos pesquisados. Além disso, observou-se diminuição da marcha em 78% dos nonagenários que pesquisou, apontando para uma prevalente alteração entre esse grupo etário. Alterações da marcha são uma das características clínicas da SF, mas pouco estudada no nosso meio, pois se restringe à avaliação da velocidade de marcha (RIBEIRO A., 2013).

Mesmo que este estudo tenha avaliado uma amostra pequena, traz um bom respaldo por ser incomum com amostra de nonagenários e centenários. Considerou-se possível traçar o perfil funcional dos mesmos, tendo-se encontrado diferenças significativas entre os grupos de longevos frágeis e não-frágeis. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis dependência funcional e mais baixa autopercepção de saúde maior é o nível de fragilidade dos longevos (RIBEIRO A., 2013). O fato que a maioria dos longevos estudados foi classificada como frágeis e apresentam diminuição da marcha nos remete a dificuldade de acesso que muitos destes longevos podem ter aos serviços de saúde e como consequência maior sensibilidade para adquirirem doenças.

### **2.3 Principais Conceitos de Risco/Marcadores de Risco para Fragilidade**

A fragilidade é uma condição resultante do declínio relacionado com a idade em vários domínios fisiológicos, clinicamente tipificados por fraqueza física, em que os indivíduos aumentaram o risco de resultados adversos para a saúde e a mortalidade quando expostos a um estressor (XUE QL., 2011; FRIED LP, et al., 2001, VISCOGLIOSI, G. 2016).

O envelhecimento humano pode ser entendido como um processo progressivo, em que há modificações nas diferentes composições de tecidos corporais. Além disso, ocorrem mudanças funcionais, fisiológicas e psicológicas, com perda progressiva da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente,

que levam a perdas e incapacidades no meio social e econômico (CARVALHO, ETF, 2005; ELIOPOULOS C., 2005). Assim, o envelhecimento humano leva a uma maior instabilidade a fatores intrínsecos e extrínsecos, que condicionam ao risco de morbimortalidade.

Desta forma, pode ocorrer o aparecimento da fragilidade no idoso, caracterizada como uma síndrome clínica cujos sinais e sintomas são preditores de diversas complicações futuras em sua saúde, o que torna esta condição um importante problema de saúde pública (LINCK CL, CROSSETTI MGO, 2011; BERGMAN H., 2007).

Muitos desses fatores estão associados e pode ser descrito, teoricamente, em um ciclo de fragilidade (fig. 1). Perda de peso, esgotamento (exaustão), diminuição da força, diminuição da velocidade de marcha e diminuição da atividade são fatores sugerido por pesquisas anteriores. O consenso atual é de que esses fatores são fenótipos fundamentais para a apresentação clínica da fragilidade (XUE QL. et al., 2008).

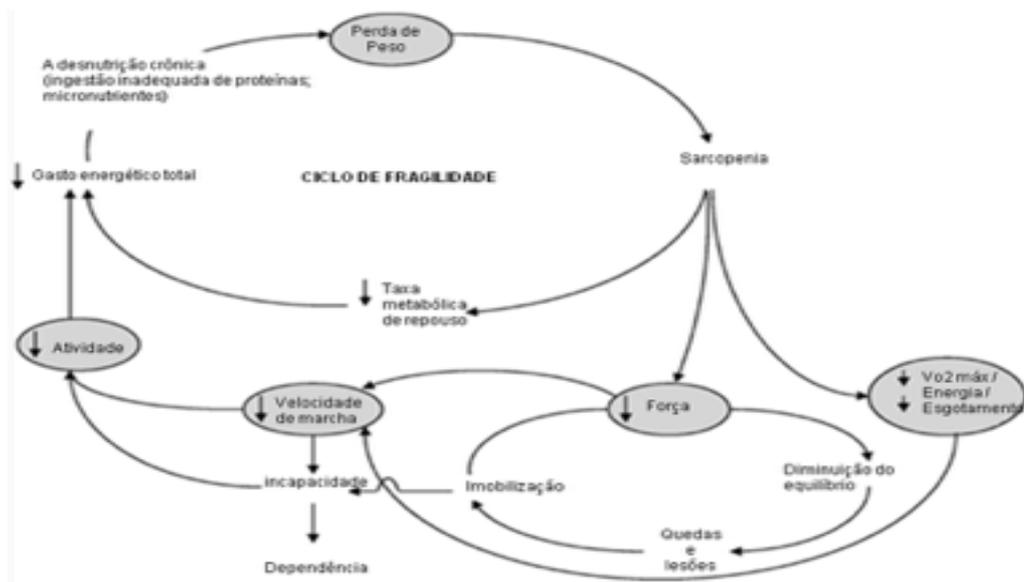


Figura 1 - Ciclo da Fragilidade (Adaptado de Xue QL et al., 2011).

Como estes declínios causam vulnerabilidade e conseqüências adversas, torna difícil caracterizar o quadro de fragilidade, então alguns grupos de pesquisadores sugerem um quadro sindrômico de fragilidade. A baixa resposta do organismo aos estressores, a fraca resposta às medidas terapêuticas e a deficiência

do sistema de defesa, levaria à perda da autonomia, piora da qualidade de vida, declínio constante das funções fisiológicas e morte (XUE QL et al., 2011).

Fatores de risco para a SF ou agravo têm sido utilizados para indicar as característica ou circunstância, que acompanha o aumento da probabilidade de ocorrência. A diminuição de a ingesta alimentar, perda de peso, balanço negativo de nitrogênio, são algumas das variáveis consideradas indicadores iniciais de fragilidade.

Embora não façam parte da definição de fragilidade, alguns marcadores são associados com a síndrome. Sexo feminino, raça afro-americana, baixos níveis socioeconômicos, são alguns destes marcadores (HIRSCH C. et al., 2006). Em relação ao sexo tem sido observada uma maior prevalência desta síndrome entre as mulheres as quais, constituem a maior parte da população idosa.

A associação entre raça e SF em idosos negros americanos participantes do CHS (HIRSCH C. et al., 2006), foi encontrada prevalência de fragilidade com 8,7% entre os homens e 15,0% das mulheres em relação aos brancos (4,6% e 6,8% respectivamente). Recentemente, utilizando os dados do *Women's Health and Aging Studies* (WHAS), encontraram maior prevalência de fragilidade entre as idosas afro-americanas quando comparadas com brancas, entretanto após ajuste para nível educacional, a raça não se associou com fragilidade (SZANTON S.L. et al., 2010). A associação entre baixo nível sócio econômico e fragilidade tem sido pouco estudada.

Níveis séricos do IGF-1, de dehidroepiandrosterona e testosterona, hormônios relacionados à manutenção da massa e força muscular, apresentam concentrações significativamente mais baixas entre idosos frágeis (LENG S. X. et al., 2009; ROUBENOFF R, 2003).

A hipertoncidade plasmática, definida como a quantidade elevada de solutos por Kg de plasma tem sido apontada como um marcador da fragilidade pré-clínica, tendo em vista que atende aos requisitos tais como, a desregulação em múltiplos sistemas orgânicos (FRIED LP. et al., 2001; BANDEEN-ROCHE K. et al., 2006; XUE QL., 2011). A hipertoncidade plasmática é relacionada com alterações do metabolismo de glicose e predisposição à desidratação, pode acompanhar a anorexia e diminuição da ingesta alimentar, uma característica da fragilidade em seu estado inicial (STOOKEY J.D., 2004).

Neste sentido, a fragilidade é, portanto, uma nova síndrome clínica no campo da Geriatria e o seu estudo pode fornecer pistas para a compreensão do processo de vulnerabilidade, a que estão sujeitos os idosos, após serem acometidos por doenças agudas, hospitalizações, diminuição das atividades físicas, suporte nutricional inadequado, stress e/ou por alterações fisiológicas do envelhecimento, entre outros. O declínio na atividade física tem sido apontado como parte do processo de envelhecimento fisiológico por alguns autores. A curva de envelhecimento típico sugere que a maioria das funções fisiológicas melhora desde o nascimento até a adolescência. Com o envelhecimento ocorre um declínio fisiológico das funções físicas e cognitivas (senescência), assim como alterações da composição corporal (CC). As alterações na CC podem estar aumentando a presença de fadiga muscular, fraqueza, diminuição da capacidade de resistência e perda de massa muscular investigados na SF.

Fragilidade não pode ser caracterizada apenas com as perdas ou ganhos na CC e da capacidade muscular, mas as alterações musculares estão relacionadas e são consideradas com maior prevalência na síndrome em idosos (BANDEEN-ROCHE K. et al., 2006). A combinação de quatro dos cinco fenótipos propostos, mostra que as alterações na composição muscular (performance muscular reduzida, exaustão, velocidade de caminhada lenta e baixo nível de atividade física) podem ser a maior consequência da SF em longevos. Um grande obstáculo para o sucesso do diagnóstico tem sido a ausência de um método padronizado e válido para os longevos que são os mais acometidos pela SF (FRIED LP. et al., 2001; XUE QL. et al., 2008).

## **2.4 Métodos de Avaliação da Composição Corporal**

A CC é um dos conteúdos mais importantes dentro do campo da cineantropometria e pode ser definida como sendo a “associação do peso magro e água ao de gordura corporal, originando o peso corpóreo” (LOPES e PIRES NETO, 1996). Sua determinação é um componente vital para avaliação da condição de aptidão física e saúde do indivíduo, e utilizando-a, o profissional da área da saúde pode quantificar gordura, músculo, osso e víscera, e, ainda, traçar um perfil individual ou de grupos em relação à especialidade de protocolos de manutenção,

reabilitação ou alto condicionamento físico de idosos. Comumente é mostrada pela literatura a existência de inúmeros problemas relacionados ao excesso de peso, acúmulo ou perda excessiva de gordura (RODRIGUES MN. et al., 2001). Neste sentido existem algumas aplicações originárias do cálculo da composição corporal, sendo elas: identificar riscos de saúde associados aos níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal; identificar riscos à saúde, associados ao acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal; monitorar mudanças na composição corporal associadas a certas doenças; avaliar a eficiência de intervenções nutricionais e de exercícios físicos na alteração da mesma, estimando o peso corporal ideal; formular recomendações dietéticas e prescrição de exercícios físicos; monitorar mudanças na composição corporal associadas ao crescimento, desenvolvimento, à maturação e à idade.

Os métodos de análise da CC são classificados como direto, indireto e duplamente indireto (CEZAR C., 2000):

- i) o método direto significa que os componentes teciduais foram avaliados diretamente, em separado, por autópsia ou dissecação de cadáveres.
- ii) os métodos indiretos não oferecem tal oportunidade de manipulação e são assim considerados como métodos de análise da composição corporal *in vivo*. Em geral foram validados a partir do método direto e elaborados com base em métodos químicos e físicos, por imagem ou densitometria. Tais metodologias avaliaram fatores específicos que possibilitam, através de equações matemáticas, inferir sobre a densidade corporal do avaliado. O resultado de densidade obtido é aplicado a uma equação que estime a quantidade de gordura corporal. Sabendo-se a gordura corporal, é possível estimar também a massa magra, absoluta ou percentual, do indivíduo. A maioria destes métodos está baseada, e validada, na técnica densitométrica.
- iii) os métodos duplamente indiretos também são técnicas para análise *in vivo* e, em geral, foram validados e correlacionados a partir dos resultados de métodos indiretos.

O termo densitometria refere-se ao procedimento geral de estimar a composição corporal a partir da densidade corporal (GOING SB., 1996). Este mesmo autor cita que as técnicas densitométricas buscam, na verdade, estimar o volume corporal, pois a massa dividida pelo volume resulta na densidade. A partir

dos valores de densidade encontrados, calcula-se a percentagem de gordura corporal através das equações devidamente validadas cientificamente (CEZAR C., 2000).

Atualmente existem diversos protocolos equacionais para os cálculos da composição corporal, bem como pontos de cortes relacionados ao percentual de gordura corporal (%G) total. Evidentemente que existirá sempre um protocolo mais adequado dependendo do tipo de população a ser estudada.

Alguns autores, como Pollock e Wilmore (1993), preferem estabelecer ponto de corte único, independente da idade, no entanto, leva em consideração o sexo, sendo o valor de 16% para homens e de 23% para mulheres. Este tipo de referência também é seguido por Mcardle e Katch (1992), quando preconizam um valor de 15% para homens e 25% para mulheres, e Lohman (1992) com valor de 15% e 23% para homens e mulheres respectivamente, quando se considera saudável. Existem um crescente consenso comum entre protocolos de altos riscos para doenças associadas com a obesidade, onde são considerados valores  $\geq 25\%$  para homens e  $\geq 32\%$  para mulheres (POLLOCK e WILMORE, 1993; McARDLE e KATCH, 1992; LOHMAN, 1992; HEYWARD, V.H. E STOLARCZYK, L.M 1996).

Devido à relevância das informações sobre CC, novos instrumentos surgem para completar lacunas existentes em praticidade, fidedignidade e reprodutibilidade (BUSCARIOLO FF., 2008). Buscariolo et al. (2008) destacam a avaliação dos componentes da composição corporal pelas técnicas de dobras cutâneas (DC) e a utilização de índices relacionando a massa corporal à estatura como o IMC, como as mais utilizadas para estimativa percentuais da gordura subcutânea, cada qual com suas vantagens e limitações; por exemplo, a OMS devido a razões práticas, coloca o IMC como um indicador válido para estudos epidemiológicos e em situações com indisponibilidade de equipamentos. Contudo, para Buscariolo FF, et al. (2008) e Brandão ML. (2010) a técnica do IMC não mostra forte correlação com a gordura corporal real. O uso do adipômetro, também apresenta limitações, principalmente pelas recomendações que impossibilitam com que diferentes profissionais possam avaliar (interferência inter-avaliadores), pela necessidade de um profissional treinado e usando o equipamento adequado (*American College of Sports Medicine*, 2006).

Outros métodos menos utilizados podem ser mencionados, como a pesagem hidrostática, a tomografia computadorizada, a bioimpedância elétrica, o *Dual Energy*

*X-Ray Absorptiometry* (DXA) e a ultrassonografia (US). No entanto, estes últimos são, muitas vezes, de difícil execução e/ou possuem um custo elevado, sendo utilizados normalmente em ambiente laboratorial. Porém, com a maior acessibilidade da tecnologia, observa-se tendência para o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas para estimativa da CC, voltadas à utilização fora do ambiente laboratorial (NEVES EB., et al., 2009; COSTA R., 2001).

## **2.5 Sistema Musculoesquelético e Fragilidade**

Declínio na força muscular e função é uma consequência bem conhecida do processo de envelhecimento. Já foi relatado que na sétima e oitava década de vida, a força contrátil voluntária máxima é diminuída, em média, até 30% para homens e mulheres (DOHERTY TJ., 2003). Há evidências crescentes de que medidas objetivas de desempenho físico, especialmente a força muscular, atuam como marcadores e preditores de resultados de saúde atuais e futuros, incluindo doenças cardiovasculares, fraturas, resultados cognitivos, institucionalização e hospitalização em idosos (COOPER et al., 2011). A força de preensão palmar é tipicamente favorecida sobre outros tipos de testes de força muscular em estudos epidemiológicos devido à sua facilidade de medição, maior confiabilidade e baixo custo relativo. Portanto, a maioria dos estudos sobre a força e os resultados de saúde ou mortalidade em idosos usam esse tipo de força (RANTANEN T. et al. 2003; GALE CR. et al., 2007; SASAKI H. et al., 2007). Vários estudos têm demonstrado que a força de preensão palmar pobre predizer aumento da mortalidade e internação em idosos (RANTANEN T. et al. 2003; GALE CR. et al., 2007; SASAKI H. et al., 2007; BOHANNON RW. et al., 2008; METTER EJ. et al., 2002; LEGRAND D. et al., 20014). Cooper et al. (2011) realizou uma metanálise com um total de 44.636 participantes, e verificou-se que a maior força de preensão palmar foi associada com menor mortalidade subsequente.

Alguns estudos apontam que variações de massa muscular e densidade óssea estão associadas com diminuição da mobilidade e risco de fratura, que se manifestam através de alterações na força em idosos (GUSI N, et al., 2006; TINETTI ME. et al., 1988). O envelhecimento da população tem levado a aumento da incidência de doenças musculoesqueléticas, como a osteoporose e sarcopenia, e

estes são considerados alguns dos fatores de risco mais comuns para quedas, fragilidade, incapacidade e perda da independência funcional com a idade (TINETTI ME. et al., 1988; WOLFSON L. et al., 1995). Osteoporose, é a perda progressiva de tecido ósseo (RUBIN C. et al., 2004), e sarcopenia caracteriza-se por diminuição da massa, função e força muscular (REES SS. et al. 2008; FJELDSTAD C. et al., 2009; ROUBENOFF R. et al., 2000). Essas patologias possuem uma alta prevalência em idosos, e parece ser ainda maior em longevos (BAUMGARTNER RN. et al., 1998). Estima-se que 25% das pessoas com idade inferior a 70 são sarcopênicos, bem como 40% com 80 anos e mais (BAUMGARTNER RN. et al., 1998). Além disso, 25% das mulheres e 17% dos homens desenvolverão uma fratura osteoporótica dentro de sua vida, com um aumento de 50% para mulheres e 33% para os homens com mais de 60 anos de idade, com destaque para o aumento exponencial do risco de fratura em longevos (BAUMGARTNER RN. et al., 1998).

Comportamento sedentário, definido como o tempo sentado ou deitado, tem se mostrado um importante fator de risco modificável para doença crônica, incapacidade e fragilidade independentemente dos níveis de atividade física (OWEN N et al., 2009; HAMILTON MT. et al., 2007; LORD S. et al., 2011). O tempo gasto sentado ou deitado afeta a fisiologia muscular, e está associado com a aceleração da sarcopenia (HAMILTON MT. et al., 2004; KORTEBEIN P. et al., 2008). Dois efeitos de comportamento sedentário: obesidade e baixa força muscular parecem potencializar uns aos outros para aumentar o risco de incapacidade e fragilidade em idosos (STENHOLM S. et al., 2009).

A avaliação da composição corporal, particularmente a massa muscular esquelética (MME), é um componente chave na avaliação da saúde e do estado funcional dos idosos (GOODPASTER BH. et al., 2006). A avaliação de MME, especificamente o músculo esquelético apendicular, é um importante recurso diagnóstico para a avaliação de síndromes geriátricas associadas à perda de músculo esquelético, como sarcopenia e caquexia geriátrica (CRUZ-JENTOFT AJ. et al., 2010; EVANS WJ. et al., 2008). Os idosos frágeis são um grupo clínico importante com um risco aumentado de reduções significativas na MME e desfechos de saúde adversos, incluindo fraqueza, incapacidade progressiva, institucionalização e subsequente mortalidade (RUBENSTEIN LZ. et al., 2006; FOX K. et al., 2000).

A utilização do método de densitometria por dupla emissão de raios-X (DXA) é comumente referido como uma técnica de referência para avaliar a composição corporal (KIM J. et al., 2002). No entanto, seu alto custo, disponibilidade rotineira dentro do cenário clínico e os desafios potenciais para a medição de idosos frágeis destaca a necessidade de alternativas práticas (LUSTGARTEN MS, et al., 2011). O US oferece um método rápido, portátil e barato de avaliar a composição corporal. Modelos de predição anteriores usando um conjunto de circunferências e dobras cutâneas foram desenvolvidos e validados (MARTIN AD. et al. 1990; LEE RC. et al., 2000; WEN X. et al., 2011). No entanto, existe uma escassez de tais estudos de validação realizados em idosos frágeis. Visvanathan et al. (2012), desenvolveu recentemente e validou uma equação de predição antropométrica para aplicação em adultos mais velhos. Entretanto, a amostra utilizada para estabelecer e validar esta equação não era representativa de uma amostra de longevos frágeis, com poucos participantes com idade  $\geq 80$  anos, e adultos saudáveis (idade média:  $50,6 \pm 15,7$  anos), além disso, tem sido sugerido que a aplicação de equações preditivas gerais em populações diferentes devem ser evitadas (KYLE UG. et al., 2004).

### 3 HIPÓTESES

Em relação ao uso do US para avaliação da composição corporal em longevos não frágeis e com fragilidade, classificados pelos critérios de Fried et al. 2001, o presente estudo tem as seguintes hipóteses:

H0 - As alterações da composição corporal não são identificadas (diferenciadas) pelo US no grupo de longevos não frágeis e com fragilidade;

H1 - As alterações da composição corporal são identificadas (diferenciadas) pelo US no grupo de longevos não frágeis e com fragilidade.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Geral**

Identificar as características da composição corporal através do US nos grupos de longevos não frágeis e com fragilidade.

### **4.2 Específicos**

Em longevos não frágeis e com fragilidade:

- Identificar qual o componente da composição corporal (massa magra, massa gorda e água) tem maior associação com os grupos de classificação da síndrome;
- Avaliar o %G corporal conforme os pontos de cortes preditos pela literatura e associar com a síndrome da fragilidade;
- Investigar características sociodemográficas e clínicas associadas aos dois grupos deste estudo.

## **5 MÉTODOS**

### **5.1 Delineamento do estudo:**

Estudo transversal, descritivo e comparativo com abordagem quantitativa.

### **5.2 Caracterização da amostra:**

O cálculo amostral foi realizado com base nos dados do estudo de Alvarado et al., (2008), que faz uma análise de prevalência de idosos frágeis em diversos países latino-americanos, tendo os autores encontrado uma prevalência com variação entre 26,7 e 40,6%. A partir dessas diferenças percentuais, uma amostra populacional probabilística de 95% de confiança demandou 63 indivíduos (IBGE, 2014).

### **5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão**

#### **5.3.1 Inclusão:**

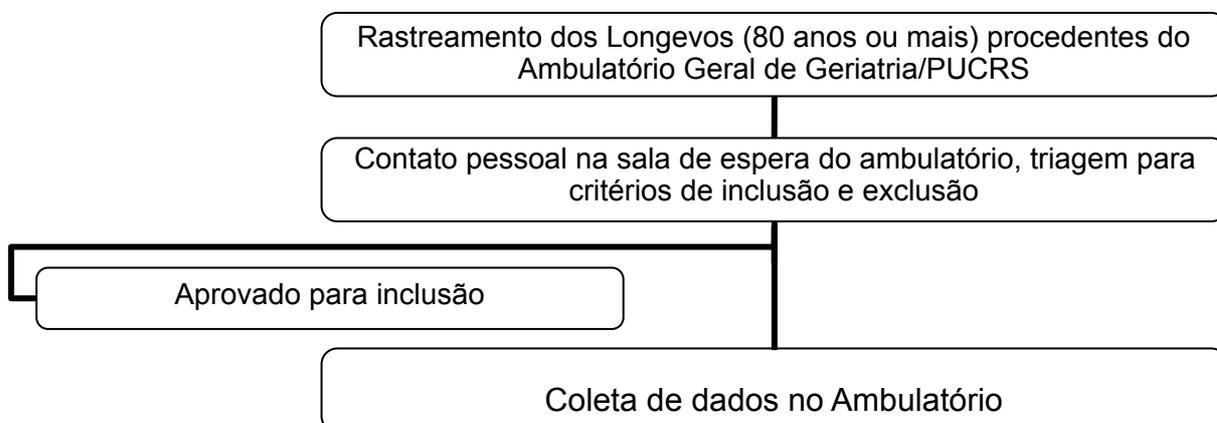
- Idosos com idade igual ou superior a 80 anos, de ambos os sexos, não-frágeis e com fragilidade.

#### **5.3.2 Exclusão:**

- Em uso de cadeira de rodas;
- Com limitação motora em membros superiores e/ou inferiores que limite a avaliação e a aplicação do protocolo de intervenção;
- Impedimento cognitivo que dificulte o entendimento dos testes aplicados.

## 5.4 Fluxo Amostral:

Os longevos foram rastreados através do Ambulatório Geral de Geriatria do Hospital São Lucas/PUCRS, onde a listagem dos pacientes que consultam no ambulatório foi utilizada para esta seleção. Uma primeira triagem foi realizada através de contato pessoal na sala de espera do ambulatório. Levando-se em consideração os principais aspectos do termo de consentimento livre e esclarecido. São explicados os motivos pelos quais o longevo está sendo contatado. Preenchendo os critérios de participação, e considerando a concordância em participar do estudo, bem como a disponibilidade de tempo para a coleta no ambulatório, foi possível iniciar a entrevista. Os dados de identificação e de fragilidade foram coletados por meio de entrevista individual bem como testes físicos, com a presença ou não do acompanhante, ao final do processo o exame de composição corporal através do US portátil foi realizado. Na Figura 2, é apresentado o fluxograma da coleta amostral.



**Figura 2. Fluxograma de seleção da amostra.**

## 5.5 Caracterização dos Dados

### 5.5.1 Dados de Identificação

Os dados pessoais e sociodemográficos foram coletadas através de um questionário elaborado pelo pesquisador: sociais (escolaridade, número de filhos,

filhos vivos, arranjo familiar), demográficas (sexo, faixa etária, estado conjugal, raça) e clínicas (número de comorbidades) (Apêndice 2).

### 5.5.2 Fragilidade:

Os dados de fragilidade foram obtidos baseando-se nas variáveis do *Cardiovascular Health Study – CHS*, Fried, LP et al., (2001) e *Women’s Health and Aging Studies – WHAS*, Bandeen-Roche et al., (2006), que enfatizaram a existência de cinco fenótipos na fragilidade: perda de peso não intencional, performance muscular reduzida, exaustão, velocidade de caminhada lenta (lentidão) e baixo nível de atividade física.

Estes sinais e sintomas medem as mais importantes manifestações da fragilidade:

- i) A perda de peso não intencional, um dos critérios de fragilidade proposto por Fried et al., (2001), foi avaliada através da seguinte pergunta “No último ano, o senhor (a) perdeu mais do que 4,5 Kg sem intenção (isto é, sem dieta ou exercício)?” Se a resposta foi sim, então o idoso preencheu o critério de fragilidade para este item (Anexo 1).
- ii) A Sarcopenia, medida pela força de preensão palmar que foi avaliada através do dinamômetro do tipo *JAMAR*, modelo NC 701/42 – *North Coast*, um instrumento padrão para medir força de preensão palmar (instrumento viabilizado pelo Programa de Pós Graduação em Gerontologia Biomédica - PUCRS (PPGGB)). O teste de preensão palmar é um teste de fácil aplicação e dá uma aproximação da força muscular corporal total, este teste se aproxima de testes de força de flexão do cotovelo, força de extensão da perna e do tronco. A literatura mostra que o instrumento é válido e confiável. Os procedimentos que envolvem este teste iniciam com instruções para que o paciente se posicione sentado, com ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra, e o punho entre 0 a 30° de extensão. Ao comando do pesquisador o idoso inicia o teste, puxando a alça do dinamômetro e mantém por seis (06) segundos e depois relaxando. Foram obtidas três medidas, apresentadas em quilograma / força (Kgf), da mão dominante e foi considerado o valor médio das três medidas. Os pontos de corte adotados são proposto por Fried, LP et al., (2001) (Anexo 1).

- iii) O critério exaustão é avaliado através da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies* (CES-D), validada para a população brasileira por Batistoni et al. (2007), pelos itens 7 (“*Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais*”) e 20 (“*Não consegui levar adiante minhas coisas*”). A CES-D é composta por 20 itens escalares sobre humor, sintomas somáticos, interações com os outros e funcionamento motor. As respostas são em escala Likert (nunca ou raramente = 0, às vezes = 1, freqüentemente = 2, sempre = 3). Os idosos que obtiveram escore 2 ou 3 em qualquer uma das duas questões preencheram o critério de fragilidade para este item (1) (Anexo 1).
- iv) Velocidade de caminhada lenta (lentidão) foram medida através da velocidade da marcha indicada em segundos em uma distância de 4,6 metros e ajustada segundo o gênero e a altura (Anexo 1). O idoso percorreu uma distância total de 8,6 metros, sendo os dois metros iniciais e os dois metros finais desconsiderados para o cálculo do tempo gasto na marcha, pois o recomendado é desconsiderar o período de aceleração e desaceleração para o cálculo da velocidade de marcha. Foi dado um comando verbal para o idoso iniciar o teste usando seu próprio calçado, seu dispositivo de auxílio à marcha (quando necessário) e deambulando com a sua velocidade de marcha usual acompanhado pelo pesquisador observando possíveis instabilidades e risco de quedas. Foram realizadas três medidas, apresentadas em segundos, e considerado o valor médio das três medidas adotando os pontos de corte proposto por Fried et al. (2001);
- v) Baixo nível de atividade física (<150 minuto/semana de atividade física). O nível de atividade física habitual foi obtido por intermédio da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (CRAIG C.L., 2003), adaptada para idosos (BENEDETTI T.R.B, et al., 2004), que apresenta exemplos de atividades comuns às pessoas idosas e campo de preenchimento das informações para registro do tempo, considerando as horas e os minutos utilizados habitualmente em cada dia na semana, ao invés de indicar apenas a frequência semanal e o tempo total de realização dessas atividades físicas. (Anexo 2).

Indivíduos que apresentaram três ou mais desses cinco componentes citados acima caracterizam um idoso frágil e indivíduos com um ou dois componentes foram

classificados como em um estado de pré-fragilidade com risco para desenvolver a síndrome (Quadro 1).

Fenótipo de fragilidade	Nível fragilidade
Nenhum	Não frágil
1 ou 2	Pré-frágil
3 ou mais	Frágil

**Quadro 1. Critério de Classificação da Síndrome de Fragilidade.**

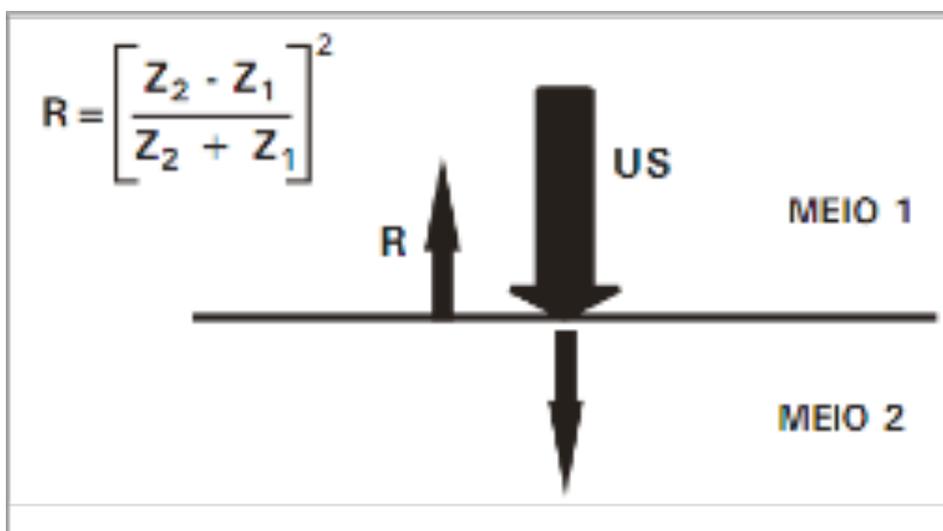
### 5.5.3 Avaliação de Composição Corporal:

O US opera sob modelos equacionais de predições, usando conjuntos de circunferências e dobras cutâneas, já desenvolvidos e validados na literatura. Portanto, variáveis antropométricas tradicionais se fazem necessárias dentro deste protocolo. Para a devida coleta foram utilizados os seguintes acessórios: fita métrica flexível com 0,5 cm de largura, graduada em centímetros e décimos de centímetros; balança digital profissional (Omron HBF-510LA), com capacidade de 0-150 kg e graduação de 100 g. Através de um transdutor, foram coletadas as medidas de espessuras de gorduras corporal dos seguintes pontos: peitoral, subescapular, axilar médio, tríceps, abdome, suprailíaco e coxa. Todos os pontos foram mensurados no lado direito. Para o cálculo da densidade corporal o US aplica a equação amplamente utilizada de Jackson e Pollock (1978), e levam em consideração a idade:  $[1.112 - 0.00043499 \times (\sum 7 \text{ dobras}) + 0.00000055 \times (\sum 7 \text{ dobras})^2 - 0.00028826 \times (\text{idade})]$ .

Os pontos de cortes adotados para o %G corporal, em relação ao peso absoluto (massa em kg), são adaptados para idosos de acordo com o sexo, e preditos por Pollock, M.L. e Wilmore, J.H. (1993): Homens - Excelente (13 a 18%), Bom (20 a 21%), Acima da Média (22 a 23%), Média (24 a 25%), Abaixo da Média (26 a 27%), Ruim (28 a 30%), Muito Ruim (32 a 38%); Mulheres - Excelente (18 a 22%), Bom (24 a 26%), Acima da Média (27 a 29%), Média (30 a 32%), Abaixo da Média (33 a 35%), Ruim (36 a 38%), Muito Ruim (39 a 49%).

Para os pontos de corte adotados para o IMC são propostos por Lipschitz D.A. (1994), pois levam em consideração as mudanças na composição corporal que ocorrem com o envelhecimento quando comparados com os indivíduos adultos. Lipschitz D.A. (1994), classifica indivíduos como baixo-peso com  $IMC < 22\text{kg/m}^2$ ; eutrofia,  $IMC$  entre  $22\text{kg/m}^2$  e  $27\text{kg/m}^2$ ; e sobrepeso  $IMC > 27\text{kg/m}^2$ .

O US foi realizado com a utilização do equipamento BX2000 profissional (BodyMetrix – IntelaMetrix, Inc.) acoplado em um microcomputador MacBook Air 1.4 Ghz, com 4 Gb de memória RAM. A análise por US, que opera na frequência de 2,5 MHz, da-se também em uma única vez, o aparelho funciona com uma interface via porta USB ao microcomputador. Seu *software BodyView*, baseado nos índices de refração do músculo, gordura e osso, dimensiona as camadas e mede em milímetros a quantidade de gordura do ponto analisado, sendo a fração de reflexão (R) gordura-músculo  $R = 0,012$  e músculo-osso  $R = 0,22$  (figura 1). O coeficiente de refração é calculado com base na mudança de velocidade e de direção que sofre a onda sonora ao passar de um meio elástico a outro. O %G é calculado automaticamente pelo software do equipamento.



**Figura 3.** Refração das ondas ultrassônicas em tecido biológico.

Como medida preventiva, os sujeitos foram questionados com relação aos seguintes procedimentos: se ingeriu grande quantidade de água; se realizou refeições robustas nas duas horas anteriores ao exame; se ingeriu bebida alcoólica ou realizou exercício vigoroso nas 24 horas anteriores ao exame; e se está com vontade urinar antes do teste.

## **5.6 Análise Estatística**

As respostas dos participantes foram transcritas e posteriormente categorizadas e analisadas por meio do programa SPSS, versões 23.0 para sistema iOS.

Para a análise dos dados, as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. As variáveis categóricas foram associadas pelo teste Qui-Quadrado. As diferenças das médias das variáveis numéricas (idade, número de filhos, número de filhos vivos, IMC, número de comorbidades, massa corporal magra, gordura corporal total e água corporal total) foram testadas por teste T-Student. Para controle de fatores confundidores, a análise de Regressão de Poisson foi aplicada. O critério para a entrada da variável no modelo multivariado foi de que a mesma apresentasse um valor  $p < 0,20$  na análise bivariada.  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

## **5.7 Aspectos Éticos**

O estudo foi apresentado para análise e apreciação do Comitê de Ética de Pesquisa da PUCRS. Todos os participantes do estudo assinaram o termo de consentimento e livre e esclarecido contendo informações sobre a pesquisa. A pesquisa é conduzida dentro das normas da Resolução 466/2013 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

## 6 RESULTADOS

Para melhorar a compreensão da análise dos dados, a amostra foi separada em dois grupos, ou seja, os longevos classificados como “pré-frágeis” foram considerados como “não-frágeis”. As diferenças percentuais entre as variáveis categóricas e o desfecho fragilidade foram calculadas através do cruzamento entre essas variáveis e estão transcritas na tabela 1.

**Tabela 1. Variáveis categóricas e o desfecho fragilidade**

	Total		Classificação				Valor p
	N	%	Não Frágil		Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Sexo</b>							0,940
Feminino	38	73,1	24	72,7	14	73,7	
Masculino	14	26,9	9	27,3	5	26,3	
<b>Raça</b>							0,951
Branca	45	86,5	29	87,9	16	84,2	
Preta	2	3,8	1	3,0	1	5,3	
Mulata (parda)	3	5,8	2	6,1	1	5,3	
Indígena	2	3,8	1	3,0	1	5,3	
<b>Estado Conjugal</b>							0,861
Casado(a)	6	11,5	4	12,1	2	10,5	
Solteiro(a)	4	7,7	3	9,1	1	5,3	
Viúvo(a)	42	80,8	26	78,8	16	84,2	
<b>Mora Sozinho</b>							0,573
Sim	19	36,5	13	39,4	6	31,6	
Não	33	63,5	20	60,6	13	68,4	
<b>Total</b>	52	100	33	63,5	19	36,5	

**N – número de casos; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

A amostra foi composta por 52 idosos longevos, destes, 33 (63,5%) não são classificados como frágeis, e 19 (36,5%) são considerados frágeis para esta classificação. Observa-se que a maior parte da amostra é composta por mulheres

(73,1%). Na classificação da fragilidade, quando observada por sexo, as mulheres somam 73,7% dos longevos frágeis e 72,7% das não-frágeis ( $p=0,940$ ). A maior parte da amostra foi composta da raça branca (86,5%), seguido de 5,8% da raça mulata. Não houve diferença significativa entre os grupos para a raça ( $p=0,951$ ). Viúvos(as) também se destacaram como a maior parte da amostra deste estudo (80,8%), seguindo de casados(as) (11,5%) e solteiros(as) (7,7%) ( $p=0,861$ ). Em relação ao arranjo familiar, 63,5% dos longevos não moram sozinhos. A frequência dos longevos que relataram morar sozinhos foi 36,5% no total, sendo que 39,4% dos classificados como não-frágeis disseram morar sozinhos ( $p=0,573$ ). Esses dados mostram que a maior parte desta amostra é amparada socialmente em relação ao arranjo familiar, em contrapartida 31,6% dos frágeis não são totalmente amparados pois moram sozinhos.

No nível de escolaridade (tabela 2), observou-se que 65,4% da amostra foi composta de longevos com ensino fundamental (1ª a 4ª série), sendo que 60,6% dos longevos não-frágeis possuem este mesmo nível escolar. Entre os longevos considerados frágeis, 73,7% possuem ensino fundamental (1ª a 4ª série), apesar de não encontrarmos significância estatística ( $p=0,563$ ), os resultados mostram que a fragilidade foi mais prevalente nos níveis escolares mais baixos.

**Tabela 2. Variáveis categóricas e o desfecho fragilidade**

	Total		Classificação				Valor p
	N	%	Não Frágil		Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Escolaridade</b>							0,563
Nunca foi à escola	4	7,7	2	6,1	2	10,5	
Fundamental (1ª a 4ª série)	34	65,4	20	60,6	14	73,7	
Fundamental (5ª a 8ª série)	2	3,8	1	3,0	1	5,3	
Ensino Médio	3	5,8	2	6,1	1	5,3	
Ensino Superior	4	7,7	3	9,1	1	5,3	
Pós-graduação	5	9,6	5	15,2	0	0,0	
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>33</b>	<b>63,5</b>	<b>19</b>	<b>36,5</b>	

**N – número de casos; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Para a análise dos dados numéricos, a amostra é apresentada em dois grupos, de acordo com a classificação da fragilidade: frágeis e não-frágeis. As diferenças das médias das variáveis numéricas estão descritas a seguir na tabela 3.

A média de idade total dos longevos foi de  $90,1 \pm 4,49$  anos. O grupo frágil apresentou uma média de idade maior ( $90,58 \pm 4,32$ ) quando comparado com o grupo não-frágil ( $89,82 \pm 4,63$ ). A média de idade discretamente maior indicou maior prevalência de fragilidade para aqueles que tinham idade mais avançada, porém sem significância estatística ( $p=0,562$ ). Encontrou-se uma média total de  $3,27 \pm 1,92$  filhos por longevo, sendo que os longevos frágeis tiveram  $3,68 \pm 1,91$  filhos e os não-frágeis  $3,03 \pm 1,91$  ( $p=0,241$ ). Quando analisados os filhos vivos, a média para os classificados como frágeis foi  $3,21 \pm 2,29$  e para os não-frágeis  $2,67 \pm 1,70$ , e não houve significância estatística na comparação entre os grupos ( $p=0,335$ ).

**Tabela 3. Variáveis numéricas e o desfecho fragilidade.**

Variáveis	N	Média	DP	Valor p	
Idade (anos)	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>90,10</b>	<b>4,49</b>	<b>0,562</b>
	Não Frágil	33	89,82	4,63	
	Frágil	19	90,58	4,32	
Número de Filhos	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>3,27</b>	<b>1,92</b>	<b>0,241</b>
	Não Frágil	33	3,03	1,91	
	Frágil	19	3,68	1,91	
Número de Filhos Vivos	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>2,87</b>	<b>1,94</b>	<b>0,335</b>
	Não Frágil	33	2,67	1,70	
	Frágil	19	3,21	2,29	
Índice de Massa Corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>21,95</b>	<b>3,33</b>	<b>0,303</b>
	Não Frágil	33	21,58	2,93	
	Frágil	19	22,58	3,93	
Número de Comorbidades	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>2,54</b>	<b>1,91</b>	<b>0,054</b>
	Não Frágil	33	2,15	1,67	
	Frágil	19	3,21	2,14	

**N** – número de casos; **DP** – Desvio Padrão; **Fonte:** Dados coletados pelo Autor, 2018.

Os longevos frágeis apresentaram em média um maior IMC ( $22,58\pm 3,93$ ) quando confrontados com os não-frágeis ( $21,58\pm 2,93$ ), entretanto esta diferença entre os grupos não foi significativa ( $p=0,303$ ).

As análises sobre as características clínicas mostram que em média, os longevos considerados frágeis apresentaram maior número de comorbidades, ( $3,21\pm 2,14$ ) quando contrapostos aos não-frágeis ( $2,15\pm 1,67$ ), observou-se um valor de p próximo da significância estatística ( $p=0,054$ ).

Na tabela 4, observando os dados de composição corporal por US, pode-se perceber as diferenças percentuais entre os diferentes grupos de longevos não-frágeis e frágeis, separados por sexo.

**Tabela 4. Composição Corporal por Ultrassom e o desfecho fragilidade.**

Variáveis		N	Média (%)	DP	Valor p
<b>Feminino</b>					
Massa Magra	Não Frágil	24	18,94	1,81	<b>0,109</b>
	Frágil	14	18,00	1,50	
Gordura Total	Não Frágil	24	28,04	6,60	<b>0,001</b>
	Frágil	14	35,60	5,96	
Água Total	Não Frágil	24	51,95	5,98	<b>0,121</b>
	Frágil	14	48,82	5,56	
<b>Masculino</b>					
Massa Magra	Não Frágil	9	20,98	1,21	<b>0,014</b>
	Frágil	5	18,68	1,82	
Gordura Total	Não Frágil	9	20,75	4,35	<b>0,005</b>
	Frágil	5	31,88	7,78	
Água Total	Não Frágil	9	57,30	3,62	<b>0,009</b>
	Frágil	5	49,44	6,02	

**N – número de casos; DP – Desvio Padrão; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Para sexo feminino, a média do percentual de massa magra foi modestamente maior no grupo das não-frágeis quando comparadas com as frágeis, sendo  $18,94\pm 1,81$  e  $18,00\pm 1,50$  respectivamente ( $p=0,109$ ). A gordura total foi significativamente maior entre as mulheres não-frágeis quando comparadas as

frágeis  $28,04 \pm 6,60$  e  $35,60 \pm 5,96$  respectivamente ( $p=0,001$ ). A média de água total foi maior para as mulheres não-frágeis ( $51,95 \pm 5,98$ ) comparadas as frágeis ( $48,82 \pm 5,56$ ) ( $p=0,121$ ).

Os homens considerados não-frágeis apresentaram maior percentual médio de massa corporal magra ( $20,98 \pm 1,21$ ) quando comparados aos frágeis ( $18,68 \pm 1,82$ ) com um valor significativo de  $p=0,014$ . Em contrapartida, observa-se nesses dados, que a quantidade de gordura corporal total é maior em o grupo de homens considerados frágeis ( $31,88 \pm 7,78$ ) quando comparados aos não-frágeis ( $20,75 \pm 4,35$ ). As diferenças percentuais de gordura corporal total mostraram significância estatística sendo o valor de  $p=0,005$ . Quando comparou-se os sexos, verificou-se que os sujeitos do sexo masculino apresentaram uma massa corporal gorda menor do que os do sexo feminino. O percentual médio de água corporal foi maior para os homens não-frágeis ( $57,30 \pm 3,62$ ) em relação aos frágeis ( $49,44 \pm 6,02$ ), e apresentou significância estatística ( $p=0,009$ ).

Os resultados da avaliação do %G corporal corporal por US foram categorizados de acordo com a classificação proposta por Pollock e Wilmore (1993), e associados ao desfecho fragilidade, conforme apresentados na tabela 5.

**Tabela 5. Classificação %G Corporal por Ultrassom e o Desfecho Fragilidade.**

	Total		Classificação Fragilidade				Valor p
	N	%	Não Frágil		Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Classificação %G</b>							0,004
Excelente	8	15,4	8	24,2	0	0	
Bom	5	9,6	5	15,2	0	0	
Acima da média	8	15,4	6	18,2	2	10,5	
Média	15	28,8	10	30,3	5	26,3	
Abaixo da média	6	11,5	2	6,1	4	21,1	
Ruim	2	3,8	0	0	2	10,5	
Muito Ruim	8	15,4	2	6,1	6	31,6	
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	

**Classificação do %G Corporal adaptada para idosos de acordo com Pollock e Wilmore (1993); %G – Percentual de Gordura Corporal; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Observou-se que 28,8% dos longevos foram classificados com o nível de gordura corporal na categoria média. O %G corporal apresentou uma alternância na classificação geral, 46,2% da amostra foi igualmente distribuída em diferentes categorias, de baixo a alto nível de gordura: excelente, acima da média e muito ruim (15,4%). Na comparação da classificação entre os grupos, observou-se que a maioria dos frágeis (63,2%) foram distribuídos entre as categorias com maior %G (abaixo da média, ruim e muito ruim). O oposto ocorreu para a maioria dos não-frágeis (57,6%), onde a distribuição ficou entre as categorias com menor %G (acima da média, bom e excelente). Essa diferença na distribuição entre os grupos foi estatisticamente significativa, sendo o valor de  $p=0,004$ .

As médias do IMC foram categorizadas de acordo com a classificação adaptada para idosos, proposta por Lipschitz D.A. (1994), e estão dispostas na tabela 6.

**Tabela 6. Classificação do IMC e o Desfecho Fragilidade.**

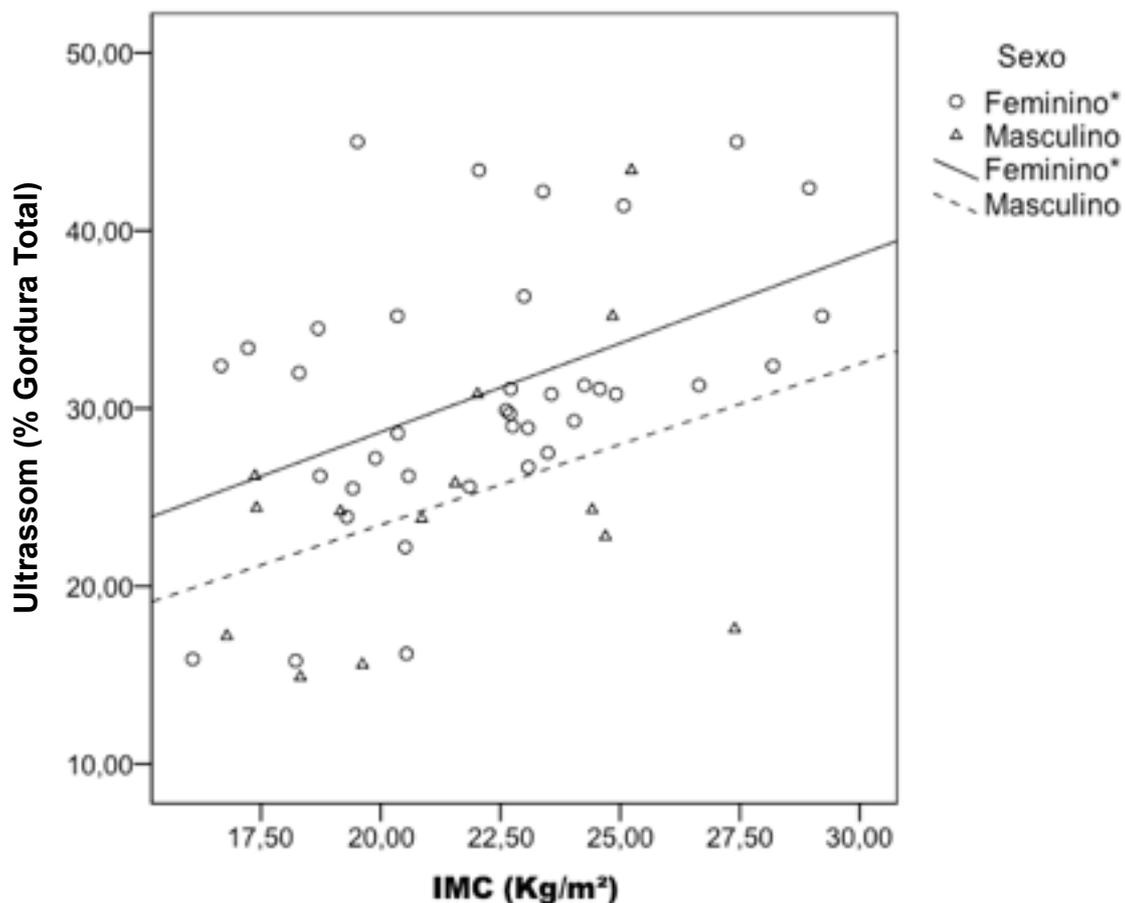
	Total		Classificação Fragilidade				Valor p
	N	%	Não Frágil		Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Classificação IMC</b>							0,341
Baixo-peso	25	48,1	18	54,5	7	36,8	
Eutrofia	22	42,3	13	39,4	9	47,4	
Sobrepeso	5	9,6	2	6,1	3	15,8	
<b>Total</b>	52	100	33	100	19	100	

**Classificação do IMC adaptado para idosos, de acordo com Lipschitz D.A. (1994); IMC – Índice de Massa Corporal; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Com relação ao IMC (tabela 6), identificou-se que em média, 50% da amostra foi classificada na categoria baixo-peso, seguida de eutrofia com 40% e sobrepeso 10%. Na comparação da classificação entre os grupos, igualmente ao que ocorreu com a classificação do %G (tabela 4), constatou-se que a maioria dos não-frágeis (54,5%) foram distribuídos na categoria baixo-peso. Identificou-se que para os frágeis, diferentemente do que aconteceu na classificação do %G (tabela 4), as frequências foram distribuídas harmoniosamente, sendo considerados eutróficos

47,4% dos longevos, seguidos de baixo-peso (36,8%) e sobrepeso (15,8%), com valor de  $p=0,341$ .

O gráfico 1 representa uma análise de correlação do %G coletado pelo US e o IMC para os diferentes sexos. Pode-se observar que para ambos a correlação foram positivas, sendo que as linhas de tendências encontram-se dispostas de forma equidistante, indicando uniformidade no fenótipo da composição corporal e o envelhecimento para ambos os sexos, sendo que esta correlação foi significativa para o sexo feminino ( $p=0,004$ ), entretanto, não foi significativa para o sexo masculino ( $p=0,157$ ), explicando-se este resultado, talvez, pela diferença do tamanho amostral entre os grupos.



**Gráfico 1. Correlação entre IMC e % Gordura Corporal por Ultrassom.**

\* – Correlação de *Pearson* é significativa ( $p=0,004$ ); Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.

Para controle de fatores confundidores, a análise de Regressão de *Poisson* foi aplicada (tabela 7). No critério para a entrada da variável no modelo multivariado ( $p < 0,20$ ), foram selecionadas: classificação %G, escolaridade, número de comorbidades e massa magra.

**Tabela 7. Análise de regressão de *Poisson* para avaliar fatores independentemente associados com a fragilidade.**

	RP*	IC95%	Valor p
<b>Classificação %G pelo Ultrassom</b>			
≤ Acima da Média	1,00*	-	-
Média	1,23	0,94-1,61	0,124
≥ Abaixo da média	1,81	1,30-2,52	<0,001
<b>Escolaridade</b>			
Fundamental (≤ 8° série)	1,22	1,00-1,49	0,046
≥ Ensino Médio	1,00*	-	-
<b>Número de Comorbidades</b>			
	1,04	0,99-1,09	0,152
<b>Massa Magra (%)</b>			
	0,99	0,94-1,07	0,977

**Classificação do %G Corporal adaptada para idosos de acordo com Pollock e Wilmore (1993); RP – Regressão de *Poisson*; IC – Intervalo de Confiança; \* – As categorias que receberam valor 1 são as não expostas; %G – Percentual de Gordura Corporal; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Na análise da escolaridade, longevos que relataram ter ensino fundamental (≤8°série), apresentaram maior razão de chance [RP1,22(IC95%1,00-1,49)] de desenvolver a fragilidade frente à categoria de referência (≥Ensino Médio) ( $p=0,046$ ). Através da classificação do percentual de gordura corporal (%G) pelo US, observou-se que os longevos do sexo feminino com escores acima de 33 %G, apresentaram maior razão de chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente à categoria com o %G de referência (<29%G) ( $p < 0,001$ ). Para o sexo masculino, os que obtiveram escores acima de 26 %G, apresentaram maior chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente à categoria com o %G de referência (<23%G) ( $p < 0,001$ ).

## 7 DISCUSSÃO

A fragilidade é um estado de instabilidade fisiológica associada ao envelhecimento que resulta de uma redução da reserva homeostática a estressores. Muitos fatores influenciam diretamente a fragilidade: estilo de vida, comorbidades, características sociodemográficas e outros (GALE ET AL., 2015). Por exemplo, a maior prevalência de fragilidade entre mulheres, sugerida por alguns estudos (Gale et al., 2015), pode ser explicada pela menor massa muscular (HEUBERGER, 2011).

Neste estudo, a Síndrome de Fragilidade (SF) foi avaliada em idosos com 80 anos e mais através dos componentes do fenótipo proposto por Fried LP (2001). A opção pela utilização destes critérios foi devida a ampla variedade de definições da SF, por se tratar de um método de baixo custo e aplicado em diferentes populações, permitindo fazer comparações entre diferentes estudos sobre SF.

A identificação do fenótipo da fragilidade propostos por Fried LP., et al, (2001), é um método relativamente demorado. Para a obtenção dos critérios “diminuição da velocidade de marcha” e a da “força de preensão palmar” é necessário um ajuste com medidas antropométricas, como a altura e o IMC, que pode provocar divergências na comparação de resultados em populações com diferenças antropométricas, como por exemplo, japoneses e caucasianos. Talvez por isso a prevalência de fragilidade apresente ampla variação em outros estudos de 4% a 48% (FRIED LP., 2001; XUE, SILVA, S.L.A., 2009; LENG, S.X., 2009).

Os resultados obtidos no presente estudo mostram que, nos longevos, a prevalência da SF foi de 36,5%, maior que a encontrada no estudo *Cardiovascular Health Study – CHS* (25%), onde investigaram longevos com  $\geq 85$  anos, entretanto, acredita-se que diferenças culturais/sociais podem justificar essa diferença (FRIED LP., 2001). Em contrapartida, em relação à raça, os resultados encontrados de prevalência para pardos foram menores em relação aos encontrados para negros americanos (12%), ressaltando que nosso estudo não teve homogeneidade quanto à raça na população estudada (XUE, Q.L., 2011). No Brasil, Alvarado et al. (2008), investigaram 1879 idosos ( $>60$  anos), e em relação aos achados entre os sexos, relataram prevalências de 35,4% para homens e 44,1% para mulheres, enquanto que as prevalências do presente estudo foram de 55,5% e 58,3%, respectivamente. A idade apresenta associação com a fragilidade nos estudos verificados (FRIED LP.,

2001; SILVA, S.L.A., 2009; LENG, S.X., 2009). Xue Q.L (2011) constatou que existe um aumento de prevalência de SF com o aumento da idade de 3.9% em idades compreendidas entre 65-74 anos e 25% em 85 ou mais, denotando-se maior em mulheres que em homens (8% vs. 5%). Os nossos resultados apoiam estes achados, já que os longevos apresentam alta prevalência de fragilidade na amostra estudada. É difícil estabelecer comparações entre os resultados deste estudo e os achados de outros autores brasileiros, principalmente pela razão metodológica, que envolve uma faixa etária atípica (80 anos ou mais).

Ferrucci L. et al., (2004) relata que o aumento no risco de fragilidade associou-se positivamente com: antecedentes de doença isquêmica cardíaca, fratura de quadril, DPOC, osteoartrite e depressão. Além disso, evidenciou-se relação entre a síndrome de fragilidade e a diabetes mellitus, a hipertensão arterial, o AVC e a osteoartrite. Outros autores também evidenciaram a associação entre SF e o elevado número de comorbidades (PEGORARI, M., TAVARES, D, 2014). As descobertas do nosso estudo estão de acordo com achados anteriores, pois apontam uma forte associação entre o número de comorbidades e a SF ( $p=0,054$ ).

Dentro da categorização do nível de escolaridade, aqueles que relataram ter Ensino Fundamental ( $\leq 8^\circ$  série) obtiveram maior razão de chance em desenvolver a SF [RP 1,22 (IC95% 1,00-1,49)]. Mello, A. et al. (2014) corroboram com esses achados, demonstrando que dentre os principais fatores associados à fragilidade está o baixo nível de escolaridade. Alguns estudos investigam associações entre fragilidade e o arranjo familiar (morar sozinho), pouco explorado pela literatura científica brasileira, nesse sentido, houve dificuldade de discutir o resultado deste possível indicador. Fried et al. (2001), encontraram associação positiva entre fragilidade e idosos que moram sozinhos. Woods et al. (2005), observaram associação inversa entre morar sozinho e a fragilidade. Ávila-Funes et al. (2008) e Giménez et al. (2011) não denotaram associações significativas para esta variável. Gomes MMF. et al. (2013), realizaram um estudo longitudinal no município de São Paulo, SP, e evidenciaram que idosas separadas e viúvas apresentaram taxas de mortalidade 82% e 35% maiores que a observada para as casadas. Nesse sentido, considerando que o estado conjugal constitui-se como componente da rede de apoio social do idoso, pressupõe-se que a síndrome de fragilidade, por meio de sua complexa interação entre fatores clínicos e sociais (GOMES MMF. et al., 2013),

possa ser comprometida em detrimento da ruptura e/ou ausência de laços sociais, ponderando-se o declínio das reservas fisiológicas (FRIED LP., 2001) e a possibilidade da existência de evento ou fator estressante. Para Xue Q.L (2011), as exposições a situações sociodemográficas de fragilidade (escolaridade, morar sozinho, estado conjugal), envolvem riscos de rupturas do equilíbrio existente entre o indivíduo e meio ambiente, o que do ponto de vista clínico, torna esta investigação importante para a SF (XUE Q.L et al., 2011).

Independente da fragilidade, parece existir diferença nos índices de prevalência do sobrepeso em idosos de acordo com os países de origem. Na classificação através do IMC, os Estados Unidos apresentou sobrepeso em 15,5% dos idosos com 70 anos e mais (ZAMBONI & MAZZALI, 2012). No Brasil, a prevalência de sobrepeso foi de 29,9% para longevos de 80 anos e mais (PEREIRA et al., 2016). Entre os idosos de origem europeia, 22% das mulheres e 12% dos homens com mais de 75 anos foram categorizados com sobrepeso (ZAMBONI & MAZZALI, 2012; PEREIRA et al., 2016). Analisando através do IMC, o nosso estudo corrobora com estes achados, com prevalência de 10,5% para mulheres e 7,1% para homens. Parece existir uma concordância com a maior prevalência de sobrepeso para o sexo feminino, entretanto, na totalidade, percebe-se uma inferioridade numérica para a prevalência do sobrepeso (10%) frente aos estudos citados acima (ZAMBONI & MAZZALI, 2012; PEREIRA et al., 2016).

O presente estudo é composto por longevos com idade média alta ( $90,1 \pm 4,49$  anos) e IMC relativamente baixo ( $21,95 \pm 3,33 \text{Kg/m}^2$ ), este fenômeno também foi observado por outros pesquisadores, demonstrando correlações negativas entre a idade e o IMC (PEREIRA et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2011). O envelhecimento é frequentemente associado a alterações no peso corporal, que geralmente tende a aumentar durante a vida até a idade de 70 a 80 anos, após, observa-se um declínio do mesmo (PEREIRA et al., 2016). No entanto, Blaum et al. (2005), detectaram associação significativa entre o IMC mais elevado e a fragilidade. Hubbard et al. (2010), também observaram esse fenômeno. Resultados recentes entre homens com idade entre 71 e 92 anos do *British Regional Heart Study* revelaram que, em comparação com os não-frágeis, aqueles com fragilidade tinham maior chance de serem obesos (RAMSAY SE, et al. 2015). Em outro estudo recente do *Health and Retirement Study* (10827 homens e mulheres idosos, com média de idade de

65,1±9,7 anos), investigou se as trajetórias do IMC estavam associadas à fragilidade ao longo de um período de 10 anos. Os resultados mostraram que em comparação com pessoas que estavam constantemente acima do peso, as pessoas que ganharam peso entre 2004 e 2012 tinham a maior probabilidade de se tornarem frágeis (MEZUK B. et al., 2016).

Existem achados que podem confrontar o uso do IMC como um instrumento de avaliação. Alguns estudos envolvendo índices de massas e ou exclusivamente circunferências de cintura e abdominais, apresentaram algumas limitações, e seus resultados devem ser analisados com cuidado (CHANG et al., 2012; DAHL et al., 2013; CHUNG et al., 2013). Estes métodos utilizados para avaliar a composição corporal dos idosos são alvos de debates. Isso se deve principalmente à redistribuição da gordura corporal e à compensação entre a redução da massa magra e o aumento da massa gorda, o que pode influenciar a estimativa real do destes índices. Além disso, é importante considerar que a altura e o peso são considerados em três dos cinco critérios da classificação de fragilidade usados neste estudo, o que poderia causar um viés de informação.

Chang et al. (2012) em seu estudo de revisão sobre a distribuição de gordura corporal e mortalidade em idosos, constataram, na grande maioria dos artigos pesquisados, que o IMC não constituiu indicador apropriado para investigação da morbidade e mortalidade. A literatura sugere que as diretrizes do *National Institutes of Health*, com relação ao sobrepeso e a obesidade como principais fatores de risco para o aumento da morbidade e mortalidade, podem não ser aplicáveis para a população idosa (CHANG et al., 2012), e que as recomendações da Organização Mundial da Saúde com relação ao IMC devem ser excessivamente restritivas na velhice (DAHL et al., 2013). Um desafio vinculado à composição corporal refere-se ao fato de que a combinação de baixa massa magra e alto %G (obesidade sarcopênica) pode resultar em peso corporal normal ou IMC dentro da normalidade. Apesar de sua importância clínica, a obesidade sarcopênica é muitas vezes sub-reconhecida (CHUNG et al., 2013).

Para as análises estatísticas do %G coletado pelo US e o IMC, o presente estudo denotou correlações positivas em ambos os sexos, sendo que as linhas de tendências encontram-se dispostas de forma equidistante. Entretanto, vale salientar que diferentemente do que aconteceu na classificação do %G por US, a

classificação do IMC não apresentou significância estatística para as associações entre os grupos (frágil e não-frágil), sugerindo baixa sensibilidade no o método do IMC para esta amostra.

Ramsay et al. (2015) mostraram que, em homens, os valores médios de circunferências abdominais foram maiores em idosos frágeis quando comparados a não frágeis, e a prevalência de circunferência abdominal alta foi de 46% versus 31% para idosos frágeis e não frágeis, respectivamente. Segundo Moretto, A. et al. (2012), a relação entre a fragilidade e a adiposidade abdominal baseia-se no compartilhamento de alguns mecanismos fisiológicos, como a síndrome metabólica. Essa relação parece estar diretamente ligada à produção de IL-6, uma citocina pró-inflamatória responsável pelo aumento da lipólise e expressão de ácidos graxos e pela redução da expressão do substrato dos receptores de insulina-1 e Glut-4 (VOLP et al., 2008).

A distribuição de gordura, especialmente a gordura abdominal, esteve relacionada ao risco de doença cardiovascular e também fragilidade (RAMSAY et al., 2015). García G. et al. (2011) propuseram a inclusão da circunferência de cintura de 102 cm em homens e 88 cm em mulheres como componente para a triagem da fragilidade. Entretanto, estudos que se propuseram a avaliar a associação entre circunferência abdominal e fragilidade ainda são contraditórios. García G. et al. (2011), sugerem estudos adicionais, incluindo uma determinação mais específica da gordura usando métodos com maior tecnologia de análise, para garantir e entender a relação entre a gordura e a fragilidade.

Na presente investigação, independentemente do IMC e circunferência abdominal, através da análise do US, foi possível classificar o %G. Mostrou-se que a maioria dos longevos frágeis (63,2%) foram distribuídos entre as categorias com maior %G (abaixo da média, ruim e muito ruim), e o oposto ocorreu para a maioria dos não-frágeis (57,6%), onde a distribuição ficou entre as categorias com menor %G (acima da média, bom e excelente), esse fato, observado por outros autores, sugere que o acúmulo de gordura, principalmente abdominal, pode ser um dos principais fatores que conectam a obesidade à fragilidade (BASTOS-BARBOSA et al., 2012; HUBBARD et al., 2010). Nos nossos resultados, dentro da categorização do nível de %G através do US, longevos do sexo feminino que obtiveram escores acima de 33 %G, apresentaram maior razão de chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)]

de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta (<29%G) ( $p < 0,001$ ). Para o sexo masculino, os que obtiveram escores acima de 26 %G, apresentaram maior chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta (<23%G) ( $p < 0,001$ ).

O presente estudo mostrou que, independente do sexo, os longevos considerados não-frágeis foram associados com a maior média percentual de massa corporal magra quando comparados aos frágeis. E que em contrapartida, os não-frágeis apresentaram menor média percentual de %G quando comparados aos frágeis. Cheng FW, et al. (2015) mostraram que a melhor composição muscular, caracterizada por maior massa muscular e menor infiltração de gordura muscular, está associada à melhora da função física e velocidade da marcha em idosos longevos. Também foi demonstrado que mais infiltração de gordura muscular está associada a maior risco de mortalidade (CHENG FW. et al., 2015).

Os resultados apresentados pelo nosso estudo suportam a ideia de que a associação entre composição corporal e fragilidade se desenvolve através de duas vias: A primeira está relacionada ao baixo peso e pode ser desencadeada pelo desenvolvimento da sarcopenia e suas conseqüências físicas, além da maior vulnerabilidade dos indivíduos com baixo peso para o risco de morte (ARANGO V.E., et al., 2013). A segunda, está relacionada ao sobrepeso, possivelmente envolvendo inflamação e resistência à insulina como causas primárias (GARCIA-ESQUINAS et al., 2015).

Técnicas avançadas e precisas, consideradas “padrão ouro” enquanto método científico para avaliação da composição corporal, oferecem parâmetros muito precisos sobre os componentes de gordura e de outros constituintes relacionados à massa magra, portanto, se tornam a primeira opção para a análise da composição corporal (ESCO, M. R. VH, et al. 2015; ELLIS KJ., 2000). No entanto, muitas vezes, em razão do alto custo de seus equipamentos, da sofisticação metodológica e das dificuldades em envolver os sujeitos nos protocolos de medida, sua utilização em levantamentos epidemiológicos ou na prática clínica tem sido limitada (DUMITH, SC et al., 2018).

Neste estudo em particular, a inocuidade, a facilidade de interpretação e menores restrições, por se tratar de medidas externas das dimensões corporais, foi possível considerar o US como um método de fácil aplicabilidade.

Em análises envolvendo modelos da composição corporal com três compartimentos (gordura, massa magra e água), as medidas de espessura cutâneas por US são indicadores antropométricos sem grandes restrições, com o uso desta técnica, pode-se estabelecer boa identificação do ponto anatômico, garantindo qualidade nas medidas, e sem necessidade da calibração do equipamento. Além do que, pelas características das medidas de espessuras, os viéses intra e inter-avaliadores podem ser evitados, sem comprometer, desse modo, a exatidão e a precisão dos valores estimados de gordura corporal (WAGNER DR, et al. 2016).

Neste sentido, US é uma proposta direcionada à análise da composição corporal, este caso, reduz-se os investimentos com relação ao treinamento dos avaliadores para o domínio da técnica de medida e, sobretudo, minimiza-se eventual possibilidade de ocorrência de viés intra e inter-avaliadores mais elevados. Dos vários índices antropométricos, envolvendo as medidas, o US parece ser o mais apropriado para esta finalidade, em razão de sua associação direta com os valores de gordura corporal (WAGNER DR, et al. 2016).

## 8 CONCLUSÕES

Este estudo mostrou resultados persuasivos entre a síndrome de fragilidade e a composição corporal. Através do ultrassom foi possível traçar o perfil dos componentes da composição corporal. Conforme os pontos de cortes preditos pela literatura, identificamos associações entre a obesidade e aumento do risco de fragilidade em longevos. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis de gordura corporal e menores os de massa magra (obesidade sarcopênica), maior é o nível de fragilidade dos longevos acima de 80 anos de idade.

Variáveis sociodemográficas (exceto a escolaridade) não são fatores associados à fragilidade em longevos. Pode-se concluir que, longevos que apresentam baixos níveis de escolaridade manifestam maior chance de desenvolver a fragilidade. Característica clínica com presença de comorbidades, pode acarretar a fragilidade.

## REFERÊNCIAS

- ALVARADO BE; ZUNZUNEGUI MV; BELAND F. **Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008;63:1399–406.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM'S Health-related physical fitness assessment manual.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- ARANGO-LOPERA, V. E., ARROYO, P., GUTIERREZ-ROBLEDO, L. M., et al. **Mortality as an adverse outcome of sarcopenia.** Journal of Nutrition Health and Aging, 17, 2013; 259–262.
- ÁVILA-FUNES JA, HELMER C, AMIEVA H, et al. **Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008; 63:1089-96.
- BANDEEN-ROCHE K; XUE Q. L; FERRUCCI L, et al. **Phenotype of frailty: characterization in the Women's Health and Aging Studies.** Journal of Gerontology. 2006; 61A, 262-266.
- BASTOS-BARBOSA, R. G., FERRIOLLI, E., COELHO, E. B., et al. **Association of frailty syndrome in the elderly with higher blood pressure and other cardiovascular risk factors.** American Journal of Hypertension, 2012; 25, 1156–1161.
- BAUTMANS I; VAN HEES E; LEMPER JC, et al. **The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomized controlled trial [ISRCTN62535013].** BMC Geriatr 2005;5:17.
- BAUMGARTNER RN, KHOELER KM, GALLAGHER D, et al. **Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico.** J Epidemiol 1998;147:755–63.
- BATISTONI, S S T; NERI, A. L., CUPERTINO, A. P. F. **Validade da escala de depressão do Center for Epidemiological Studies entre idosos brasileiros.** Rev. Saúde Pública [online]. 2007, vol. 41, n.4, pp. 598-605, ISSN 0034.8910.
- BENEDETTI T.R.B, MAZO G.Z, BARROS M.V.G. **Aplicação do questionário internacional de atividades físicas (IPAQ) para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste.** Ver Bras Cienc Mov. 2004;12:25-34.
- BERGMAN H, FERRUCCI L, GURALNIK J, et al. **Frailty: an emerging research and clinical paradigm: issues and controversies.** J Gerontol 2007;62(7):731-7.
- BLAUM, C. S., XUE, Q. L., MICHELON, E., et al. **The association between obesity and the frailty syndrome in older women: The women's health and aging studies.** Journal of the American Geriatrics Society, 2005; 53, 927–934.

BORSCH-SUPAN A, BRUGIAVINI A, JURGES H, et al. **First results from the survey of health, ageing and retirement in Europe**. Mannheim (Germany): Mannheim Research Institute for the Economics of Aging 8–27; 2005.

BRANDÃO ML. **Avaliação da composição corporal em jovens adolescentes – comparação entre jovens adolescentes praticantes e não praticantes regulares de actividade física** [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, 2010.

BUSCARIOLO FF, CATALANI MC, DIAS LCGD, et.al. **Comparação entre os métodos de bioimpedância e antropometria para avaliação da gordura corporal em atletas de time de futebol feminino de Botuca TU/SP**. Rev Simbio Logias 2008;1:122-9.

CABRERA MAS, JACOB FILHO W. **Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades**. Arq Bras Endocrinol Metab 2001; 45:494-501.

CAMARANO AA. **Os novos idosos brasileiros muito além dos 60? Rio de Janeiro: IPEA; 2004.**

CARVALHO, J. A. M.; WONG, L. L. R. **A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI**. Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 3, p. 597-605, mar. 2008.

CEZAR, CLÁUDIA. **Alguns aspectos básicos para uma proposta de taxionomia no estudo da composição corporal, com pressuposto em cineantropometria**. Revista Brasileira de Medicina do esporte, Niterói, v. 6, n. 5, outubro 2000.

COSTA R. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação**. Barueri: Manole, 2001.

CRAIG C.L., MARSHALL A.L., SJOSTROM M., et al. **International physical activity questionnaire: 12-countr reliability and validity**. Med Sci Sports Exerc 2003;35:1381-95

CHAIMOWICZ, F. **A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas**. Revista de Saúde Pública, v. 31, n. 2, p. 184-200, abr. 1997.

CHANG, S.H., BEASON, T.S., HUNLETH, J.M., et al. **A systematic review of body fat distribution and mortality in older people**. Maturitas, 2012; 72(3), 175-191.

CHENG FW, GAO X, JENSEN GL. **Weight change and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis**. J Nutr Gerontol Geriatr 2015; 34:343 – 368.

CHUNG, J.Y., KANG, H.T., LEE, D.C., LEE, et al. **Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: A focus on sarcopenic obesity**. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2013; 56(1), 270-278.

CRUZ-JENTOFT AJ, BAEYENS JP, BAUER JM, et al. . **Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People.** Age and Ageing , 2010, vol. 39 (pg. 412-23)

COOPER R, KUH D, COOPER C et al. **Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review.** Age Ageing 2011; 40: 14–23.

DAHL, A.K., FAUTH, E.B., ERNSTH-BRAVELL, M., HASSING, L.B., et al. **Body mass index, change in body mass index, and survival in old and very old persons.** Journal American Geriatric Society, 2013; 61(4), 512-518.

DE CARVALHO FILHO ET. Fisiologia do envelhecimento. In: Papaléo Netto M.(org) **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada.** São Paulo: Atheneu; 2005. p. 60-70.

DIPIETRO L, SINGH MF, FIELDING R. **Successful aging.** J Aging Res. 2012;1:1-2.

DOHERTY TJ. **Invited review: aging and sarcopenia.** J Appl Physiol 2003; 95: 1717–27.

DUMITH, SC et al. **Propriedades diagnósticas e pontos de corte para predição de excesso de peso por indicadores antropométricos em adolescentes de Caracol, Piauí, 2011.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 27, p. e201715013, 2018.

ESCO, M. R., R. L. SNARR, et al. **"Comparison of total and segmental body composition using DXA and multifrequency bioimpedance in collegiate female athletes."** The Journal of Strength & Conditioning Research 2015; 29(4): 918-925.

ELIOPOULOS C. **Enfermagem Gerontológica.** 5a ed. Porto Alegre: Artmed; 2005. p. 74-91.

ELLIS KJ. **Human body composition: in vivo methods.** Physiological Reviews 2000; 80:649-80.

EVANS WJ, MORLEY JE, ARGILÉS J, et al. . **Cachexia: a new definition.** Clin Nutr , 2008, vol. 27 (pg. 793-9)

FERRUCCI L, GURALNIK J, STUDENSKI S, et al. **Designing randomized, controlled trials aimed at preventing or delaying functional decline and disability in frail, older persons: a consensus report.** J Am Geriatr Soc 2004; 52:625-34.

FJELDSTAD C, PALMER IJ, BEMBEN MG, et.al. **Whole-body vibration augments resistance training effects on body composition in postmenopausal women.** Maturitas 2009;63(1):79–83.

FOX K, MAGAZINER J, HAWKES W, et al. . **Loss of bone density and lean body mass after hip fracture.** Osteoporos Int , 2000, vol. 11 (pg. 31-5).

FRIED LP, TANGEN CM, WALSTON J, et al. **Frailty in older adults: evidence for a phenotype.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001;56(3):M146–56.

GALE, C. R., COOPER, C., & AIIIE SAYER, A. **Prevalence of frailty and disability: Findings from the English Longitudinal Study of Ageing.** Age and Ageing, 2015; 44: 162– 165

GALE CR, MARTYN CN, COOPER C., et al. **Grip strength, body composition, and mortality.** Int J Epidemiol 2007; 36: 228–35.

GARCIA-ESQUINAS, E., JOSE GARCIA-GARCIA, F., LEON-MUNOZ, et al. **Obesity, fat distribution, and risk of frailty in two population-based cohorts of older adults in Spain.** Obesity (Silver Spring), 2015; 23, 847–855.

GARCÍA-GARCÍA, F. J., ZUGASTI L, J. L., & MAÑAS, L. R. **Fragilidad: un fenotipo en revisión.** Gaceta Sanitaria, 2011; 25, 51–58.

GIMÉNEZ PJ, BRAVO MAE, ORRIO CN, et al. **Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto.** Aten Primaria 2011; 43:190-6

GOING SB. **Densitometry.** In: Roche et al. **Human Body Composition – Champaign, IL.: Human Kinetics, 1996.**

GOMES MMF, TURRA CM, FÍGOLI MGB, et al. **Associação entre mortalidade e estado marital: uma análise para idosos residentes no Município de São Paulo, Brasil, Estudo SABE, 2000 e 2006.** Cad Saúde Pública. 2013;29(3):566-78.

GOODPASTER BH, PARK SW, HARRIS TB, et al. . **The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci , 2006, vol. 61 (pg. 1059-64).

GUSI N, RAIMUNDO A, LEAL A. **Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: a randomized controlled trial.** BMC Musculoskelet Disord 2006;7:92.

HAMILTON MT, HAMILTON DG, ZDERIC TW. **Exercise physiology versus inactivity physiology: an essential concept for understanding lipoprotein lipase regulation.** Exerc Sport Sci Rev 2004; 32: 161–6.

HAMILTON MT, HAMILTON DG, ZDERIC TW. **Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease.** Diabetes 2007; 56: 2655–67.

HEYWARD VH, STOLARCZYK LM. **Applied body composition assessment.** Champaign, IL.: Human Kinetics, 1996.

HIRSCH C. at al, **The Association of Race With Frailty: The Cardiovascular Health Study.** In: Ann Epidemiol, 2006. V. 16, p.45-533.

HEUBERGER, R. A. **The frailty syndrome: A comprehensive review.** *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 2011; 30, 315–368.

HUBBARD, R. E., LANG, I. A., LLEWELLYN, D. J., et al. Frailty, body mass index, and abdominal obesity in older people. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2010; 65, 377–381.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000 a 2060 – Revisão 2013. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil.** 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfidosos2000.pdf> (acessado em 19/04/2015).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010.** Disponível em: <http://www.ibge.com.br> (acessado em 10/05/2015).

JACKSON AS, POLLOCK ML. **Generalized equations for predicting body density of men.** *Br J Nutr.* 1978; 40(3):497-502.

JACKSON AS, POLLOCK ML, WARD A. **Generalized equations for prediction body density of women.** *Med Sci Sports Exerc.* 1980; 12(3):175-82.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.. **Physican Sport Medicine.** v. 13: p. 76-90, 1985.

KIM J, WANG Z, HEYMSFIELD SB, et al. **Total-body skeletal muscle mass: estimation by a new dual-energy X-ray absorptiometry method.** *Am J Clin Nutr* , 2002, vol. 76 (pg. 378-83)

KORTEBEIN P, SYMONS TB, FERRANDO A et al. **Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63: 1076–81.

KYLE UG, BOSAEUS I, DE LORENZO AD, et al. **Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods.** *Clin Nutr* , 2004, vol. 23 (pg. 1226-43)

LEE RC, WANG Z, HEO M, et al. . **Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models.** *Am J Clin Nutr* , 2000, vol. 72 (pg. 796-803)

LEGRAND D, VAES B, MATHEI C., et al. **Muscle strength and physical performance as predictors of mortality, hospitalization, and disability in the oldest old.** *J Am Geriatr Soc* 2014; 62: 1030–8.

LENG S. X., et al. **Associations of neutrophil and monocyte counts with frailty encommunity dwelling disabled older women**: Results from the Women's Health and Aging Studies. In: *Experimental Gerontology*, 2009. v.44,p.511-516.

LINCK CL; CROSSETTI MGO. **Fragilidade no idoso**: o que vem sendo produzido pela enfermagem. *Rev Gaúcha Enferm* 2011;32(2):385-93.

LINTSI M; KAARMA H; KULL I. **Comparison of hand-to-hand bioimpedance and anthropometry equations versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat percentage** in 17–18-year-old conscripts. *Clin Physiol Funct Imaging* 2004;24:85-90.

LIPSCHITZ DA. **Screening for nutritional status in the elderly**. *Prim Care*. 1994; 21:55-67.

LOHMAN, T.G. (1992). **Advances in Body Composition Assessment: Current Issues in Exercise Science**. Monograph 3. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.

LOHMAN T.G. **Advances in body composition assessment. Current issues in exercise science series. Monograph (1992)** In: Heyward VH, Stolarczyk LM. **Applied body composition assessment**. Champaign, IL.: Human Kinetics, 1996.

LORD S, CHASTIN SFM, MCINNES L, et al. **Exploring patterns of daily physical and sedentary behaviour in community dwelling older adults**. *Age Ageing* 2011; 40: 205–10.

LOPES, A. C. ; PIRES NETO, C. S. **Composição corporal e equações preditivas da gordura em crianças e jovens**. *Revista Brasileira de Atividade física e saúde*, 1 (4), 32-52, 1996.

LUSTGARTEN MS, FIELDING RA. **Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials**. *J Nutr Health Aging* , 2011, vol. 15 (pg. 368-75)

MARTIN AD, SPENST LF, DRINKWATER DT, et al. . **Anthropometric estimation of muscle mass in men**. *Med Sci Sports Ex* , 1990, vol. 22 (pg. 729-33)

McARDLE, W.; KATCH, F.; KATCH, V. **Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e Desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

METTER EJ, TALBOT LA, SCHRAGER M. ET AL. **Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men**. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57: B359–65.

MEZUK B, LOHMAN MC, ROCK AK, et al. **Trajectories of body mass indices and & development of frailty: evidence from the Health and Retirement Study**. *Obesity (Silver Spring)* 2016; 24:1643–1647.

MORETTO, M. C., ALVES, R. M., NERI, A. L., et al. **Relationship between nutritional status and frailty in Brazilian elderly.** Brasileira de Clínica Médica, 2012;10, 267–271.

NASCIMENTO CM, RIBEIRO AQ, COTTA RMM, et al. **Estado nutricional e fatores associados em idosos do Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.** Cad Saúde Pública 2011; 27:2409-18.

NEVES EB; PINO AV; SOUZA MN. **Comparison of two bioimpedance spectroscopy techniques in the assessment of body fluid volumes. 31th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Mineapolis.** Proceedings of the 31th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2009;1:853-6.

OWEN N, BAUMAN A, BROWN W. **Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk?** Br J Sports Med 2009; 43: 81–3.

PEGORARI, S. & TAVARES, S. **Fatores associados al síndrome de fragilidad en ancianos residentes en área urbana.** Rev. Latino-Am. Enfermagem, 2014; 22(5), 874-82.

PEREIRA, Ingrid Freitas da Silva; SPYRIDES, Maria Helena Constantino; ANDRADE, Lára de Melo Barbosa. **Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro , v. 32, n. 5, e00178814, 2016.

POLLOCK ML, WILMORE JH. **Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação.** 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

RANTANEN T, VOLPATO S, FERRUCCI L. et al. **Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism.** J Am Geriatr Soc 2003; 51: 636–41.

RAMSAY SE, ARIANAYAGAM DS, WHINCUP PH, et al. **Cardiovascular risk profile and frailty in a population-based study of older British men.** Heart 2015; 101:616 – 622.

REINDERS I, MURPHY RA, BROUWER IA, et al. **Muscle quality and myosteatorsis: novel associations with mortality risk: the Age, Gene/ Environment Suscept- ibility (AGES)-Reykjavik Study.** Am J Epidemiol 2016; 183:53 – 60.

REES SS; MURPHY AJ; WATSFORD ML. **Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: a randomized clinical trial.** Phys Ther 2008;88(4):462–70.

RIBEIRO, A. **Características funcionais da fragilidade em longevos.** 2013. 78f Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Instituto de Geriatria e Gerontologia. Mestrado em Gerontologia Biomédica. Porto Alegre: PUCRS, 2013.

ROUBENOFF, R. **Catabolism of aging**: is it an inflammatory process? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, v. 6, p. 295–299, 2003.

RODRIGUES MN; et al. **Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática**. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7:125-32.

ROUBENOFF R, HUGHES VA. **Sarcopenia**: current concepts. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55(12):M716–724.

RUBIN C, ET.AL. **Prevention of postmenopausal bone loss by a low-magnitude, high-frequency mechanical stimuli**: a clinical trial assessing compliance, efficacy, and safety. *J Bone Miner Res* 2004;19(3):343–51.

RUBENSTEIN LZ, JOSEPHSON KR. **Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show?**. *Med Clin North Am*, 2006, vol. 90 (pg. 807-24)

RAMSAY, S. E., ARIANAYAGAM, D. S., WHINCUP, P. H., et al. **Cardiovascular risk profile and frailty in a population-based study of older British men**. *Heart*, 2015, 101, 616–622.

SANTOS-EGGIMANN B, CUENOUD P, SPAGNOLI J, et al. **Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries**. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64(6):675–81.

SASAKI H, KASAGI F, YAMADA M., et al. **Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons**. *Am J Med* 2007; 120: 337–42.  
BOHANNON RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther* 2008; 31: 3–10.

Silva, S.L.A. **Avaliação de fragilidade, funcionalidade e medo de cair em idosos atendidos em um serviço ambulatorial de geriatria e gerontologia**. In: *Fisioter. pesqui*, 2009;16(2): 120-125.

STENHOLM S, ALLEY D, BANDINELLI S et al. **The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI study**. *Int J Obes (Lond)* 2009; 33: 635–44.

STOOKEY, J.D.;PURSER, J.L.;PIEPER, C.F.; COHEN, H.J. **Plasma Hypertonicity: Another Marker of Frailty?** In: *Jags*,2004. V.52, p.1313-1320

SUGISAWA L, et.al. **Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens**. *R Bras Zootec* 2006;35:169-76.

SZANTON, S.L. et.al. **Socioeconomic status is associated with frailty: the Women's Health and Aging Studies.** Journal of epidemiology and community health, 2010. v.64, n.1, p.63-7.

TAIOLI E. **Polymorphisms of drug-metabolizing enzymes in healthy nonagenarians and centenarians:** Difference at GSTT1 locus. Biochem Biophys Res Commun.2001;280(5):1389-92.

TINETTI ME, SPEECHLEY M, GINTER SF. **Risk factors for falls among elderly persons living in the community.** N Eng J Med 1988;319(26):1701–7.

UNITED STATES CENSUS BUREAU. **Department of Commerce**, 2010.

VISCOGLIOSI, Giovanni. The metabolic syndrome: A risk factor for the frailty syndrome?. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 4, p. 364, 2016.

VISVANATHAN R, YU SCY, FIELD JBF, et al. **Appendicular skeletal muscle mass: development and validation of anthropometric prediction equations.** J Frailty Aging , 2012, vol. 1 (pg. 147-51)

VOLP, A. C., ALFENAS RDE, C., COSTA, N. M.,et al. **Inflammation biomarkers capacity in predicting the metabolic syndrome.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia, 2008; 52, 537–549.

WAGNER DR, CAIN DL, CLARK NW. **Validity and reliability of A-mode ultrasound for body composition assessment of NCAA division I athletes.** PloS One. (2016); 11(4): e0153146.

WEN X, WANG M, JIANG C-M, et al. **Anthropometric equation for estimation of appendicular skeletal muscle mass in Chinese adults.** Asia Pac J Clin Nutr , 2011, vol. 20 (pg. 551-6)

WOODS NF, LACROIX AZ, GRAY SL, et al. **Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study.** J Am Geriatr Soc 2005; 53:1321-30.

WOLFSON L, et al. **Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1995;50. Spec No: 64-67.

XUE, Q. L. **The frailty syndrome natural history.** Clin Geriatr Med. 2011 Feb;27(1): 1-15.

XUE QL, et al. **Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008;63(9):984–90.

ZAMBONI, M. & MAZZALI, G. **Obesity in the elderly: an emerging health issue.** International Journal of Obesity, 2012; 36(9), 1151-1152.

## ANEXO 1. Critérios Fragilidade

<b>PERDA DE PESO NÃO INTENCIONAL</b>			
No último ano, o senhor (a) perdeu mais do que 4,5 Kg sem intenção (isto é, sem dieta ou exercício)?		Sim Não	( ) ( )
<b>FORÇA DE PREENSÃO PALMAR:</b> quilograma / força (Kgf), ajustada para gênero e IMC.			
ALTURA:		PESO:	
IMC:			
Medida 1			
Medida 2			
Medida 3			
MÉDIA			
FRÁGIL?		Sim ( )	Não ( )
VALORES REFERENCIAIS			
Homens		Mulheres	
IMC ≤ 24	≤ 29	IMC ≤ 23	≤ 17
IMC 24.1-26	≤ 30	IMC 23.1-26	≤ 17.3
IMC 26.1- 28	≤ 30	IMC 26.1- 29	≤ 18
IMC > 28	≤ 32	IMC > 29	≤ 21
CRITÉRIOS DE EXAUSTÃO			
“Quão frequente, na última semana, você se sentiu assim?”			
Eu sinto que tudo que eu faço é com esforço.	0= raramente ou nenhuma vez (<1 dia). 1= algumas vezes ou pequena parte do tempo (1-2 dias). 2= moderada quantidade do tempo (3-4 dias). 3= maior parte do tempo.		(0) (1) (2) (3)
Eu não consigo continuar.	0= raramente ou nenhuma vez (<1 dia). 1= algumas vezes ou pequena parte do tempo (1-2 dias). 2= moderada quantidade do tempo (3-4 dias). 3= maior parte do tempo.		(0) (1) (2) (3)
VELOCIDADE DE MARCHA (Distância de 4,6 metros)			
Medida		Tempo	
1			
2			
3			
MÉDIA			
VALORES REFERENCIAIS			
Homens		Mulheres	
Altura ≤ 173 cm ≥ 7 seg.		Altura ≤ 159 cm ≥ 7 seg.	
Altura > 173 cm ≥ 6 seg.		Altura > 159 cm ≥ 6 seg.	

## ANEXO 2. Questionário Internacional de Atividade Física

## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Versão 8 (forma longa, semana usual)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_ anos



Orientações do Entrevistador

Nesta entrevista estou interessado em saber que tipo de atividades físicas o(a) senhor(a) faz em uma semana normal (típica). Suas respostas ajudarão a entender quanto ativos são as pessoas de sua idade.

As perguntas que irei fazer estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividades físicas no trabalho, em casa (no lar), nos deslocamentos à pé ou de bicicleta e no seu tempo de lazer (esportes, exercícios, etc.).

Portanto, considere como **atividades físicas** todo movimento corporal que envolve algum esforço físico. Lembre que as atividades VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem o(a) senhor(a) respirar MUITO mais forte que o normal. As atividades físicas MODERADAS são aquelas que exigem algum esforço físico e que fazem o(a) senhor(a) respirar um pouco mais forte que o normal.

## SEÇÃO 1 - ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu trabalho, seja ele remunerado ou voluntário. Inclua as atividades que você faz na universidade, faculdade ou escola. Você não deve incluir as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1 a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

 SIM

 NÃO

→ Vá para seção 2 - Transporte



Orientações do Entrevistador

▶ As próximas questões são em relação ao tempo que você passa no trabalho (fora de casa) seja ele remunerado ou voluntário.

▶ Por favor, NÃO INCLUA o transporte para o trabalho.

▶ Pense apenas naquelas atividades que durem pelos menos 10 minutos contínuos.

1 b. Em quantos dias de uma semana normal você participa (realiza) atividades físicas vigorosas, de forma contínua por pelo menos 10 minutos (exemplo: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos, etc.)?

DIAS por semana

Não faz AF vigorosas → Vá para questão 1c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

1 c. Em quantos dias de uma semana normal você participa (realiza) atividades físicas MODERADAS, de forma contínua por pelo menos 10 minutos (exemplo: levantar e transportar pequenos objetos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, lavar roupas com as mãos, etc.)?

DIAS por semana

Não faz AF moderadas → Vá para questão 1d

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 1d. Em quantos dias de uma semana normal você realiza caminhadas no seu trabalho, de forma contínua por pelo menos 10 minutos?

Orientações do Entrevistador



▶ Lembre que você não deve incluir a caminhada que você realiza para ir para o trabalho ou para voltar para casa, após o trabalho.

DIAS por semana  Não faz caminhadas → Vá para seção 2 - Transporte

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

### SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que você realiza para se deslocar de um lugar para outro. Você deve incluir os deslocamentos para o trabalho (se você trabalha), encontro do grupo de terceira idade, cinema, supermercado, lojas ou qualquer outro local.

- 2a. Em quantos dias de uma semana normal você anda de carro, ônibus, metrô ou trem?

DIAS por semana  Não utiliza veículos a motor → Vá para a questão 2b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

Orientações do Entrevistador



▶ Agora pense somente em relação aos deslocamentos que você realiza à pé ou de bicicleta para ir de um lugar para outro! Não inclua as atividades que você faz por diversão ou exercício.

- 2b. Em quantos dias de uma semana normal você anda de bicicleta, por pelo menos 10 minutos contínuos, para ir de um lugar para outro, ?

DIAS por semana  Não anda de bicicleta → Vá para a questão 2c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 2c. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos, para ir de um lugar para outro?

DIAS por semana  Não faz caminhadas → Vá para a Seção 3

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

### SEÇÃO 3 - ATIVIDADE FÍSICA EM CASA, TAREFAS DOMÉSTICAS E ATENÇÃO À FAMÍLIA



As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que o(a) senhor(a) realiza na sua casa e ao redor da sua casa. Nestas atividades estão incluídas as tarefas no jardim ou quintal, manutenção da casa e aquelas que você faz para tomar conta da sua família.

- 3a. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas vigorosas no jardim ou quintal, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: carpir, cortar lenha, serrar, pintar, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama com foice, etc.).

DIAS por semana  Não faz AF vigorosas em casa → Vá para questão 3b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 3b. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas moderadas no jardim ou quintal, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, jardinagem, caminhar ou brincar com crianças, etc.).

DIAS por semana       Não faz AF moderadas no quintal → Vá para questão 3c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 3c. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas moderadas dentro da sua casa, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: , limpar vidros ou janelas, lavar roupas à mão, limpar banheiro, esfregar o chão, carregar crianças pequenas no colo, etc).

DIAS por semana       Não faz AF moderadas em casa → Vá para a seção 4

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

#### SEÇÃO 4 - ATIVIDADE FÍSICA DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E LAZER



As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que o(a) senhor(a) realiza em uma semana normal (habitual) unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Pense somente nas atividades físicas que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos. Por favor NÃO inclua atividades que você já tenha citado nas seções

- 4a. No seu tempo livre, sem incluir qualquer caminhada que você já tenha citado nas perguntas anteriores, em quantos dias de uma semana normal você caminha, por pelo menos 10 minutos contínuos?

DIAS por semana       Não faz caminhadas no lazer → Vá para questão 4b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 4b. No seu tempo livre, durante uma semana normal em quantos dias você participa de atividades físicas vigorosas, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: correr, nadar rápido, pedalar rápido, canoagem, remo, musculação, esportes em geral, etc).

DIAS por semana       Não faz AF vigorosas no lazer → Vá para questão 4c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 4c. No seu tempo livre, durante uma semana normal em quantos dias você participa de atividades físicas moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: pedalar em ritmo moderado, voleibol recreativo, natação, hidroginástica, ginástica e dança, etc).

DIAS por semana       Não faz AF moderadas no lazer → Vá para Seção 5

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

#### SEÇÃO 5 - TEMPO QUE VOCÊ PASSA SENTADO



Esta é a última pergunta. Preciso saber quanto tempo em média o(a) senhor(a) passa sentado em cada dia da semana. Inclua todo o tempo que você passa sentado em casa, no trabalho, lendo, assistindo TV, visitando amigos, sentado no ônibus, etc.

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

**ANEXO 3. Aprovação da Comissão Científica IGG****SIPESQ**

Sistema de Pesquisas da PUCRS

Código SIPESQ: 7452

Porto Alegre, 3 de maio de 2017.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR ULTRASSOM", previamente aprovado por esta Comissão em 12/04/2017. Este projeto necessita da apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

**ANEXO 4. Aprovação do CEP-PUCRS**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR ULTRASSOM

**Pesquisador:** Rodolfo Herberto Schneider

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 68165117.6.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.087.834

**Apresentação do Projeto:**

A população de idosos cresce de maneira acelerada, em países desenvolvidos o processo de transição demográfica aconteceu de forma mais lenta dando tempo de preparação para esse processo, já em países não desenvolvidos esse fenômeno acontece de modo rápido, não possibilitando muito tempo de preparação. Em 1950, eram cerca de 204 milhões de idosos no mundo e, em 1998, esse número alcançava 579 milhões de pessoas, um crescimento de quase oito milhões de idosos por ano (IBGE, 2012). As estimativas da população de 60 anos ou mais de idade segundo o CENSO 2010, no Brasil, era de 20,6 milhões de pessoas, contra 14,5 milhões em 2000 e 10,7 milhões em 1991. Esse crescimento também é observado na população do Rio Grande do Sul. Em 1980, a população idosa representava 7,2% da população total do estado. Esse percentual aumentou para 10,5% no ano de 2000 e para 13,6% no ano de 2010. Na cidade de Porto Alegre, segundo o CENSO 2010, os idosos representavam 15% da população total (IBGE, 2012; IBGE, 2010). A longevidade humana pode ser considerada uma característica multifatorial, altamente dependente da interação entre fatores genéticos e ambientais. A Longevidade saudável é o objetivo principal de muitos investigadores dedicados ao estudo do processo de envelhecimento (TAIOLI E, 2001). Dados do CENSO 2000 indicavam que 1,5% da população brasileira tinha mais de 90 anos. Segundo o CENSO 2010, esse percentual cresceu para 2,2%, o

**Endereço:** Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

**Bairro:** Partenon

**CEP:** 90.619-900

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3320-3345

**Fax:** (51)3320-3345

**E-mail:** cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.087.834

que representa um aumento significativo em um curto período de tempo, uma vez que em números absolutos esta população praticamente dobrou (IBGE, 2012; IBGE, 2010). O presente estudo tem por objetivo identificar (diferenças) as características da composição corporal (massa magra, massa gorda e água) através do ultrassom (US) nos grupos de longevos (80 anos ou mais) não frágeis e com fragilidade.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Identificar as características da composição corporal através do US nos grupos de longevos não frágeis e com fragilidade.

Objetivo Secundário:

Em longevos não frágeis e com fragilidade:

- Avaliar a composição corporal, gasto calórico e nível de atividade física;
- Identificar qual o componente da composição corporal (massa magra, massa gorda e água) tem maior associação com os grupos de classificação da síndrome;
- Investigar características sociodemográficas e clínicas associadas aos dois grupos de idosos investigados.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

O estudo não oferece nenhum risco aos idosos longevos, cuidados serão tomados para não sofrerem nenhum prejuízo ou riscos ao aceitarem participar do estudo. Tendo a possibilidade de interromper imediatamente a sua participação.

Benefícios:

Os benefícios do estudo incluem o Ultrassom como uma opção para fazer diagnóstico da perda de massa muscular em idosos, podendo ser utilizado em qualquer local, inclusive na casa do idoso.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os pesquisadores pretendem avaliar o emprego do ultrassom na detecção de fragilidade em idosos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

Recomendamos o uso do parágrafo: "As avaliações de Ultrassom, teste de força, medida por um

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

**Bairro:** Partenon

**CEP:** 90.619-900

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3320-3345

**Fax:** (51)3320-3345

**E-mail:** cep@pucrs.br

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS**



Continuação do Parecer: 2.087.834

equipamento que é segurado na mão, bem como o teste de caminhada em velocidade natural, não oferecem riscos, exceto algum pequeno cansaço." mencionado no TCLE para descrever o risco da pesquisa no formulário da PB (informações básicas do projeto).

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_902951.pdf	10/05/2017 13:54:04		Aceito
Outros	CartaApresentacao.pdf	09/05/2017 13:52:56	André Ribeiro	Aceito
Outros	LinkLattes.pdf	09/05/2017 13:51:27	André Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	09/05/2017 13:49:55	André Ribeiro	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	09/05/2017 13:49:08	André Ribeiro	Aceito
Outros	DocumentoUnificado.pdf	03/05/2017 17:08:24	Rodolfo Herberto Schneider	Aceito
Outros	CartadeAprovacaodaComissaoCientifica .pdf	03/05/2017 17:07:15	Rodolfo Herberto Schneider	Aceito
Outros	AutorizacaoChefeServico.pdf	17/04/2017 17:57:23	André Ribeiro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.pdf	17/04/2017 17:51:56	André Ribeiro	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoAssinada.pdf	17/04/2017 17:45:54	André Ribeiro	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puhrs.br

## APÊNDICE 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O Sr(a) está sendo convidado a participar uma pesquisa intitulada **SÍNDROME DE FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR ULTRASSOM**.

Esta pesquisa pretende verificar a análise da composição corporal (quantidade de gordura e músculo no corpo) através do uso do ultrassom em idosos com 80 anos ou mais com e sem a síndrome da fragilidade.

Este estudo pode contribuir no conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos porque ela pode alterar a composição corporal, com declínio da massa magra, o que leva a maiores riscos de imobilização, quedas e restrição ao leito.

Para a realização da pesquisa, o Sr(a) fará as seguintes avaliações: Análise da sua composição corporal por Ultrassom, você também responderá a um questionário contendo perguntas sobre seus dados pessoais, sua saúde física e será também submetido (a) a testes físicos de desempenho funcional, como a força das mãos e sua capacidade de andar. O tempo estimado para estas avaliações é de 40 minutos.

As avaliações de Ultrassom, teste de força, medida por um equipamento que é segurado na mão, bem como o teste de caminhada em velocidade natural, não oferecem riscos, exceto algum pequeno cansaço.

Os benefícios do estudo incluem o Ultrassom como uma opção para fazer diagnóstico da perda de massa muscular em idosos, podendo ser utilizado em qualquer local, inclusive na casa do idoso.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento que julgar necessário, bastando para isso entrar em contato, com o Fisioterapeuta Doutorando André Ribeiro (Fone: 51 98153898) a qualquer hora.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão voluntária.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Caso você tenha qualquer dúvida quanto aos seus direitos como participante de pesquisa, entre em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEP-PUCRS) em (51) 33203345, Av. Ipiranga, 6681/prédio 50 sala 703, CEP: 90619-900, Bairro Partenon, Porto Alegre – RS, e-mail: cep@pucrs.br, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. O Comitê de Ética é um órgão independente constituído de profissionais das diferentes áreas do conhecimento e membros da comunidade. Sua responsabilidade é garantir a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes por meio da revisão e da aprovação do estudo, entre outras ações.

Ao assinar este termo de consentimento, você não abre mão de nenhum direito legal que teria de outra forma.

Não assine este termo de consentimento a menos que tenha tido a oportunidade de fazer perguntas e tenha recebido respostas satisfatórias para todas as suas dúvidas.

Se você concordar em participar deste estudo, você rubricará todas as páginas e assinará e datará duas vias originais deste termo de consentimento. Você receberá uma das vias para seus registros e a outra será arquivada pelo responsável pelo estudo.

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura ou escuta deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_

Assinatura do participante da pesquisa ou de seu representante legal

\_\_\_\_\_

Assinatura de uma testemunha

### **DECLARAÇÃO DO PROFISSIONAL QUE OBTEVE O CONSENTIMENTO**

Expliquei integralmente este estudo clínico ao participante ou ao seu cuidador. Na minha opinião e na opinião do participante e do cuidador, houve acesso suficiente às informações, incluindo riscos e benefícios, para que uma decisão consciente seja tomada.

Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fisioterapeuta Doutorando André Ribeiro

## APÊNDICE 2. Questionário de Dados Pessoais

### Questionário de Dados Pessoais

DADOS DEMOGRÁFICOS			
Nome:		Registro:	
Idade:	Responsável:	Contato:	
Endereço:			
Gênero?	Masculino Feminino	( ) ( )	
Estado conjugal?	Casado(a) Vive com companheiro(a) Solteiro(a) Divorciado(a), separado(a) ou desquitado(a) Viúvo(a) NR	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	
Raça?	Branca Preta Mulata(parda) Indígena Asiática(amarela) NR	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	
DADOS SOCIAIS			
Nível de escolaridade?	Nunca foi à escola Ensino fundamental, 1º a 4º série incompleto Ensino fundamental, 1º a 4º série completo Ensino fundamental, 5º a 8º série incompleto Ensino fundamental, 5º a 8º série completo Ensino médio incompleto Ensino médio completo Ensino superior incompleto Ensino superior completo Pós-graduação incompleta Pós-graduação completa NR	( ) ( ) ( )	
Quantos filhos vivos o senhor(a) tem?	Nenhum 1 filho De 2 a 4 filhos De 5 a 7 filhos 8 ou mais NR	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	
Quem mora com o (a) senhor(a)? (Assinalar todas as que se aplicam)	Marido / mulher/ companheiro (a) Filhos Netos Bisnetos Outros parentes _____ Outros (amigo, empregado, etc.) NR	Sim ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )	Não ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Possui alguma doença?	Total:	( )	( )

# Investigação entre nível de atividade física e os critérios amplamente utilizados na avaliação da síndrome de fragilidade: idosos longevos

Research between physical activity level and the criteria widely used in the assessment of the frailty syndrome : oldest-old

André Ribeiro<sup>1</sup>

Alessandra Quadros<sup>2</sup>

Rodolfo Herberto Schneider<sup>3</sup>

## RESUMO

Investigação da síndrome da fragilidade (SF) e longevidade. A medida mais utilizada segundo Fried et al (2001) que caracterizam esta síndrome com cinco componentes: exaustão, atividade física, velocidade da marcha, força de preensão e perda de peso. O conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos sugerem que esta seja preditora do declínio da atividade física, levantando a possibilidade de utilizar menos componentes na sua investigação. Objetivos: Investigar os níveis de atividade física com a síndrome de fragilidade em longevos ( $\geq 90$  anos). Método: Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa, em domicílio e em serviço de geriatria do hospital universitário da PUCRS em Porto Alegre, RS. Resultados: 52,8% dos longevos foram classificados como frágeis e 47,2% como pré frágeis. 72,2% da amostra foi composta pelo sexo feminino, 86,6% raça branca, 83,3% viúvos(as), 58,3% com residência própria, 72,2% não moram sozinhos(as), 52,8% são os(as) maiores responsáveis na participação econômica. A relação entre o nível de atividade física e a classificação geral da síndrome de fragilidade foi significativa  $p=0,003$ . Embora o nosso estudo não tenha apresentado significância estatística na análise individual entre critérios da fragilidade, observamos que as médias de gasto energético para os considerados frágeis foram menores comparadas aos pré frágeis, refletindo uma importância no aprofundamento desta investigação. Para este estudo, a fragilidade não pode ser caracterizada apenas como uma diminuição do nível de gasto energético, mas a inatividade física é achada com grande prevalência na SF em idosos. Nas conclusões, não considerou-se possível relacionar o gasto energético com a SF, porém, encontrou-se um indicativo de significância e diferenças visíveis entre os longevos pré frágeis e frágeis. Não foi possível concluir, mas sinalizar para que novas investigações possam ser feitas neste sentido.

## PALAVRAS-CHAVE

Gerontologia; Síndrome; Longevidade.

<sup>1</sup> PUCRS.

<sup>2</sup> Centro Universitário Metodista - IPA.

<sup>3</sup> PUCRS.

### ABSTRACT

There is growing interest in the investigation of the frailty syndrome (SF) and longevity. The most widely used measure Fried et al (2001) characterizes this syndrome with five components: exhaustion, physical activity, walking speed, grip strength and weight loss. The knowledge available about the multiple aspects of frailty in the elderly suggest that this is a predictor of physical activity decline, raising the possibility of using fewer components in your research. Objectives: To investigate the physical activity levels with frailty syndrome in the oldest ( $\geq 90$  years). Method: This is a study transverse, descriptive study with a quantitative approach, and university hospital geriatrics service in Porto Alegre, RS. Results: 52.8% of the oldest old were classified as fragile and 47.2% as pre fragile. 72.2% of the sample was composed by women, 86.6% Caucasian, 83.3% widowers, 58.3% with own residence, 72.2% do not live alone, 52.8 % are most responsible in the economic participation. The relationship between the level of physical activity and the overall rating of the frailty syndrome was significant  $p = 0.003$ . Although our study did not present statistical significance in the individual analysis of the fragility criteria, we found that the average energy expenditure for the considered fragile were lower compared to pre fragile, reflecting the importance in deepening this research. For this study, the weakness can not be characterized only as a decrease in energy expenditure level, but physical inactivity is found with high prevalence in SF in the elderly. Did not consider it possible to relate the energy expenditure with SF, however, met indicative of significant and visible differences between the pre fragile and fragile. Could not complete, but signal that further investigation may be made in this regard.

### KEYWORDS

Geriatrics; Syndrome; Longevity.

## Introdução

A fragilidade é uma síndrome geriátrica clinicamente reconhecida e caracterizada pela adaptação comportamental, feita em resposta à diminuição de reserva e resistência diminuída aos estressores, resultante de declínio cumulativo em sistemas fisiológicos múltiplos, causando vulnerabilidade e incapacidade para adaptação aos desafios, segundo Fried et al (2001). Alguns estudiosos, estão associando a síndrome de fragilidade com vários resultados adversos de saúde, tais como: quedas, fraturas, incapacitação, hospitalização e mortalidade (FRIED et al, 2001; CAWTHON et al., 2007). Há evidências de que a fragilidade pode ser prevenida e talvez até revertida com intervenção adequada (FABER et al., 2006; KENNY et al., 2010; PETERSON et al., 2007). Recentes revisões de literatura sistemática identificaram mais de 20 medidas de fragilidade (VRIES et al., 2011; STERNBERG et al., 2011), entre os quais o desenvolvido por Fried et al. (2001) que é o mais amplamente utilizado. Perda de peso não intencional, exaustão, baixo nível de atividade física, a velocidade da marcha e perda de força. Estes critérios foram validados por uma série de estudos elaborados a partir de diversas populações (CAWTHON et al, 2007; AL SNIH et al, 2009; AVILA-FUNES et al., 2008; BANDEEN-ROCHE et al., 2006; ENSRUD et al., 2007; FAIRHALL et al., 2011; KIELLY et al., 2009; KULMINSKI et al., 2008; ROCHAT et al., 2010; ROMERO-ORTUNO et al., 2010; SEEMATTER-BAGNOUD et al., 2010; WONG et al., 2010).

Enquanto assume-se que a medição da fragilidade precisa incluir vários critérios, estes parecem estar relacionados entre si por se tratarem de medições de aptidão física. Usando menos componentes, desta forma otimizando tempo e diminuindo custos. Ainda não está claro se todos os critérios contribuem para as associações com o estado de saúde dos idosos longevos ou se alguns deles são redundantes. O conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos sugerem uma que esta seja preditora do declínio da atividade física, levantando a possibilidade de utilizar menos componentes na sua investigação. Assim, o objeto deste trabalho foi investigar os níveis de atividade física com os critérios amplamente utilizados para classificar a síndrome de fragilidade em longevos ( $\geq 90$  anos).

## Método

Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa. A população do estudo foi de longevos (pessoas com 90 anos ou mais de idade). Foram incluídas pessoas com idade igual ou superior a 90 anos, procedentes do ambulatório do Serviço de Geriatria do Hospital São Lucas - HSL e residentes de Porto Alegre - RS. Foram excluídos os participantes com déficit cognitivo moderado e severo, sugestivo de demência, avaliação pelo Mini-Exame de Estado Mental (MEEM); em uso de cadeira de rodas ou que se encontrar acamado, temporária ou permanentemente; com seqüela neurológica grave (AVE), que limitasse alguns dos critérios de avaliação funcional e com o diagnóstico clínico de Doença de Parkinson e em uso de medicação.

Os dados pessoais, sociodemográficos foram coletados através de um questionário composto por variáveis: demográficas (gênero, estado conjugal, raça), sociais (residência, mora sozinho, participação econômica).

Os principais dados foram obtidos baseando-se nas variáveis do *Cardiovascular Health Study - CHS*, Fried, et al (2001). e *Women's Health and Aging Studies - WHAS et al, (2006)*, que enfatizaram a existência de cinco fenótipos na fragilidade: - A perda de peso não intencional no último ano (mais do que 4,5 Kg). - Sarcopenia, medida pela força de preensão palmar através do dinamômetro do tipo JAMAR, modelo NC 701/42 - North Coast. A literatura mostra que o instrumento é válido e confiável (FIGUEIREDO; SAMPAIO; MANCINI, 2007; HAIDAR; KUMAR; BASSI, 2004). - O critério exaustão foi avaliado através da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies (CES-D)*, pelos itens 7 ("Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais") e 20 ("Não consegui levar adiante minhas coisas"). As respostas são em escala Likert (nunca ou raramente = 0, às vezes = 1, freqüentemente = 2, sempre = 3), os idosos que obtiveram escore 2 ou 3 em qualquer uma das duas questões preencheram o critério de fragilidade para este item Fried et al (2001) - Velocidade de caminhada lenta (lentidão) foi medida através da velocidade da marcha indicada em segundos em uma distância de 4,6 metros e ajustada segundo

o gênero e a altura. Os idosos percorreram uma distância total de 8,6 metros, sendo os dois metros iniciais e os dois metros finais desconsiderados para o cálculo do tempo gasto na marcha, pois o recomendado é desconsiderar o período de aceleração e desaceleração para o cálculo da velocidade de marcha (PERRY, 2005). Foram realizadas três medidas, apresentadas em segundos, e considerado o valor médio das três medidas adotando os pontos de corte proposto por Fried et al. (2001) - Baixo nível de atividade física foi medida pelo dispêndio de energia semanal em quilocalorias (Kcal) ajustado pelo gênero. Em um escore de Kcal gasto por semana, baseado no autorrelato dos participantes quando da aplicação do IPAQ, versão longa (BENEDETTI; MAZO; BARROS, 2004; PARDINI, 2001). O gasto energético relatado para cada atividade é expresso em MET (Equivalente Metabólico da Tarefa). Para transformar em quilocalorias (kcal) multiplicou-se o valor obtido pelo peso e dividiu-se por 60 minutos. Para cada domínio pesquisado o nível de atividade física foi classificado através do gasto calórico semanal, homens Kcal < 383 e mulheres Kcal < 270 de acordo com os pontos de corte proposto por Fried et al. (2001).

Indivíduos que apresentaram três ou mais desses cinco componentes citados acima caracterizaram um idoso frágil e indivíduos com um ou dois componentes foram classificados como em um estado de pré-fragilidade com risco para desenvolver a síndrome.

A amostra foi composta por idosos procedentes do ambulatório de Serviço de Geriatria do Hospital São Lucas - HSL e aqueles residentes de Porto Alegre - RS, que ligaram manifestando interesse através do jornal interno da PUCRS. Para a constatação que o idoso não estivesse comprometido para a avaliação funcional, os procedimentos de coleta foram esclarecidos previamente através do telefone ou pessoalmente. Caso não houvesse comprometimento de acordo com os pontos de corte determinados, os idosos selecionados eram convidados a participar recebendo informações sobre a natureza e objetivos do estudo e, após aceitarem participar da pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Após a inclusão no estudo, os idosos foram submetidos individualmente a uma única entrevista, com duração de aproximadamente uma hora, aplicada pelo próprio pesquisador. Foram então coletados os dados autorrelatados, antropométricos e feitos testes físicos previamente determinados pelo protocolo estabelecido.

As entrevistas foram previamente agendadas com os voluntários e ocorreram no Ambulatório Multiprofissional de Atenção ao Longevo (AMPAL) localizado no Hospital São Lucas PUCRS ou no próprio domicílio do idoso(a), de acordo com a preferência e disponibilidade dos mesmos, no período de 16 de fevereiro a 19 junho de 2012.

Para a análise dos dados, a amostra foi separada em dois grupos, de acordo com a classificação da fragilidade: frágil e pré-frágil. Diferenças percentuais entre as variáveis categóricas (gênero, raça, estado conjugal, residência, mora sozinho e participação econômica) foram calculadas através da criação de tabelas de cruzamento entre as variáveis. As diferenças das médias do gasto energético foram testadas pelo T-Student. Índice de significância < 0,05 foi considerado estatisticamente significativo, entre 0,05 e 0,1 foi considerado indicativo de significância estatística.

As respostas dos participantes foram transcritas, sendo posteriormente, categorizadas e analisadas por meio do programa Epi-info, versões 3.5.3.

O trabalho foi avaliado e aprovado pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS e posteriormente aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da mesma instituição sob protocolo número 11/05620.

## Resultados

As diferenças percentuais entre as variáveis sócio-demográficas e econômica foram calculadas através do cruzamento entre essas variáveis e são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 Relação Sócio-demográfica e Econômica com Fragilidade

	Total		Classificação				Valor p
	N	%	Frágil		Pré Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Classificação Fragilidade</b>	36	100	19	52,8	17	47,2	
<b>Gênero</b>							0,8359
Feminino	26	72,2	14	73,7	12	70,6	
Masculino	10	27,8	5	26,3	5	29,4	
<b>Raça</b>							0,5535
Branca	31	86,6	17	89,5	14	82,4	
Indígena	1	2,8	0	0	1	5,9	
Parda	4	11,1	2	10,5	2	11,8	
<b>Estado Conjugal</b>							0,4384
Casado(a)	3	8,3	1	5,3	2	11,8	
Divorciado(a)	1	2,8	0	0	1	5,9	
Não Sabe	1	2,8	1	5,3	0	0	
Solteiro(a)	1	2,8	0	0	1	5,9	
Viúvo(a)	30	83,3	17	89,5	13	76,5	
<b>Residência</b>							0,5773
Alugada	6	16,7	2	10,5	4	23,5	
Parente	9	25,0	5	26,3	4	23,5	
Própria	21	58,3	12	63,2	9	52,9	
<b>Mora Sozinho</b>							0,8359
Não	26	72,2	14	73,7	12	70,6	
Sim	10	27,8	5	26,3	5	29,4	
<b>Participação Econômica</b>							0,4918
Divide responsabilidade	17	47,2	10	52,6	7	41,2	
Maior responsável	19	52,8	9	47,4	10	58,8	

Na tabela 1, observa-se que 52,8% dos longevos foram classificados como frágeis, sendo que a maior parte da amostra é composta por mulheres (72,2%). Esses valores também ficaram próximos na classificação da fragilidade observada por gênero, sendo que as mulheres somam 73,7% dos longevos frágeis e 70,6% dos longevos pré frágeis ( $p=0,8359$ ). A raça branca também se destacou como a maior parte da amostra deste estudo. Os brancos somaram 86,6%

da amostra, seguido de pardos 11,1% e indígenas com 2,8%. Os brancos foram proporcionalmente mais afetados pela fragilidade somando 89,5% contra 10,5% dos pardos ( $p=0,5535$ ). No estado conjugal os viúvos somaram a maior parte da amostra com 83,3%, seguidos de casados com 8,3%, divorciado(a) e solteiro(a) somando igualmente 2,8% dos longevos ( $p=0,4384$ ). Na questão socioeconômica, a maior parte dos longevos respondeu que sua residência é própria com 58,3%, seguido de parente ou amigo

Investigação entre nível de atividade física e os critérios amplamente utilizados na avaliação da síndrome de fragilidade: idosos longevos

com 25% e alugada com 16,7% das respostas ( $p=0,5773$ ). Quando questionados(as) sobre morarem sozinhos(as), o destaque foi para os longevos que moram acompanhados com 72,2%. Na classificação da fragilidade para os que moram acompanhados, foram considerados(as) frágeis 73,7%, e os pré frágeis somaram 70,6% dos longevos com valor de ( $p=0,8359$ ). Para a participação econômica, ressal-

tam-se os longevos que são os maiores responsáveis pela renda familiar constituindo 52,8% da amostra. Na classificação da fragilidade, os longevos que dividem responsabilidades são os mais fragilizados (52,6%) e entre os pré frágeis destacaram-se os que são maiores responsáveis pela renda somando 58,8% com valor de ( $p=0,4918$ ).

Tabela 2 Relação entre IPAQ com Síndrome de Fragilidade e seus Critérios

Critério	IPAQ m $\pm$ DP(Kcal)	Valor p
Classificação Fragilidade		0,003
Frágil	328 $\pm$ 228	
pré frágil	656 $\pm$ 385	
Perda de Peso		0,263
Sim	335,6 $\pm$ 260	
Não	512,6 $\pm$ 361	
Exaustão		0,342
Sim	392,6 $\pm$ 280,6	
não	518,0 $\pm$ 731,6	
Preensão Palmar		0,361
Sim	454,3 $\pm$ 344,1	
Não	584,2 $\pm$ 372,7	
Marcha		0,091
Sim	430,5 $\pm$ 298,0	
Não	667,3 $\pm$ 467,1	

Na tabela 2, temos a relação entre o nível de atividade física e a classificação da síndrome de fragilidade e suas medidas. Observa-se que na classificação geral, quando utilizados todos os marcadores, a média de gasto energético para os longevos frágeis foi 328 $\pm$ 228, enquanto que para os considerados pré frágeis 656 $\pm$ 385, com  $p=0,003$ .

Porém quando analisados os marcadores individualmente (tabela 2), percebe-se que para os longevos que tiveram perda de peso não intencional, a media do gasto calórico foi 335,6  $\pm$ 260, enquanto que para os que não tiveram perda de peso não intencional 512,6  $\pm$ 361, apesar de haver uma diferen-

ça visível, essa relação não foi significativa  $p=0,263$ . Para o critério de exaustão, aqueles que foram considerados frágeis para este critério obtiveram média 392,6 $\pm$ 280,6, já os que não foram considerados frágeis para este critério essa média foi maior 518,0 $\pm$ 731,6, com o valor de  $p$  não significativo ( $p=0,342$ ).

Para o critério preensão palmar, aqueles longevos considerados frágeis, ou seja, com perda de força tiveram média de gasto calórico 454,3 $\pm$ 344,1, e para os que não foram considerados frágeis para esse critério essa media foi maior 584,2 $\pm$ 372,7, com o valor de  $p$  não significativo ( $p=0,361$ ). No quesito

velocidade de marcha, observamos um indicativo de significância ( $p=0,091$ ), sendo o valor da média para os considerados frágeis neste critério  $430,5 \pm 298,0$ , e para os não frágeis  $667,3 \pm 467,1$  (tabela 2).

## Discussão

Neste estudo, a Síndrome de Fragilidade (SF) foi avaliada em idosos com 90 anos ou mais através dos critérios propostos por Fried et al. (2001). A opção pela utilização destes critérios foi devida a ampla variedade de definições da SF, por se tratar de um método aplicado em diferentes populações, permitindo fazer comparações entre diferentes estudos sobre SF. O principal objetivo deste estudo foi examinar se os cinco critérios utilizados na escala da SF eram relacionados com o nível de atividade física, e se um único critério (gasto energético) teria a mesma utilidade que a escala completa. Quatro critérios exceto próprio gasto energético, foram testados de forma agrupada e individual.

Foram encontradas algumas limitações na elaboração deste estudo e devem ser mencionadas. Por se tratar de uma população longeva ( $\geq 90$  anos), encontrou-se dificuldade para o envolvimento de um número expressivo de participantes e também para comparações entre estudos semelhantes. Para obtenção dos critérios diminuição da velocidade de marcha e a da força de preensão palmar é necessário um ajuste com medidas antropométricas, como a altura e o IMC, que pode provocar diferença na comparação de resultados em populações com diferenças antropométricas, como por exemplo, japoneses e caucasianos. Talvez por isso a prevalência de fragilidade apresente ampla variação em diversos estudos de 4% a 48% (FRIED et al., 2001; BORSCH-SUPAN; BRUGIAVINI; JURGES, 2005; ALVARADO; ZUNZUNGUI; BELAND, 2008; XUE, 2005).

A idade apresenta forte associação com a fragilidade nos estudos identificados (FRIED et al., 2001; CAWTHON et al., 2007; BANDEEN-ROCHE et al., 2006; WOODS, 2005; LENG, 2009), e nossos resultados apoiam estes achados, já que os longevos apresentam alta prevalência de fragilidade na amostra estudada. Vale destacar que os resultados obtidos em nosso estudo mostram que, nos longevos, a pre-

valência da SF foi de 52,8%, maior que a encontrada no estudo *Cardiovascular Health Study – CHS*, Fried, et al (2001), que estudaram idosos com  $\geq 65$  anos, assim, diferença na faixa etária pode justificar essa alteração. É difícil estabelecer comparações entre os resultados deste estudo e os achados de outros autores brasileiros, devido as diferenças etárias. Silva (2002), com amostra de 30 idosos (com idade média de  $75,7 \pm 7,6$  anos) cadastrados em um serviço Interdisciplinar de Geriatria e Gerontologia, encontrou, utilizando a mesma metodologia, uma proporção de 20% de idosos frágeis, 46,7% pré-frágeis e 33,3% não-frágeis.

A associação entre fragilidade e variáveis socio-demográficas não é muito explorada pela literatura científica, nesse sentido percebemos a dificuldade de discutir os resultados de indicadores sociais de fragilidade. Pode-se supor que esses indicadores estão relacionados com a exposição a ambientes pouco saudáveis, entretanto pouco estudados. Tais exposições a situações sociodemográficas de fragilidade (morar sozinho, estado conjugal, participação econômica e residência), podem envolver o risco de ruptura do equilíbrio existente entre o indivíduo e meio ambiente e são importantes do ponto de vista clínico (TEIXEIRA; CORREIA, 2002; XUE, 2005).

Estudos anteriores apontam que a diminuição da atividade física está associada com maior prevalência de fragilidade em idosos (BENEDETTI; BARROS 2004; PETERSON et al., 2009), estes autores apontam a importância da atividade física regular para evitar a fragilidade. Embora o nosso estudo não tenha apresentado significância estatística na análise individual entre critérios da fragilidade, observamos que as médias de gasto energético para os considerados frágeis foram menores comparadas aos pré frágeis, refletindo uma importância no aprofundamento desta investigação. Em relação ao critério velocidade de marcha, o resultado é consistente com os de um estudo anterior (ROTHMAN et al. 2009), onde os autores descobriram que a velocidade de marcha foi a relação mais forte, com indicativo de significância. Esse indicativo pode apontar para os caminhos pelos quais a atividade física pode prevenir a fragilidade.

Para este estudo, a fragilidade não pode ser caracterizada apenas como uma diminuição do nível

## Investigação entre nível de atividade física e os critérios amplamente utilizados na avaliação da síndrome de fragilidade: idosos longevos

de gasto energético, mas a inatividade física é achada com grande prevalência na SF em idosos (SOLFRIZZI et al. 2012). A combinação de quatro dos cinco fenótipos propostos (performance muscular reduzida, exaustão, velocidade de caminhada lenta e baixo nível de atividade física) (FRIED et al., 2001), podem estar sendo representados pela diminuição do gasto energético, e este pode ser a maior consequência da SF em longevos. Entretanto, as análises deste estudo não suportaram esta hipótese.

### Conclusão

Apesar de este estudo ter avaliado uma amostra pequena, traz um bom respaldo por ser incomum com amostra de longevos. Não considerou-se possível relacionar o gasto energético com a SF, porém, encontrou-se um indicativo de significância e dife-

renças visíveis entre os longevos pré frágeis e frágeis. Não foi possível concluir, mas sinalizar para que novas investigações possam ser feitas neste sentido. Variáveis sociodemográficas não foram fatores significativamente associados à fragilidade em longevos.

Com o crescimento dos estudos sobre o tema, torna-se cada vez mais importante identificar os longevos em seus diferentes níveis da fragilidade, já que estes são mais afetados pela síndrome, permitindo com isso, a adequação dos serviços às novas demandas relacionadas ao envelhecimento, principalmente na atenção em saúde. Avaliar e identificar no longo a síndrome de fragilidade e o gasto energético constituem um problema atual para os profissionais de saúde atuarem na implementação de programas específicos, a fim de promover a qualidade de vida na longevidade.

## Referências

- AL SNIH, S. et al. Frailty and incidence of activities of daily living disability among older Mexican Americans. *J Rehabil Med* 2009 41:892–897.
- ALVARADO, B.E. ZUNZUNEGUI, M.V. BELAND, F. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008- 63:1399–406.
- AVILA, F.J.A, et al. Frailty among community-dwelling elderly people in France: the three-city study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008 - 63:1089–1096.
- BANDEEN, R.K. et al. Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006 - 61:262–266.
- BENEDETTI, T.R.B. MAZO; G.Z. BARROS; M.V. Aplicações do Questionário Internacional de Atividade Física para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste/reteste. *Rev Bras Ciên e Mov*, 2004;12 (1):25-33.
- BOYD C.M, et al. Functional decline and recovery of activities of daily living in hospitalized, disabled older women: the Women's Health and Aging Study I. *J Am Geriatr Soc*. 2009; 57:1757–1766.
- BORSCH, S.A; BRUGIAVINI A.; JURGES, H. First results from the survey of health, ageing and retirement in Europe. Mannheim (Germany): *Mannheim Research Institute for the Economics of Aging*. 2005; 8–27.
- CAWTHON, P.M; et al. Osteoporotic Fractures in Men Research Group Frailty in older men: Prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc*. 2007 55:1216–1223
- ENSRUD K.E, et al. For the Study of Osteoporotic Fractures Research Group Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: The study of osteoporotic fractures. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*; 2007 62:744–751.
- FABER M.J, et al. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*; 2006;87:885–896.
- FAIRHALL N, et al. ICF participation restriction is common in frail, community-dwelling older people: an observational cross-sectional study. *Physiotherapy*; 2011 97:26–32.
- FIGUEIREDO, I. M.; SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro JAMAR. *Acta Fisiatrica*, 2007; 14(2): 104–110.
- FRIED L.P, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*; 2001 56:M146–M156.
- Haidar, S. G.; KUMAR, D.; BASSI, R. S. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *Journal of Hand Surgery*, 2004; 29(1): 82-84.
- KENNY, A.M; et al. Dehydroepiandrosterone combined with exercise improves muscle strength and physical function in frail older women. *J Am Geriatr Soc*; 2010;58:1707–1714.
- KIELY, D.K; CUPPLES, L.A; LIPSITZ, L.A. Validation and comparison of two frailty indexes: the MOBILIZE Boston study. *J Am Geriatr Soc*; 2009 57:1532–1539.
- KULMINSKI, A.M; et al. Cumulative deficits better characterize susceptibility to death in elderly people than phenotypic frailty: lessons from the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc*; 2008 56:898–903.
- LENG, S.X. Associations of neutrophil and monocyte counts with frailty in community-dwelling disabled older women: Results from the Women's Health and Aging Studies. In: *Experimental Gerontology*; 2009. 44:511–516.
- PARDINI, R. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ – versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. In: *Rev. Bras. Ciên. E Mov*. 2001;9(3):45-51.
- PERRY, J. *Análise da Marcha*. São Paulo: Manole, 2005.
- PETERSON, M.J, et al. Effect of telephone exercise counseling on frailty in older veterans: project LIFE. *Am J Mens Health*; 2007 1:326–334.
- PETERSON, M.J; et al. Physical activity as a preventative factor for frailty: the health, aging, and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64:61–68.
- ROCHAT, S; et al. Frailty and use of health and community services by community-dwelling older men: the Concord Health and Ageing in Men Project. *Age Ageing*. 2010 39:228– 233.
- ROMERO, O.R; et al. A frailty instrument for primary care: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *BMC Geriatr*. 2010 10:57.
- ROTHMAN, M.D; LEO, S.L; GILL, T.M. Prognostic significance of potential frailty criteria. *J Am Geriatr Soc*. 2008 56:2211–2216.
- SAVELA, S. et al. Leisure-time physical activity, cardiovascular risk factors and mortality during a 34-year follow-up in men. *Eur J Epidemiol*. 2010;25:619–625.

■ **Investigação entre nível de atividade física e os critérios amplamente utilizados na avaliação da síndrome de fragilidade: idosos longevos**

SEEMATTER, B.L.; et al. Vulnerability in high-functioning persons aged 65 to 70 years: the importance of the fear factor. *Aging Clin Exp Res.* 2010; 22:212–218.

SILVA, S.L.A. Avaliação de fragilidade, funcionalidade e medo de cair em idosos atendidos em um serviço ambulatorial de geriatria e gerontologia. In: *Fisioter. pesqui*, 2009; 16(2): 120-125.

SOLFRIZZI, V; et al. For the Italian Longitudinal Study on Aging Working Group. Frailty syndrome and all-cause mortality in demented patients: the Italian Longitudinal Study on Aging. *Age (in press)*. 2012 doi: 10.1007/s11357-011-9247-z.

STERNBERG, S.A.; et al. The identification of frailty: a systematic literature review. [Review]. *J Am Geriatr Soc.* 2011 59:2129–2138.

TAN, E.J.; et al. The long-term relationship between high-intensity volunteering and physical activity in older African American women. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 2009 64:304–311.

TEIXEIRA, J.A.C.; CORREIA, A.R. Fragilidade social e psicologia da saúde Um exemplo de influências do contexto sobre a saúde. In: *Análise Psicológica*, 2002; 3(XX): 359-365.

WONG, C.H.; Frailty and its association with disability and comorbidity in a community-dwelling sample of seniors in Montreal: a cross-sectional study. *Aging Clin Exp Res.* 2010 22:54–62.

WOODS, N.F. Women's Health Initiative. Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. In: *J Am Geriatr Soc*, Aug 2005; 53(8): 1321-30.

VRIES; N.M de; et al. Outcome instruments to measure frailty: a systematic review. [Review]. *Ageing Res Rev.* 2011 10:104–114.

XUE, Q. L. The frailty syndrome natural history. *Clin Geriatr Med.* 2011 Feb; 27(1):1-15.

## APÊNDICE 4. Artigo 2 Submetido

**De:** Acta Fisiátrica - GNPapers gnpapers@gnpapers.com.br  
**Assunto:** Artigo Submetido - Revista Acta Fisiátrica  
**Data:** 19 de maio de 2018 13:31  
**Para:** André Ribeiro fisioandreribeiro@hotmail.com



# ACTA FISIÁTRICA

Ilmo(a) Sr.(a)  
Prof(a), Dr(a) André Ribeiro

Número do artigo: 1048  
Seção: Artigo Original

Informamos que recebemos o manuscrito "FRAGILIDADE E FUNCIONALIDADE EM IDOSOS LONGEVOS". Ele será enviado para apreciação dos revisores com vistas à publicação no(a) Revista Acta Fisiátrica. Por favor, para qualquer comunicação futura sobre o referido manuscrito cite o número do artigo apresentado acima.

O(s) autor(es) declara(m) que o presente trabalho é inédito e o seu conteúdo não foi nem está sendo considerado para publicação em outro periódico brasileiro ou estrangeiro, impresso ou eletrônico.

Obrigado por submeter seu trabalho.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Linamara Rizzo Battistella  
Editora-chefe

««« Enviado por GNPapers - Esta é uma mensagem automática - Por favor não responda este email »»»

## FRAGILIDADE E FUNCIONALIDADE EM IDOSOS LONGEVOS

### *Fragility and functionality in oldest-old*

**André Ribeiro[a], Rodolfo Herberto Schneider [b]**

[a] Doutorando, Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Porto Alegre, RS - Brazil, e-mail: fisioandreribeiro@hotmail.com

[b] PhD, professor, Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Porto Alegre, RS - Brazil, e-mail: rodolfo.schneider@puers.br

#### **Resumo**

**Introdução:** Fragilidade é uma síndrome clínica comum em idosos, que ocasiona grandes riscos para a saúde, incapacidades, hospitalizações e como consequência grande risco de mortalidade. Esclarecer suas causas e consequências é de fundamental importância para a prevenção da fragilidade e seu tratamento, principalmente para grupos de alto risco como os idosos longevos. **Objetivo:** Associar os declínios funcionais com a síndrome de fragilidade em longevos ( $\geq 90$  anos). **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa, em domicílio e serviço de geriatria de hospital universitário em Porto Alegre, RS. **Resultados:** Na análise de regressão univariada algumas variáveis foram indicativas de significância ( $p < 0,1$ ), autopercepção de saúde, funcionalidade (AVD), sexo, idade, IMC, MEEM, uso semanal de álcool, renda *percapta* e MET. No modelo final de regressão multivariada observou-se que o uso semanal de álcool ( $p = 0,0451$ ), autopercepção de saúde ( $p = 0,0003$ ) e AVD ( $p = 0,0224$ ) são fatores determinantes e independentes de fragilidade nos longevos pesquisados. **Conclusão:** Apesar de este estudo ter avaliado uma amostra pequena, traz um bom respaldo por ser incomum com amostra de longevos. Considerou-se possível traçar o perfil funcional dos mesmos, tendo-se encontrado diferenças significativas entre os grupos de frágeis e não-frágeis. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis dependência funcional e mais baixa autopercepção de saúde maior é o nível de fragilidade dos longevos. Avaliar e identificar no longevo a síndrome de fragilidade e a incapacidade funcional constituem um problema atual para os profissionais de saúde atuarem na implementação de programas específicos.

**Palavras-chave:** Geriatria, Frágil, Longevidade

#### **Abstract**

**Introduction:** Frailty is a common clinical syndrome in the elderly, which causes major health hazards, disabilities, hospitalizations, and results in greater risk of mortality. Clarify its causes and consequences are of fundamental importance for the prevention of this syndrome and its treatment, especially for high risk groups such as the oldest old. **Objective:** Associate functional decline with the frailty syndrome in oldest-old (aged  $\geq 90$  years). **Methods:** This was a descriptive study, with a quantitative approach, at home and geriatric service of a university hospital in Porto Alegre, RS. **Results:** In univariate linear regression analysis, some variables were indicative of significance ( $p < 0.1$ ), self-rated health, functional (ADL), sex, age, BMI, MMSE, weekly use of alcohol, income and percapita MET. In the final multivariate regression showed that weekly use of alcohol ( $p = 0.0451$ ), self-rated health ( $p = 0.0003$ ) and ADL ( $p = 0.0224$ ) are independent determinants of frailty in the oldest respondents. **Conclusion:** Although this study has evaluated a small sample, it brings a good support for being with unusual sample of oldest old. It was considered to be possible draw the participants' functional profile, and we found significant differences between the frailty groups. We concluded that the higher levels functional dependency and lower self-rated health the greatest level of frailty in the oldest old. Assess and identify frailty syndrome and disability in the oldest-old is a current problem for health professionals in order to implement specific programs.

**Keywords:** Geriatrics, Frailty, Longevity

## **INTRODUÇÃO**

Fragilidade é uma síndrome clínica comum em idosos, que ocasiona grandes riscos para a saúde, incluindo quedas, incapacidades, hospitalização e, como consequência, grande risco de mortalidade. Esclarecer suas causas e consequências é fundamental para a identificação de grupos de alto risco e novas arenas para a prevenção da fragilidade e seu tratamento<sup>1,2</sup>.

Partindo do ponto de vista que a Síndrome da Fragilidade é multifatorial, estando associada a fatores de diferentes ordens, abre uma perspectiva de prevenção e tratamento, principalmente das características funcionais

claramente observadas nesta síndrome. Neste sentido é importante determinar o quando as características funcionais determinantes da síndrome estão afetando o idoso para assim melhor se poder intervir.

Observamos na literatura que perda funcional assim como a Síndrome da Fragilidade é mais prevalente em pacientes longevos. Poucos trabalhos têm observado a importância das características funcionais, medidas pelas Atividades de Vida Diária (AVD), como da Síndrome da Fragilidade em longevos (pessoas com 90 anos e mais de idade)<sup>1,3</sup>.

O conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos sugerem que esta seja preditora do declínio da capacidade funcional, implicando uma relevância no estudo do tema em pacientes longevos. Grupo esse com maior prevalência de fragilidade e incapacidade. O conhecimento dos fatores que mais frequentemente sejam prevalentes na fragilidade de idosos do nosso meio poderá criar condições para a implementação de programas de intervenção mais adaptados a nossa realidade. A confirmação de que a fragilidade é preditora do declínio da capacidade funcional acenderá um campo importante de atuação da Fisioterapia em idosos, principalmente os longevos.

## **OBJETIVO**

Associar os declínios funcionais com a síndrome de fragilidade em longevos ( $\geq 90$  anos).

## **MÉTODOS**

Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa. A população de estudo foi de longevos (pessoas com 90 anos ou mais de idade). Foram incluídas pessoas com idade igual ou superior a 90 anos, procedentes do ambulatório do Serviço de Geriatria do HSL e residentes de Porto Alegre – RS. Foram excluídos os participantes com déficit cognitivo moderado e severo, sugestivo de demência, avaliação pelo Mini-Exame de Estado Mental (MEEM); em uso de cadeira de rodas ou que se encontrar acamado, temporária ou permanentemente; com seqüela neurológica grave (AVE), que limitasse alguns dos critérios de avaliação funcional e com o diagnóstico clínico de Doença de Parkinson e em uso de medicação.

Os dados pessoais, sociodemográficos e clínicos foram coletados através de um questionário composto por variáveis: demográficas (sexo, faixa etária, estado conjugal, raça), sociais (escolaridade, renda mensal, filhos vivos, arranjo familiar), diagnóstico ou autorrelato da presença comorbidades (osteoporose, depressão, hipertensão, diabetes, câncer, doença pulmonar, doença cardíaca, acidente vascular cerebral e / ou reumatismo), autorrelato de quedas nos últimos 3 meses, autoavaliação de saúde. Também foi aplicado o índice de Katz para AVD.

Os principais dados foram obtidos baseando-se nas variáveis do *Cardiovascular Health Study – CHS*, Fried, LP et al.<sup>1</sup> e *Women's Health and Aging Studies – WHAS*, Bandeen-Roche<sup>2</sup> que enfatizaram a existência de cinco fenótipos na fragilidade: - A perda de peso não intencional no último ano (mais do que 4,5 Kg). - Sarcopenia, medida pela força de preensão palmar através do dinamômetro do tipo *JAMAR*, modelo NC 701/42 – North Coast. A literatura mostra que o instrumento é válido e confiável<sup>4,5</sup>. - O critério exaustão foi avaliado através da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies (CES-D)*, pelos itens 7 (“*Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais*”) e 20 (“*Não consegui levar adiante minhas coisas*”). As respostas são em escala Likert (nunca ou raramente = 0, às vezes = 1, frequentemente = 2, sempre = 3), os idosos que obtiveram escore 2 ou 3 em qualquer uma das duas questões preencheram o critério de fragilidade para este item<sup>1</sup>. - Velocidade de caminhada lenta (lentidão) foi medida através da velocidade da marcha indicada em segundos em uma distância de 4,6 metros e ajustada segundo o sexo e a altura. O idoso percorreu uma distância

total de 8,6 metros, sendo os dois metros iniciais e os dois metros finais desconsiderados para o cálculo do tempo gasto na marcha, pois o recomendado é desconsiderar o período de aceleração e desaceleração para o cálculo da velocidade de marcha<sup>6</sup>. Foram realizadas três medidas, apresentadas em segundos, e considerado o valor médio das três medidas adotando os pontos de corte proposto por Fried LP<sup>1</sup>. - Baixo nível de atividade física foi medida pelo dispêndio de energia semanal em quilocalorias (Kcal) ajustado pelo sexo. Em um escore de Kcal gasto por semana, baseado no autorrelato dos participantes quando da aplicação do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), versão longa<sup>7,8</sup>. O gasto energético relatado para cada atividade é expresso em MET (Equivalente Metabólico da Tarefa). Para transformar em Kcal multiplicou-se o valor obtido pelo peso e dividiu-se por 60 minutos. Para cada domínio pesquisado o nível de atividade física foi classificado através do gasto calórico semanal, homens Kcal<383 e mulheres Kcal<270 de acordo com os pontos de corte proposto por Fried,LP<sup>1</sup>.

Indivíduos que apresentaram três ou mais desses cinco componentes citados acima caracterizaram um idoso frágil e indivíduos com um ou dois componentes foram classificados como em um estado de pré-fragilidade com risco para desenvolver a síndrome

A amostra foi composta por idosos procedentes do ambulatório geral do serviço de geriatria e aqueles residentes de Porto Alegre-RS, que ligaram manifestando interesse através do jornal interno da PUCRS. Para a constatação que o idoso não estivesse comprometido para a avaliação funcional, os procedimentos de coleta foram esclarecidos previamente através do telefone ou pessoalmente. Caso não houvesse comprometimento de acordo com os pontos de corte determinados, os idosos selecionados eram convidados a participar recebendo informações sobre a natureza e objetivos do estudo e, após aceitarem participar da pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Após a inclusão no estudo, os idosos foram submetidos individualmente a uma única entrevista, com duração de aproximadamente uma hora, aplicada pelo próprio pesquisador. Foram então coletados os dados autorrelatados, antropométricos e feitos testes físicos previamente determinados pelo protocolo estabelecido.

As entrevistas foram previamente agendadas com os voluntários e ocorreram no Ambulatório Multiprofissional de Atenção ao Longevo (AMPAL) localizado no Hospital São Lucas PUCRS ou no próprio domicílio do idoso (a), de acordo com a preferência e disponibilidade dos mesmos.

Para a análise dos dados, a amostra foi separada em dois grupos, de acordo com a classificação da fragilidade: frágil e não-frágil. Diferenças percentuais entre as variáveis categóricas (sexo, estado civil) foram calculadas através da criação de tabelas de cruzamento entre as variáveis. As diferenças das médias das variáveis numéricas foram testadas pela ANOVA. Índice de significância <0,05 foi considerado estatisticamente significativo, entre 0,05 e 0,1 foi considerado indicativo de significância estatística.

As respostas dos participantes foram transcritas, sendo posteriormente, categorizadas e analisadas por meio do programa Epi-info, versões 3.5.3.

O trabalho foi avaliado e aprovado pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS e posteriormente aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da mesma instituição sob protocolo número 11/05620.

## RESULTADOS

**Tabela 1 Variáveis Socioeconômicas e Clínicas Associadas ao Desfecho Fragilidade**

Variáveis	Não Frágil		Frágil		p
	Média	DP	Média	DP	
Idade	92,4	3,02	93,6	3,01	0,2372
Anos de Estudo	8,0	5,65	5,0	4,27	0,0797
Horas Sozinho	5,8	8,41	5,8	7,32	0,9944
Renda Mensal Familiar	5600	5261	3631	2623	0,4453
Renda Percapta Familiar	2962	2322	1962	1534	0,1326
Consumo de Bebida Alcoólica	2,4	3,18	0,4	1,21	0,0470
Número de Comorbidades	2,6	1,76	3,7	1,71	0,0575
Mini Exame do Estado Mental	21,3	5,80	18,	5,66	0,2077
Atividades básicas de Vida Diária	0,7	0,77	1,8	1,60	0,0096
Gasto Energético Semanal (MET)	678	405	356	267	0,0074
Índice de Massa Corporal	18,7	3,59	17,7	3,39	0,4087
Autopercepção da Visão	2,4	0,79	2,5	0,77	0,8330
Autopercepção de Saúde	3,0	0,79	2,2	0,80	0,0092
Autopercepção de Audição	2,3	1,05	2,2	0,56	0,5916
Relação Social (n° de visitas)	4,4	3,18	3,2	3,06	0,2350

DP = Desvio Padrão; MET = Equivalente Metabólico da Tarefa; n° = número. Fonte: Dados coletados pelo autor.

A média de idade foi maior para o grupo frágil ( $93,68 \pm 3,01$ ) comparado com o grupo não frágil ( $92,4 \pm 3,02$ ) ( $p=0,2372$ ). Em relação aos anos de estudo, observa-se que os longevos não frágeis apresentaram em média 3 anos a mais de estudo comparados com os considerados frágeis, sendo que as médias para os não frágeis e para os frágeis foram indicativas de significância respectivamente 8 e 5 anos de estudo ( $p=0,0797$ ).

O número de horas que os longevos costumam ficar sozinhos também foi questionado, em média, os valores encontrados entre os longevos frágeis (5,84 horas) e não frágeis (5,82 horas) foram muito aproximados, isso nos mostra que mesmo fragilizados os longevos costumam ficar sozinhos, sugerindo uma importância na atenção em saúde com esta população ( $p=0,9944$ ).

A renda mensal é observada e em média os longevos não frágeis possuem maior renda comparados com os frágeis, os respectivos valores médios são R\$5.600,00 e R\$3.631,00 sendo que esta associação não foi significativa ( $p=0,4453$ ). Na renda *percapta* os longevos não fragilizados obtiveram média maior comparados com os fragilizados, sendo que a diferença média foi de R\$1.000,00 ( $p=0,1326$ ).

A frequência média do consumo de bebida alcoólica dos longevos considerados não frágeis foi de 2,47 dias na semana comparados os 0,47 dias dos longevos frágeis. Essa associação mostrou ser significativa ( $p=0,047$ ).

Em relação ao número de comorbidades, os longevos frágeis obtiveram média de 3,78 comorbidades e os não frágeis 2,64 com valor de  $P = 0,0575$ . Apesar da associação não ser significativa, temos um indicio de que o número de comorbidades relatadas pelos longevos pode ser um indicativo de fragilidade.

No Mini Exame de Estado Mental (MEEM), a média dos longevos não frágeis foi maior ( $21,35 \pm 5,80$ ) comparada ( $18,89 \pm 5,66$ ) aos considerados frágeis. Embora não significativa essa diferença mostra forte associação, ou seja, o maior nível cognitivo foi observado no grupo com menor nível de fragilidade ( $p=0,2077$ ).

Na análise entre AVD e fragilidade, observou-se associação significativa ( $p=0,0096$ ). Em uma escala de dependência funcional de 0 até 6, os longevos considerados não frágeis obtiveram média de  $0,70 \pm 0,77$ , já os considerados frágeis essa média foi de  $1,84 \pm 1,60$ . Mostrando que os longevos frágeis apresentam capacidade funcional baixa comparados com os longevos não frágeis, o que os tornam comprometidos nas realizações das AVDs. Para soma do gasto energético total (MET), os resultados mostraram o que se esperava, pois igualmente às AVDs, essa associação foi significativa ( $p=0,0074$ ), os longevos considerados não frágeis apresentaram média de  $679 \pm 405$  e os frágeis  $356 \pm 268$ , assim, os frágeis apresentam menor atividade física comparados com os não frágeis.

Os dados de Índice de Massa Corporal (IMC), também foram analisados através da associação das médias e os valores apesar de não apresentarem significância ( $p=0,4087$ ), mostraram que os longevos não frágeis apresentaram IMC maior quando comparados os frágeis, respectivamente  $18,7 \pm 3,6$  e  $17,7 \pm 3,4$ .

Valores médios de autopercepção da visão para os longevos não frágeis e frágeis não apresentaram grande diferença. Os longevos não frágeis apresentaram média de  $2,47 \pm 0,80$  e os frágeis  $2,52 \pm 0,77$  ( $p=0,8330$ ). A autopercepção de saúde mostrou associação significativa com o valor de  $p=0,0092$ . Os valores médios dos longevos não frágeis e frágeis foram  $3,0 \pm 0,62$  e  $2,26 \pm 0,64$  respectivamente. Esses valores, como já eram esperados, nos mostram que os longevos não frágeis relatam melhores condições de saúde geral, comparados com os frágeis. Mesmo sendo considerados frágeis, os longevos mostraram semelhança quando questionados sobre a autopercepção da audição, essa diferença pode ser observada claramente, já que os valores encontrados entre os longevos classificados como não frágeis ( $2,35 \pm 1,05$ ) e frágeis ( $2,26 \pm 0,31$ ) não foram significativos ( $p=0,5916$ ).

Os longevos classificados como não frágeis obtiveram média de  $4,47 \pm 10,13$  visitas semanais, já os longevos frágeis  $3,21 \pm 9,39$  visitas. Esses valores, apesar de não serem estatisticamente significativos, nos mostram que a vida social dos longevos não frágeis é mais ativa quando comparada aos considerados frágeis ( $p=0,2350$ ).

As diferenças percentuais entre as variáveis sócio-demográficas, econômicas e funcionais foram calculadas através do cruzamento entre essas variáveis e são apresentadas na tabela 2 e 4.

Para analisar as associações entre as médias das variáveis sócio-demográficas, econômicas e funcionais (AVD), foi criada a variável “nível de fragilidade” a partir dos cinco fenótipos usados por Fried LP<sup>1</sup>. Esses dados serão apresentados nas tabelas 3 e 5.

Na tabela 2, observa-se que a maior parte da amostra é composta por mulheres (72,2%). Esses valores também ficaram próximos na classificação da fragilidade observada por sexo, sendo que as mulheres somam 73,7% dos longevos frágeis e 70,6% dos longevos não frágeis ( $p=0,8359$ ). Quando observados os níveis da fragilidade (tabela 3) na associação das médias por sexo as mulheres seguem com um nível maior de fragilidade ( $2,5 \pm 1,24$ ) comparado com os homens ( $2,3 \pm 1,25$ ) ( $p=0,6684$ ). A raça branca também se destacou como a maior parte da amostra deste estudo (tabela 2). Os brancos somaram 86,6% da amostra, seguido de pardos 11,1% e indígenas com 2,8%. Os brancos foram proporcionalmente mais afetados pela fragilidade com 89,5% contra 10,5% dos pardos ( $p=0,5535$ ). Para o nível de fragilidade (tabela 3), os pardos obtiveram média maior ( $3,0 \pm 1,41$ ) em comparação aos brancos ( $2,4 \pm 1,20$ ) ( $p=0,3758$ ). No estado conjugal os viúvos somaram a maior parte da

amostra com 83,3%, seguidos de casados com 8,3%, divorciado(a) e solteiro(a) somando igualmente 2,8% dos longevos (tabela 2).

**Tabela 2 Relação das Variáveis Sociodemográficas e Econômicas com o Desfecho Fragilidade**

	Total		Classificação				Valor p
	N	%	Frágil		Não Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Sexo</b>							0,8359
Feminino	26	72,2	14	73,7	12	70,6	
Masculino	10	27,8	5	26,3	5	29,4	
<b>Raça</b>							0,5535
Branca	31	86,6	17	89,5	14	82,4	
Indígena	1	2,8	0	0	1	5,9	
Parda	4	11,1	2	10,5	2	11,8	
<b>Estado Conjugal</b>							0,4384
Casado(a)	3	8,3	1	5,3	2	11,8	
Divorciado(a)	1	2,8	0	0	1	5,9	
Não Sabe	1	2,8	1	5,3	0	0	
Solteiro(a)	1	2,8	0	0	1	5,9	
Viúvo(a)	30	83,3	17	89,5	13	76,5	
<b>Residência</b>							0,5773
Alugada	6	16,7	2	10,5	4	23,5	
Parente	9	25,0	5	26,3	4	23,5	
Própria	21	58,3	12	63,2	9	52,9	
<b>Mora Sozinho</b>							0,8359
Não	26	72,2	14	73,7	12	70,6	
Sim	10	27,8	5	26,3	5	29,4	
<b>Participação Econômica</b>							0,4918
Divide responsabilidade	17	47,2	10	52,6	7	41,2	
Maior responsável	19	52,8	9	47,4	10	58,8	

Fonte: Dados coletados pelo autor.

Em relação ao nível de fragilidade, observa-se na tabela 3 que os viúvos obtiveram média  $2,5 \pm 1,22$  e os casados  $2,0 \pm 1,73$  ( $p=0,7102$ ). Na questão socioeconômica (tabela 2), a maior parte dos longevos respondeu que sua residência é própria com 58,3%, seguido de parente ou amigo com 25% e alugada com 16,7% das respostas. A maior média do nível de fragilidade foi dos longevos com residência própria ( $2,5 \pm 1,32$ ), seguido de média 2,3 para alugada e parente ou amigo ( $p=0,9054$ ) (tabela 3).

**Tabela 3 Associação das Médias das Variáveis Sociodemográficas e Econômicas com o Desfecho Nível da Fragilidade**

Variáveis	N	Média	DP	P
<b>Sexo</b>				0,6684
Feminino	26	2,5	1,24	
Masculino	10	2,3	1,25	
<b>Raça</b>				0,3758
Branca	31	2,4	1,20	
Indígena	1	1,0	0,00	
Parda	4	3,0	1,41	
<b>Estado Conjugal</b>				0,7102
Casado(a)	3	2,0	1,73	
Divorciado(a)	1	2,0	0,00	
Não Sabe	1	3,0	0,00	
Solteiro(a)	1	1,0	0,00	
Viúvo(a)	30	2,5	1,22	
<b>Residência</b>				0,9054
Alugada	6	2,3	1,03	
Parente	9	2,3	1,22	
Própria	21	2,5	1,32	
<b>Mora Sozinho</b>				0,6684
Não	26	2,5	1,10	
Sim	10	2,3	1,56	
<b>Participação Econômica</b>				0,1415
Divide responsabilidade	17	2,7	1,14	
Maior responsável	19	2,1	1,25	

DP = desvio padrão. Fonte: Dados coletados pelo autor.

Quando questionados(as) sobre morarem sozinhos(as), o destaque foi para os longevos que moram acompanhados com 72,2%. Na classificação da fragilidade para os que moram acompanhados, frágeis somam 73,7%, e os não frágeis 70,6% dos longevos com valor de  $p=0,8359$  (tabela 2). No nível de fragilidade, observa-se que os longevos que moram sozinhos obtiveram média  $2,3\pm 1,56$  e os que não moram sozinhos  $2,5\pm 1,10$  ( $p=0,6684$ ) (tabela 3). Estes números fazem refletir sobre a influência do nível de fragilidade sobre a dependência dos longevos

Para a participação econômica, ressaltam-se os longevos que são os maiores responsáveis pela renda familiar constituindo 52,8% da amostra. Na classificação da fragilidade, os longevos que dividem responsabilidades são os mais fragilizados (52,6%) e entre os não frágeis destacaram-se os que são maiores responsáveis pela renda somando 58,8% com valor de  $p=0,4918$  (tabela 2). Os percentuais corroboram com os

níveis de fragilidade destacando a média maior para os que dividem responsabilidade econômica com  $2,7\pm 1,14$  comparados com os maiores responsáveis que obtiveram média  $2,1\pm 1,25$ , sendo o valor de  $p=0,1415$  (tabela 3).

**Tabela 4 Relação das Variáveis Funcionais (AVD) com o Desfecho Fragilidade**

	Total		Classificação				Valor p
	N	%	Frágil		Não Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Quedas</b>							0,0984
Não	25	69,4	14	73,7	11	64,7	
Sim	11	30,6	5	26,3	6	35,3	
<b>Toma Banho Sozinho</b>							0,0589
Não	12	33,3	9	47,4	3	17,6	
Sim	24	66,7	10	52,6	14	82,4	
<b>Consegue Vestir-se</b>							0,1005
Não	6	16,7	5	26,3	1	5,9	
Sim	30	83,3	14	73,7	16	94,1	
<b>Higiene Pessoal</b>							0,0870
Não	3	8,3	3	15,8	0	0	
Sim	33	91,7	16	84,2	17	100	
<b>Transferências</b>							0,0870
Não	3	8,3	3	15,8	0	0	
Sim	33	91,7	16	84,2	17	100	
<b>Continência</b>							0,0467
Não	23	63,9	15	78,9	8	47,1	
Sim	13	36,1	4	21,1	9	52,9	
<b>Alimentação</b>							NSA
Não	0	0	0	0	0	0	
Sim	36	100	19	100	17	100	

NSA= não se aplica. Fonte: Dados coletados pelo autor.

Dados de quedas são observados na tabela 4 e 5. Os históricos de quedas mostram que 69,4% dos longevos relataram não ter sofrido quedas nos últimos 3 meses. Entre os longevos que relataram ter sofrido quedas, os fragilizados somaram 26,3% e os não fragilizados 35,3%, esses valores mostram que os longevos fragilizados estão caindo menos comparados com os não fragilizados, com o valor de  $p=0,0984$  (tabela 4). Por outro lado na tabela 5, as médias mostram que os longevos que sofrem quedas possuem um nível semelhante de fragilidade ( $2,5\pm 1,43$ ) comparado entre os que não sofrem quedas ( $2,4\pm 1,15$ ) ( $p=0,7488$ ).

Os longevos que conseguem tomar banho sem ajuda somaram 66,7% (tabela 4), entre os fragilizados foram 52,6%, já entre os não fragilizados, 82,4% relataram não precisar de ajuda para tomar banho ( $p=0,0589$ ).

Como já era esperada, a média do nível de fragilidade foi maior entre grupo que não consegue tomar banho sozinho ( $3,0 \pm 1,08$ ) comparada com a média do grupo que consegue tomar banho sozinho ( $2,1 \pm 1,19$ ), esses dados foram considerados significativos com o valor de  $p=0,0252$  (tabela 5).

Vestir-se sozinho parece não ser um problema para a maioria dos longevos entrevistados (83,3%). Essa resposta mais frequente entre os considerados não frágeis (94,1%). Para os frágeis, o percentual de longevos que conseguem vestirem-se sozinhos também foi maior (73,7%), mas percebe-se que em proporções os frágeis sentem maior dificuldade (tabela 4) ( $p=0,1005$ ). Esses valores apoiam as médias do nível de fragilidade, sendo que o grupo que consegue vestir-se sozinho apresentou média de fragilidade  $2,1 \pm 1,19$  e o que não consegue tomar banho sozinho apresentou média de  $3,0 \pm 1,08$ , com valor de  $p=0,1162$  (tabela 5).

No tema higiene pessoal (tabela 4), as respostas em geral foram mais frequentes para aqueles que conseguem realizar (91,7%). Para os fragilizados esta resposta foi 84,2%, e os não fragilizados totalizaram 100% ( $p=0,0870$ ). Em média os longevos que conseguem realizar a higiene pessoal obtiveram um nível de fragilidade  $2,3 \pm 1,24$  (tabela 5), e para os que não conseguem realizar o nível totalizou  $3,1 \pm 0,75$  de média ( $p=0,1950$ ).

Na questão transferências (deitar na cama, sentar-se na cadeira e levantar sem ajuda) (tabela 4), as respostas foram às mesmas, ou seja, em geral a maior frequência de respostas foi para aqueles que conseguem realizar transferência (91,7%). Para os fragilizados esta resposta totalizou 84,2%, e os não fragilizados totalizaram 100% das respostas ( $p=0,0870$ ). Entre as médias do nível de fragilidade analisadas na tabela 5, para os que conseguem realizar transferência o resultado foi  $2,3 \pm 1,24$ , para os que não conseguem realizar a média ficou em  $3,1 \pm 0,7$  ( $p=0,1950$ ).

Incontinência urinária indica ser um tema frequente entre os longevos estudados (tabelas 4 e 5). Em geral, 63,9% da amostra diz ter incontinência urinária, entre os idosos fragilizados essa frequência aumentou para 78,9%, e entre os não fragilizados diminuiu para 47,1%. Se tratando de nível de fragilidade, os valores médios apoiam esses percentuais, estando esta média  $2,7 \pm 1,32$  para os incontinentes e  $1,9 \pm 0,86$  para os continentares, sendo o valor  $p = 0,0544$ . No tema alimentação as respostas foram exclusivas para o fato de conseguir alimentar-se sozinho.

**Tabela 5 Associação das Médias das Variáveis Funcionais(AVD) com o Desfecho Nível da Fragilidade**

Variáveis	Sim			Não			p
	N	Média	DP	N	Média	DP	
Quedas	11	2,5	1,43	25	2,4	1,15	0,7488
Tomar Banho Sozinho	24	2,1	1,19	12	3,0	1,08	0,0252
Consegue Vestir-se	30	2,3	1,26	6	3,1	0,75	0,1162
Higiene Pessoal	33	2,3	1,24	3	3,3	0,57	0,1950
Transferências	33	2,3	1,24	3	3,3	0,57	0,1950
Continência	13	1,9	0,86	23	2,7	1,32	0,0544
Alimentação	36	2,4	1,22	0	0	0	NSA

DP = desvio padrão; NSA = não se aplica. Fonte: Dados coletados pelo autor.

Na análise da regressão multivariada, foram incluídas no modelo inicial, as variáveis que obtiveram na regressão univariada valores de  $p$  significativos ou indicativos de significância. Desta forma no modelo inicial foram inclusos: anos de estudo, autopercepção de saúde, funcionalidade (AVD), sexo, idade, IMC, MEEM,

quantas vezes por semana usa álcool, renda *percapta* e MET. Modelos subsequentes foram realizados retirando as variáveis menos significativas. O modelo final de regressão mantiveram-se significativas as seguintes variáveis: uso de álcool semanal ( $p=0,0451$ ), autopercepção de saúde ( $p=0,0003$ ) e AVD( $p=0,0224$ ), são fatores determinantes e independentes de fragilidade entre os longevos pesquisados.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, a Síndrome de Fragilidade (SF) foi avaliada em idosos com 90 anos e mais através dos componentes do fenótipo proposto por Fried LP<sup>1</sup>. A opção pela utilização destes critérios foi devida a ampla variedade de definições da SF, por se tratar de um método relativamente simples e aplicado em diferentes populações, permitindo fazer comparações entre diferentes estudos sobre SF.

No entanto algumas limitações para este estudo devem ser mencionadas. Por se tratar de uma população longeva ( $\geq 90$  anos), encontrou-se dificuldade para o envolvimento de um número expressivo de participantes e também para comparações entre estudos semelhantes. A identificação do fenótipo de Fragilidade é um método simples e relativamente rápido. Entretanto, para na obtenção dos critérios diminuição da velocidade de marcha e a da força de preensão palmar é necessário um ajuste com medidas antropométricas, como a altura e o IMC, que pode provocar diferença na comparação de resultados em populações com diferenças antropométricas, como por exemplo, japoneses e caucasianos. Talvez por isso a prevalência de fragilidade apresente ampla variação em diversos estudos de 4% a 48%<sup>1,9-12</sup>.

Os resultados obtidos em nosso estudo mostram que, nos longevos, a prevalência da SF foi de 52,7%, muito maior da encontrada no estudo *CSH*, que estudaram idosos com  $\geq 65$  anos, assim, diferença na faixa etária pode justificar essa grande alteração<sup>1</sup>. Entretanto, o resultado encontrado em relação à raça parda se aproxima do encontrado para negros americanos (12%), ressaltando que nosso estudo não teve homogeneidade quanto à raça na população estudada<sup>1</sup>. No *CSH*, mais recentemente foi avaliada a contribuição independente desta variável para a SF, encontrando-se prevalências entre africanos americanos, de 8,7% para homens e 15,0% para mulheres, enquanto entre os brancos, as prevalências foram de 4,6% e 6,8%, respectivamente<sup>13</sup>. Os níveis de fragilidade achados em nosso estudo corroboram com os achados no *CSH*, sendo que a raça parda obteve nível de fragilidade em média 3,0, o que foi maior quando comparada com os brancos com 2,4 em média. Para o estudo de Hirsch, C., a variável raça foi considerada independente, para nosso estudo não foi possível afirmar esta consideração<sup>13</sup>.

É difícil estabelecer comparações entre os resultados deste estudo e os achados de outros autores brasileiros, devido a diferenças metodológicas. Silva, SLA<sup>14</sup>, com amostra de 30 idosos (com idade média de  $75,7 \pm 7,6$  anos) cadastrados em um serviço Interdisciplinar de Geriatria e Gerontologia, encontrou, utilizando a mesma metodologia, uma proporção de 20% de idosos frágeis, 46,7% pré-frágeis e 33,3% não-frágeis<sup>14</sup>.

Os fatores mais fortemente associados à SF neste estudo foram: anos de estudo, autopercepção de saúde, funcionalidade (AVD), sexo, idade, IMC, cognição (MEEM), ingesta semanal de bebida alcoólica, renda *percapta* e atividade física (MET). Nossos achados sobre a associação entre percepção negativa de saúde e SF corroboram com os resultados encontrados por outros autores<sup>1,15</sup>. A idade apresenta forte associação com a fragilidade nos estudos identificados<sup>1,14-19</sup>, e nossos resultados apoiam estes achados, já que os longevos apresentam alta prevalência de fragilidade na amostra estudada.

A associação entre fragilidade e variáveis sociodemográficas não é muito explorada pela literatura científica, nesse sentido percebemos a dificuldade de discutir os resultados de indicadores sociais de fragilidade. Pode-se supor que esses indicadores estão relacionados com a exposição a ambientes pouco saudáveis,

entretanto pouco estudados. Tais exposições a situações sociodemográficas de fragilidade (anos de estudo, horas sozinho, número de visitas, morar sozinho, estado conjugal, participação econômica e residência), podem envolver o risco de ruptura do equilíbrio existente entre o indivíduo e meio ambiente e são importantes do ponto de vista clínico<sup>3,12,20</sup>.

Diferente do encontrado em alguns estudos<sup>1,15</sup>, alterações na função cognitiva (MEEM) não tiveram associações significativas com a fragilidade. Entre as condições relacionadas com a fragilidade, a cognição já foi considerada como um componente<sup>21</sup> e demonstrou que está associada a efeitos adversos à saúde<sup>22,23</sup>. Baixa cognição e sintomas depressivos também já foram associados com a funcionalidade<sup>24</sup>.

Fragilidade não pode ser caracterizada apenas como incapacidade funcional, mas a inatividade física é achada com grande prevalência na síndrome em idosos<sup>25</sup>. A combinação de quatro dos cinco fenótipos propostos<sup>1,3</sup>, mostra que a incapacidade funcional (*performance* muscular reduzida, exaustão, velocidade de caminhada lenta e baixo nível de atividade física) pode ser a maior consequência da síndrome da fragilidade em longevos. Um grande obstáculo para o sucesso de tais investigações tem sido a ausência de um método padronizado e válido para a seleção daqueles longevos que são verdadeiramente fragilizados por serem incapazes.

Estudos que avaliam escores funcionais em idosos frágeis, tiveram escores mais baixos, com diferença estatisticamente significativa entre frágeis e não-frágeis, denotando que existe relação entre incapacidade e fragilidade evidenciadas pela funcionalidade<sup>14,26</sup>. Na análise feita por Topinková<sup>26</sup> mostra que 33,3% dos idosos frágeis necessitavam de alguma ajuda e 50% eram funcionalmente dependentes de outras pessoas.

Em pesquisa realizada nos Estados Unidos, os autores identificaram 59,7% de idosos frágeis com dificuldades funcionais complexas e 27% nas atividades funcionais básicas (AVD), resultado inferior ao encontrado nesta pesquisa que foi 30,7% nas atividades funcionais básicas, o que é esperado pela diferença de faixa etária entre as amostras. Os pesquisadores sugeriram que, o início da síndrome da fragilidade, afeta as atividades mais complexas e em menor proporção as mais simples e rotineiras<sup>1</sup>.

Deve-se destacar ainda que mulheres apresentaram uma dependência duas vezes maior quando comparadas aos homens<sup>27,28</sup>. Associações entre fragilidade e incidência de incapacidade funcional mostram frequências de 4,3% em idosos frágeis e 45,7% pré-frágeis. Os autores concluíram que a fragilidade leva o idoso a ter prejuízo nas atividades rotineiras tornando-o dependentes<sup>29</sup>.

Ainda em relação às comorbidades, a análise neste estudo revelou que os idosos não-frágeis apresentavam menor média de doenças acumuladas que os frágeis, e apesar de ser indicativo de significância, esses dados não estão de acordo com os propostos por Fried LP<sup>30</sup>. Um estudo brasileiro mostra que os idosos frágeis tiveram quase duas vezes mais chances de acumular comorbidades, mas 6,3% deles não apresentavam doença alguma e 6,3%, apenas uma doença<sup>31</sup>.

## CONCLUSÃO

O conhecimento sobre a SF encontra-se em seu estágio inicial, considerando-se, entretanto, que a formalização de um conjunto de critérios para o estabelecimento do diagnóstico, possibilita novas pesquisas, incluindo aspectos potenciais para o conhecimento das características funcionais da SF e a contribuição de outros fatores de risco associados.

Apesar de este estudo ter avaliado uma amostra pequena, traz um bom respaldo por ser incomum com amostra de longevos. Considerou-se possível traçar o perfil funcional dos mesmos, tendo-se encontrado

diferenças significativas entre os grupos de frágeis e não-frágeis. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis dependência funcional e mais baixa autopercepção de saúde maior é o nível de fragilidade dos longevos. Variáveis sociodemográficas não foram fatores significativamente associados à fragilidade em longevos.

Com o crescimento dos estudos sobre o tema, torna-se cada vez mais importante identificar os longevos em seus diferentes níveis da fragilidade, já que estes são mais afetados pela síndrome, permitindo com isso, a adequação dos serviços às novas demandas relacionadas ao envelhecimento, principalmente na atenção em saúde. Avaliar e identificar no longevo a síndrome de fragilidade e a incapacidade funcional constituem um problema atual para os profissionais de saúde atuarem na implementação de programas específicos, a fim de promover a qualidade de vida na longevidade.

## REFERÊNCIAS

1. Fried LP, Tangen CM, Walston J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):M146–56.
2. Bandeen-Roche, K., Xue, Q. L., Ferrucci, L. Phenotype of frailty : characterization in the Women's Health and Aging Studies. *Journal of Gerontology*. 2006; 61:262-266.
3. Xue QI, Bandeen-Roche K, Varadhan R. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008;63(9):984–90.
4. Figueiredo, I. M.; Sampaio, R. F.; Mancini, M. C. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro JAMAR. *Acta Fisiátrica*, 2007; 14(2): 104–110.
5. Haidar, S. G.; Kumar, D.; Bassi, R. S. Average versus maximum grip strength : which is more consistent? *Journal of Hand Surgery*, 2004; 29(1): 82-84.
6. Perry, J. *Análise da Marcha*. São Paulo: Manole, 2005.
7. Benedetti, T.R.B, Mazo, G. Z, Barros, M. V. Aplicações do Questionário Internacional de Atividade Física para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste/reteste. *Ver Bras Ciên e Mov*, 2004;12 (1):25-33.
8. Pardini, R. Validação do questionários internacional de nível de atividade física (IPAQ – versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. In: *Ver. Bras. Ciên. E Mov*. 2001;9(3):45-51.
9. Santos-Eggimann B, Cuenoud P, Spagnoli J. Prevalence of frailty in middleaged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64(6):675–81.
10. Borsch-Supan A, Brüglavini A, Jürges H. First results from the survey of health, ageing and retirement in Europe. Mannheim (Germany): Mannheim Research Institute for the Economics of Aging 2005; 8–27.
11. Alvarado BE, Zunzunegui MV, Beland F. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008;63:1399–406.
12. Xue, Q. L. The frailty syndrome natural history. *Clin Geriatr Med*. 2011 Feb;27(1):1-15.
13. Hirsch, C. The Association of Race With Frailty: The Cardiovascular Health Study. In: **Ann Epidemiol**, 2006;16: 45–553.
14. Silva, S.L.A. Avaliação de fragilidade, funcionalidade e medo de cair em idosos atendidos em um serviço ambulatorial de geriatria e gerontologia. In: **Fisioter. pesqui**, 2009;16(2): 120-125.
15. Woods, N.F. Women's Health Initiative. Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. In: **J Am Geriatr Soc**, Aug 2005;53(8): 1321-30.
16. Bandeen-Roche, K. Phenotype of frailty : characterization in the Women's Health and Aging Studies. **Journal of Gerontology**, 2006; 61A: 62-266.
17. Cawthon, P.M. Frailty in Older Men: Prevalence, Progression, and Relationship with Mortality. In: **J Am Geriatr Soc**, 2007; 55(8): 1216–1223.

18. Cawthon, P.M. Frailty in Older Men: Prevalence, Progression, and Relationship with Mortality. In: **J Am Geriatr Soc**, 2007; 55(8): 1216–1223.
19. Leng, S.X. Associations of neutrophil and monocyte counts with frailty in community-dwelling disabled older women: Results from the Women's Health and Aging Studies. In: **Experimental Gerontology**, 2009;44: 511–516.
20. Teixeira, J.A.C.; Correia, AR. Fragilidade social e psicologia da saúde Um exemplo de influências do contexto sobre a saúde. In: **Análise Psicológica**, 2002; 3(XX):359-365.
21. Avila-Funes JA, Amieva H, Barberger-Gateau P, Le Goff M, Raoux N, Ritchie K, et al. Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes: the Three-City Study. *J Am Geriatr Soc* 2009;57:453–61.
22. Song X, Mitnitski A, Rockwood K. Prevalence and 10-year outcomes of frailty in older adults in relation to deficit accumulation. *J Am Geriatr Soc* 2010;58:681–7.
23. Orsitto G, Cascavilla L, Franceschi M, Aloia RM, Greco A, Paris F, et al. Influence of cognitive impairment and comorbidity on disability in hospitalized patients. *J Nutr Health Aging* 2005;9:194–8.
24. Solfrizzi V, Scafato E, Frisardi V, Sancarlo D, Seripa D, Logroscino G, et al; for the Italian Longitudinal Study on Aging Working Group. Frailty syndrome and all-cause mortality in demented patients: the Italian Longitudinal Study on Aging. *Age* (in press). doi: 10.1007/ s11357-011-9247-z.
25. Bandeen-Roche, K., Xue, Q. L., Ferrucci, L., Walston, J., Guralnik, J.M., Chaves, P., Zeger, S. L., Fried, L.P., 2006. Phenotype of frailty: characterization in the Women's Health and Aging Studies. *Journal of Gerontology*. 61A, 262-266.
26. Topinková E. Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab*. 2008;52:6-11.
27. Rosa TE, Benicio MH, Latorre MR, Ramos LR. [Determinant factors of functional status among the elderly]. *Rev Saude Publica*. 2003; 37(1): 40-8.
28. Santos KA, Koszuoski R, Dias-da-Costa JS, Pattusi MP. Factors associated with functional incapacity among the elderly in Guatambu, Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2007; 23(11):2781-8.
29. Al Snih S, Graham JE, Ray LA, Samper-Ternent R, Markides KS, Ottenbacher KJ. Frailty and incidence of activities of daily living disability among older Mexican Americans. *J Rehabil Med*. 2009; 41(11): 892-7.
30. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004;59:255-63.
31. Santos EGS. Perfil de fragilidade em idosos comunitários de Belo Horizonte: um estudo transversal [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais; 2008.

## APÊNDICE 5. Artigo 3 para Submissão

### FRAGILIDADE EM IDOSOS LONGEVOS: ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL POR ULTRASSONOGRAFIA.

*Fragility in oldest-old: body mass index and body composition by ultrasonography.*

André Ribeiro[a], Rodolfo Herberto Schneider [b]

[a] Dr, Fisioterapeuta, Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Porto Alegre, RS-Brazil, e-mail: andre@fortaging.com.br

[b] Dr, Professor, Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Porto Alegre, RS - Brazil, e-mail: rodolfo.schneider@puccrs.br

#### Resumo

**Introdução:** Fragilidade é uma síndrome clínica comum em idosos, que ocasiona grandes riscos para a saúde, incapacidades, hospitalizações e como consequência grande risco de mortalidade. O conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos sugerem que esta seja preditora de alterações na composição corporal, com declínio da massa magra, e desta maneira, observa-se uma relevância no estudo do tema em pacientes longevos. **Objetivos:** Identificar as características da composição corporal, comparando os métodos de IMC e ultrassonografia, nos grupos de idosos longevos não-frágeis e com fragilidade ( $\geq 80$  anos). **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa, no serviço de geriatria de hospital universitário em Porto Alegre, RS. **Resultados:** Foram avaliados 52 idosos longevos com idade média de  $90,10 \pm 4,49$  anos. 63,5% foram classificados como não-frágeis e 36,5% como frágeis. A ultrassonografia mostrou que a maioria dos frágeis (63,2%) foram distribuídos entre as categorias com maior percentual de gordura corporal (%G). O oposto ocorreu para a maioria dos não-frágeis, onde 57,6% da distribuição ficou entre as categorias com menor %G. Diferentemente dos resultados apresentados pela ultrassonografia, o IMC classificou 47,4% dos fragilizados como eutróficos, 36,8% com baixo-peso e 15,8% com sobrepeso ( $p=0,341$ ). A regressão de Poisson mostrou que através %G coletado pela ultrassonografia, longevos do sexo feminino com escores acima de 33 %G, apresentaram maior razão de chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta ( $<29\%G$ ) ( $p<0,001$ ). Para o sexo masculino, os que obtiveram escores acima de 26 %G, apresentaram maior razão de chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta ( $<23\%G$ ) ( $p<0,001$ ). **Conclusão:** Este estudo mostrou resultados persuasivos entre a síndrome de fragilidade e a composição corporal. Através do ultrassom foi possível traçar o perfil dos componentes da composição corporal. Conforme os pontos de cortes preditos pela literatura, identificamos associações entre a obesidade e aumento do risco de fragilidade em longevos. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis de gordura corporal e menores os de massa magra (obesidade sarcopênica), maior é o nível de fragilidade dos longevos acima de 80 anos de idade. Não foi possível estabelecer um consenso quanto aos aspectos de classificação de “índice massa corporal (IMC)” relacionados a fragilidade.

**Palavras-chave:** Fragilidade; Longevidade; Índice de Massa Corporal; Ultrassonografia

#### Abstract

**Introduction:** Fragility is a common language anomaly in the elderly, which causes great risks to health, disabilities, hospitalizations and other situations of risk. The available knowledge about the new dimensions of frailty in the elderly is an indicator of body mass reporting, with the name of lean mass, and in this way, a relationship is observed in the study of the oldest-old theme. **Objectives:** To identify the characteristics of body composition, comparing BMI and ultrasonography methods, in the groups of oldest-old individuals who are not frailty and have fragility ( $\geq 80$  years). **Methods:** This was a cross-sectional, quantitative and quantitative study in the geriatrics department of the university hospital in Porto Alegre, RS, Brazil. **Results:** 52 elderly people with a mean age of  $90.10 \pm 4.49$  years were evaluated. 63.5% were classified as non-frailty and 36.5% as frailty. Ultrasonography showed that most of the frailty (63.2%) were distributed among the categories with the highest percentage of body fat (%G). The opposite occurred for the majority of the non-frailty, where 57.6% of the

distribution was among the categories with lower %G. Differently from the results presented by ultrasonography, the BMI classified 47.4% of the embryonic patients as eutrophic, 36.8% with low weight and 15.8% with overweight ( $p = 0.341$ ). The Poisson regression showed that, through %G collected by ultrasonography, female subjects with scores above 33%G had a higher odds ratio [PR1.81(95%CI:1.30-2.52)] to develop fragility compared to the exposed category (<29%G) ( $p < 0.001$ ). For males, those who obtained scores above 26%G had a higher odds ratio [PR1.81(95% CI:1.30-2.52)] to develop fragility compared to the exposed category (<23%G) ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** This study showed persuasive results between fragility syndrome and body composition. Through the ultrasound it was possible to trace the profile of the components of the body composition. According to the cut points predicted by the literature, we identified associations between obesity and increased risk of frailty in longevity. It was concluded that, the higher the body fat levels and the lower the lean mass (sarcopenic obesity), the greater the level of fragility of the longevity above 80 years of age. It was not possible to establish a consensus regarding the classification aspects of "body mass index (BMI)" related to fragility

**Keywords:** Gerontology, Syndrome, Longevity, Ultrasonography

## INTRODUÇÃO

A população em todo o mundo está envelhecendo e, desta forma, apresentando maiores taxas de morbidades e riscos inerentes ao próprio processo de envelhecimento, principalmente no grupo de idosos frágeis, incluindo a perda de massa magra, força muscular e aumento de massa gorda<sup>1</sup>. Métodos que possam identificar e avaliar estas perdas e ganhos se tornam necessários a fim de evitar risco e consequências, como as quedas e fraturas, eventos que modificam o envelhecimento bem sucedido e a qualidade de vida.

O conhecimento disponível sobre os múltiplos aspectos da fragilidade em idosos sugerem que esta seja preditora de alterações na composição corporal, com declínio da massa magra e aumento de massa gorda<sup>2</sup>, e desta maneira, observa-se uma relevância no estudo do tema em idosos longevos, visto que este grupo apresenta maior risco de imobilização, quedas e restrição ao leito.

Métodos diagnósticos capazes de diagnosticar mudanças na composição corporal relacionados à massa gorda e massa magra (muscular), incluindo a utilização da Ultrassonografia (US) para a estimativa da composição corporal, tem sido referenciados na área da zootecnia com sucesso, como demonstrado no estudo realizado por Sugisawa et al. (2006) em bovinos<sup>3</sup>. Contudo, ainda existe uma carência na literatura sobre emprego da US na população humana, especialmente na SF em idosos. Neste aspecto, o presente estudo propõe o uso da US por ser um método portátil, com facilidade de manuseio e não ser influenciável pelas dobras cutâneas corporais, o que minimiza possíveis variações inter e intra-avaliador, portanto, com maior confiabilidade em relação aos resultados apresentados.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa. Foram incluídos idosos com idade igual ou superior a 80 anos, procedentes do ambulatório do Serviço de Geriatria do HSL, Porto Alegre – RS, Brasil. Foram excluídos os participantes Em uso de cadeira de rodas; com limitação motora em membros superiores e/ou inferiores que limite a avaliação e a aplicação do protocolo de intervenção; impedimento cognitivo que dificulte o entendimento dos testes aplicados (diagnóstico de prontuário).

Os dados pessoais, sociodemográficos e clínicos foram coletados através de um questionário composto por variáveis: sociais (escolaridade, número de filhos, filhos vivos, arranjo familiar), demográficas (sexo, faixa etária, estado conjugal, raça) e clínicas (número de comorbidades).

#### FRAGILIDADE:

Os dados de fragilidade foram obtidos baseando-se nas variáveis do *Cardiovascular Health Study – CHS*<sup>4</sup> e *Women's Health and Aging Studies – WHAS*<sup>5</sup>, que enfatizaram a existência de cinco fenótipos na fragilidade: - A perda de peso não intencional no último ano (mais do que 4,5 Kg). - Sarcopenia, medida pela força de preensão palmar através do dinamômetro do tipo *JAMAR*, modelo NC 701/42 – North Coast. A literatura mostra que o instrumento é válido e confiável<sup>6,7</sup>. - O critério exaustão foi avaliado através da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies (CES-D)*, pelos itens 7 (“*Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais*”) e 20 (“*Não consegui levar adiante minhas coisas*”). As respostas são em escala *Likert* (nunca ou raramente = 0, às vezes = 1, freqüentemente = 2, sempre = 3), os idosos que obtiveram escore 2 ou 3 em qualquer uma das duas questões preencheram o critério de fragilidade para este item. - Velocidade de caminhada lenta (lentidão) foi medida através da velocidade da marcha indicada em segundos em uma distância de 4,6 metros e ajustada segundo o gênero e a altura. O idoso percorreu uma distância total de 8,6 metros, sendo os dois metros iniciais e os dois metros finais desconsiderados para o cálculo do tempo gasto na marcha, pois o recomendado é desconsiderar o período de aceleração e desaceleração para o cálculo da velocidade de marcha<sup>8</sup>. Foram realizadas três medidas, apresentadas em segundos, e considerado o valor médio das três medidas adotando os pontos de corte proposto por Fried LP<sup>4</sup>. - Baixo nível de atividade física foi medida pelo dispêndio de energia semanal em quilocalorias (Kcal) ajustado pelo gênero. Em um escore de Kcal gasto por semana, baseado no autorrelato dos participantes quando da aplicação do IPAQ, versão longa<sup>9,10</sup>. O gasto energético relatado para cada atividade é expresso em MET (Equivalente Metabólico da Tarefa). Para transformar em quilocalorias (kcal) multiplicou-se o valor obtido pelo peso e dividiu-se por 60 minutos. Para cada domínio pesquisado o nível de atividade física foi classificado através do gasto calórico semanal, homens Kcals<383 e mulheres Kcals<270 de acordo com os pontos de corte proposto por Fried, LP et al.<sup>4</sup>.

Indivíduos que apresentaram três ou mais desses cinco componentes citados acima caracterizaram um idoso frágil e indivíduos com um ou dois componentes foram classificados como em um estado de pré-fragilidade com risco para desenvolver a síndrome<sup>4</sup>.

#### COMPOSIÇÃO CORPORAL:

Avaliação de Composição Corporal foi realizada com um Ultrassom que opera sob modelos equacionais de predições<sup>11</sup>, usando conjuntos de circunferências e dobras cutâneas, já desenvolvidos e validados na literatura. Portanto, variáveis antropométricas tradicionais se fazem necessárias dentro deste protocolo. Para a devida coleta foram utilizados os seguintes acessórios: fita métrica flexível com 0,5 cm de largura, graduada em centímetros e décimos de centímetros; balança digital profissional (Omron HBF-510LA), com capacidade de 0-150 kg e graduação de 100 g. Através de um transdutor, foram coletadas as medidas de espessuras de gorduras corporal dos seguintes pontos:

peitoral, subescapular, axilar médio, tríceps, abdome, suprailíaco e coxa. Todos os pontos foram mensurados no lado direito. Para o cálculo da densidade corporal da US aplica a equação amplamente utilizada de Jackson e Pollock<sup>11</sup>, e levam em consideração a idade:  $[1.112 - 0.00043499 \times (\Sigma 7 \text{ dobras}) + 0.00000055 \times (\Sigma 7 \text{ dobras})^2 - 0.00028826 \times (\text{idade})]$ .

Os pontos de cortes adotados para o %G corporal, em relação ao peso absoluto (massa em Kg), são adaptados para idosos de acordo com o sexo, e preditos por Pollock, M.L. e Wilmore, J.H.<sup>12</sup>: Homens - Excelente (13 a 18%), Bom (20 a 21%), Acima da Média (22 a 23%), Média (24 a 25%), Abaixo da Média (26 a 27%), Ruim (28 a 30%), Muito Ruim (32 a 38%); Mulheres - Excelente (18 a 22%), Bom (24 a 26%), Acima da Média (27 a 29%), Média (30 a 32%), Abaixo da Média (33 a 35%), Ruim (36 a 38%), Muito Ruim (39 a 49%).

Para os pontos de corte adotados para o IMC são propostos por Lipschitz D.A.<sup>13</sup>, pois levam em consideração as mudanças na composição corporal que ocorrem com o envelhecimento quando comparados com os indivíduos adultos. Lipschitz D.A.<sup>13</sup>, classifica indivíduos como baixo-peso com  $\text{IMC} < 22\text{kg/m}^2$ ; eutrofia,  $\text{IMC}$  entre  $22\text{kg/m}^2$  e  $27\text{kg/m}^2$ ; e sobrepeso  $\text{IMC} > 27\text{kg/m}^2$ .

A US foi realizada com a utilização do equipamento BX2000 profissional (BodyMetrix – IntelaMetrix, Inc.) acoplado em um microcomputador MacBook Air 1.4 Ghz, com 4 Gb de memória RAM. A análise por US, que opera na frequência de 2,5 MHz, da-se também em uma única vez, o aparelho funciona com uma interface via porta USB ao microcomputador. Seu *software BodyView*, baseado nos índices de refração do músculo, gordura e osso, dimensiona as camadas e mede em milímetros a quantidade de gordura do ponto analisado, sendo a fração de reflexão (R) gordura-músculo  $R = 0,012$  e músculo-osso  $R = 0,22$ . O coeficiente de refração é calculado com base na mudança de velocidade e de direção que sofre a onda sonora ao passar de um meio elástico a outro. O %G é calculado automaticamente pelo software do equipamento.

Como medida preventiva, os sujeitos foram questionados com relação aos seguintes procedimentos: se ingeriu grande quantidade de água; se realizou refeições robustas nas duas horas anteriores ao exame; se ingeriu bebida alcoólica ou realizou exercício vigoroso nas 24 horas anteriores ao exame; e se está com vontade urinar antes do teste.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA:

Para a análise estatística as respostas dos participantes são transcritas e posteriormente categorizadas e analisadas por meio do programa SPSS, versões 23.0 para sistema iOS. Para a análise dos dados, as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. As variáveis categóricas foram associadas pelo teste Qui-Quadrado. As diferenças das médias das variáveis numéricas (idade, número de filhos, número de filhos vivos, IMC, número de comorbidades, massa corporal magra, gordura corporal total e água corporal total) foram testadas por teste T-Student. Para controle de fatores confundidores, a análise de Regressão de Poisson foi aplicada. O critério para a entrada da variável no modelo multivariado foi de que a mesma apresentasse um valor  $p < 0,20$  na análise bivariada.  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

O estudo foi apresentado para análise e apreciação do Comitê de Ética de Pesquisa da PUCRS. Todos os participantes do estudo assinaram o termo de consentimento e livre e esclarecido contendo informações sobre a pesquisa. A pesquisa é conduzida dentro das normas da Resolução 466/2013 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

## RESULTADOS

Para melhorar a compreensão da análise dos dados, a amostra foi separada em dois grupos, ou seja, os longevos classificados como “pré-frágeis” foram considerados como “não-frágeis”. No total, 52 idosos longevos participaram deste estudo, 33 (63,5%) são frágeis, e 19 (36,5%) não-frágeis. A média de idade foi de  $90,1 \pm 4,49$  anos. O grupo frágil apresentou média de idade maior ( $90,58 \pm 4,32$ ) quando comparado com o grupo não-frágil ( $89,82 \pm 4,63$ ) ( $p=0,562$ ). A maior parte da amostra foi composta por mulheres (73,1%). As mulheres somaram 73,7% dos longevos frágeis e 72,7% das não-frágeis ( $p=0,940$ ). A raça branca, somou 86,5%, seguido de 5,8% da raça mulata, não houve diferença significativa entre os grupos para a raça ( $p=0,951$ ). Viúvos(as) também se destacaram como a maior parte da amostra deste estudo (80,8%), seguido de casados(as) (11,5%) e solteiros(as) (7,7%) ( $p=0,861$ ). 63,5% dos longevos não moravam sozinhos. A frequência dos longevos que relataram morar sozinhos foi 36,5% no total, sendo que 39,4% dos classificados como não-frágeis disseram morar sozinhos ( $p=0,573$ ). Esses dados mostram que a maior parte desta amostra é amparada socialmente em relação ao arranjo familiar, em contrapartida 31,6% dos frágeis não são totalmente amparados pois moram sozinhos. Encontrou-se uma média total de  $3,27 \pm 1,92$  filhos por longoevero, sendo que os longevos frágeis tiveram  $3,68 \pm 1,91$  filhos e os não-frágeis  $3,03 \pm 1,91$  ( $p=0,241$ ). Quando questionados sobre a quantidade de filhos vivos, a média para dos frágeis foi  $3,21 \pm 2,29$  e dos não-frágeis  $2,67 \pm 1,70$ , sendo que não houve significância estatística na comparação entre os grupos ( $p=0,335$ ). As análises sobre as características clínicas mostram que em média, os longevos considerados frágeis apresentaram  $3,21 \pm 2,14$  comorbidades, e quando contrapostos aos não-frágeis ( $2,15 \pm 1,67$ ), observou-se um valor de p muito próximo da significância estatística ( $p=0,054$ ).

Os longevos frágeis apresentaram em média um maior IMC ( $22,58 \pm 3,93$ ) quando confrontados com os não-frágeis ( $21,58 \pm 2,93$ ), entretanto esta diferença entre os grupos não foi significativa ( $p=0,303$ ).

Na tabela 1, observando os dados de composição corporal por US, pode-se perceber as diferenças percentuais entre os diferentes grupos de longevos não-frágeis e frágeis, separados por sexo.

**Tabela 1. Composição Corporal por Ultrassonografia e o desfecho fragilidade.**

Variáveis		N	Média (%)	DP	Valor p
<b>Feminino</b>					
Massa Magra	Não Frágil	24	18,94	1,81	<b>0,109</b>
	Frágil	14	18,00	1,50	
Gordura Total	Não Frágil	24	28,04	6,60	<b>0,001</b>
	Frágil	14	35,60	5,96	
Água Total	Não Frágil	24	51,95	5,98	<b>0,121</b>
	Frágil	14	48,82	5,56	
<b>Masculino</b>					
Massa Magra	Não Frágil	9	20,98	1,21	<b>0,014</b>
	Frágil	5	18,68	1,82	
Gordura Total	Não Frágil	9	20,75	4,35	<b>0,005</b>
	Frágil	5	31,88	7,78	
Água Total	Não Frágil	9	57,30	3,62	<b>0,009</b>
	Frágil	5	49,44	6,02	

**N – número de casos; DP – Desvio Padrão; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Para sexo feminino, a média do percentual de massa magra foi modestamente maior no grupo dos não-frágeis quando comparadas com as frágeis, sendo  $18,94 \pm 1,81$  e  $18,00 \pm 1,50$  respectivamente ( $p=0,109$ ). A gordura total foi significativamente maior entre as mulheres não-frágeis quando comparadas as frágeis  $28,04 \pm 6,60$  e  $35,60 \pm 5,96$  respectivamente ( $p=0,001$ ). A média de água total foi maior para as mulheres não-frágeis ( $51,95 \pm 5,98$ ) comparadas as frágeis ( $48,82 \pm 5,56$ ) ( $p=0,121$ ).

Os homens não-frágeis apresentaram maior percentual médio de massa corporal magra ( $20,98 \pm 1,21$ ) frente aos frágeis ( $18,68 \pm 1,82$ ) com o valor de  $p=0,014$ . Em contrapartida, observa-se nesses dados, que o percentual de gordura corporal total é maior em o grupo de homens considerados frágeis ( $31,88 \pm 7,78$ ) frente aos não-frágeis ( $20,75 \pm 4,35$ ). As diferenças percentuais de gordura corporal total mostraram significância estatística, sendo o valor de  $p=0,005$ . Quando comparou-se os sexos nesta variável, verificou-se que os sujeitos do sexo masculino apresentaram uma massa corporal gorda menor do que os do sexo feminino. O percentual médio de água corporal foi maior para os homens não-frágeis ( $57,30 \pm 3,62$ ) em relação aos frágeis ( $49,44 \pm 6,02$ ), e apresentou significância estatística ( $p=0,009$ ).

Os resultados da avaliação do %G corporal corporal por US foram categorizados de acordo com a classificação proposta por Pollock e Wilmore<sup>12</sup>, e associados ao desfecho fragilidade, conforme apresentados na tabela 2.

**Tabela 2. Classificação %G Corporal por Ultrassonografia e o Desfecho Fragilidade.**

	Total		Classificação Fragilidade				Valor p
	N	%	Não Frágil		Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Classificação %G</b>							0,004
Excelente	8	15,4	8	24,2	0	0	
Bom	5	9,6	5	15,2	0	0	
Acima da média	8	15,4	6	18,2	2	10,5	
Média	15	28,8	10	30,3	5	26,3	
Abaixo da média	6	11,5	2	6,1	4	21,1	
Ruim	2	3,8	0	0	2	10,5	
Muito Ruim	8	15,4	2	6,1	6	31,6	
<b>Total</b>	52	100	33	100	19	100	

**Classificação do %G Corporal adaptada para idosos de acordo com Pollock e Wilmore (1993); %G – Percentual de Gordura Corporal; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Observou-se que 28,8% dos longevos foram classificados com o nível de gordura corporal na categoria média. O %G corporal apresentou uma alternância na classificação geral, 46,2% da amostra foi igualmente distribuída em diferentes categorias, de baixo a alto nível de gordura: excelente, acima da média e muito ruim (15,4%). Na comparação da classificação entre os grupos, observou-se que a maioria dos frágeis (63,2%) foram distribuídos entre as categorias com maior %G (abaixo da média, ruim e muito ruim). O oposto ocorreu para a maioria dos não-frágeis (57,6%), onde a distribuição ficou entre as categorias com menor %G (acima da média, bom e excelente). Essa diferença na distribuição entre os grupos foi estatisticamente significativa, sendo o valor de  $p=0,004$ .

As médias do IMC foram categorizadas de acordo com a classificação adaptada para idosos, proposta por Lipschitz D.A.<sup>13</sup>, e estão dispostas na tabela 3.

**Tabela 3. Classificação do IMC e o Desfecho Fragilidade.**

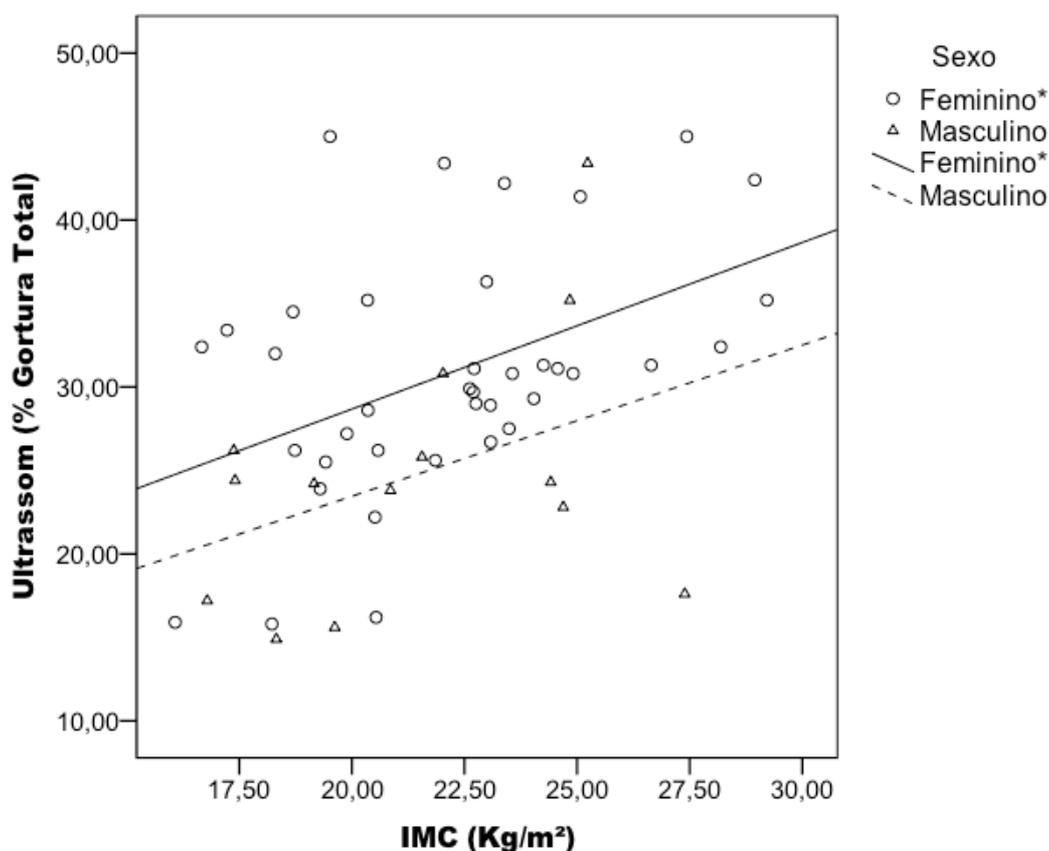
	Total		Classificação Fragilidade				Valor p
	N	%	Não Frágil		Frágil		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Classificação IMC</b>							0,341
Baixo-peso	25	50,0	18	54,5	7	36,8	
Eutrofia	20	40,0	13	39,4	9	47,4	
Sobrepeso	5	10,0	2	6,1	3	15,8	
<b>Total</b>	52	100	33	100	19	100	

**Classificação do IMC adaptado para idosos, de acordo com Lipschitz D.A. (1994); IMC – Índice de Massa Corporal; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Com relação ao IMC (tabela 3), identificou-se que em média, 50% da amostra foi classificada na categoria baixo-peso, seguida de eutrofia com 40% e sobrepeso 10%. Na comparação da classificação entre os grupos, igualmente ao que ocorreu com a classificação do %G (tabela 2), constatou-se que a maioria dos não-frágeis (54,5%) foram distribuídos na categoria baixo-peso. Identificou-se que para os frágeis, diferentemente do que aconteceu na classificação do %G, as frequências foram distribuídas harmoniosamente, sendo considerados eutróficos 47,4% dos longevos, seguidos de baixo-peso (36,8%) e sobrepeso (15,8%), com valor de  $p=0,341$ .

O gráfico 1 representa uma análise de correlação do %G coletado pela US e o IMC para os diferentes sexos. Pode-se observar que para ambos a correlação foram positivas, sendo que as linhas de tendências encontram-se dispostas de forma equidistante, indicando uniformidade no fenótipo da composição corporal e o envelhecimento para ambos os sexos, sendo que esta correlação foi significativa para o sexo feminino ( $p=0,004$ ), entretanto, não foi significativa para o sexo masculino ( $p=0,157$ ), explicando-se este resultado, talvez, pela diferença do tamanho amostral entre os grupos.

**Gráfico 1. Correlação entre IMC e % Gordura Corporal por Ultrassonografia.**



\* – Correlação de *Pearson* é significativa ( $p=0,004$ ); Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.

Para controle de fatores confundidores, a análise de Regressão de Poisson foi aplicada (tabela 4). No critério para a entrada da variável no modelo multivariado ( $p < 0,20$ ), foram selecionadas: classificação %G, escolaridade, número de comorbidades e massa magra.

**Tabela 4. Análise de regressão de Poisson para avaliar fatores independentemente associados com a fragilidade.**

	RP*	IC95%	Valor p
<b>Classificação %G pelo Ultrassonografia</b>			
≤ Acima da Média	1,00*	-	-
Média	1,23	0,94-1,61	0,124
≥ Abaixo da média	1,81	1,30-2,52	<0,001
<b>Massa Magra (%)</b>	0,99	0,94-1,07	0,977

**Classificação do %G Corporal adaptada para idosos de acordo com Pollock e Wilmore (1993); RP – Regressão de Poisson; IC – Intervalo de Confiança; \* – As categorias que receberam valor 1 são as não expostas; %G – Percentual de Gordura Corporal; Fonte: Dados coletados pelo Autor, 2018.**

Na análise da classificação do %G através do US, longevos do sexo feminino que obtiveram escores acima de 33 %G, apresentaram maior chance (81%) de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta (<29%G). Para o sexo masculino, os que obtiveram escores acima de 26 %G, apresentaram maior chance (81%) de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta (<23%G).

## DISCUSSÃO

Neste estudo, a SF foi avaliada em idosos com 80 anos e mais através dos componentes do fenótipo proposto por Fried LP.<sup>4</sup>. A opção pela utilização destes critérios foi devida a ampla variedade de definições da SF, por se tratar de um método de baixo custo e aplicado em diferentes populações, permitindo fazer comparações entre diferentes estudos sobre síndrome de fragilidade.

No entanto, algumas limitações para este estudo devem ser mencionadas. Por se tratar de uma população longeva ( $\geq 80$  anos), encontrou-se dificuldade para o envolvimento de um número expressivo de participantes e também para comparações entre estudos semelhantes. A identificação do fenótipo da fragilidade propostos por Fried LP, et al.<sup>4</sup>, é um método relativamente demorado. Para a obtenção dos critérios “diminuição da velocidade de marcha” e a da “força de prensão palmar” é necessário um ajuste com medidas antropométricas, como a altura e o IMC, que pode provocar divergências na comparação de resultados em populações com diferenças antropométricas, como por exemplo, japoneses e caucasianos. Talvez por isso a prevalência de fragilidade apresente ampla variação em outros estudos de 4% a 48%<sup>4,14,15</sup>.

Independente da fragilidade, parece existir diferença nos índices de prevalência do sobrepeso em idosos de acordo com os países de origem. Na classificação através do IMC, os Estados Unidos apresentou sobrepeso em 15,5% dos idosos com 70 anos e mais<sup>16</sup>. No Brasil, a prevalência de

sobrepeso foi de 29,9% para longevos de 80 anos e mais. Entre os idosos de origem europeia, 22% das mulheres e 12% dos homens com mais de 75 anos foram categorizados com sobrepeso<sup>16,17</sup>. Analisando através do IMC, o presente estudo corrobora com estes achados, com prevalência de 10,5% para mulheres e 7,1% para homens. Parece existir uma concordância com a maior prevalência de sobrepeso para o sexo feminino, entretanto, na totalidade, percebe-se uma inferioridade numérica para a prevalência do sobrepeso (10%) frente aos estudos citados acima<sup>16,17</sup>.

O presente estudo é composto por longevos com idade média alta (90,1±4.49 anos) e IMC relativamente baixo (21,95±3,33Kg/m<sup>2</sup>), este fenômeno também foi observado por outros pesquisadores, demonstrando correlações negativas entre a idade e o IMC<sup>17,18</sup>. O envelhecimento é frequentemente associado a alterações no peso corporal, que geralmente tende a aumentar durante a vida até a idade de 70 a 80 anos, após, observa-se um declínio do mesmo<sup>17</sup>. No entanto, Blaum et al.<sup>19</sup>, detectaram associação significativa entre o IMC alto e a fragilidade. Hubbard et al.<sup>20</sup>, também observaram esse fenômeno. Resultados recentes entre homens com idade entre 71 e 92 anos do *British Regional Heart Study* revelaram que, em comparação com os não-frágeis, aqueles com fragilidade tinham maior chance de serem obesos<sup>2</sup>. Em outro estudo recente do *Health and Retirement Study* (10827 homens e mulheres idosos, com média de idade de 65,1±9,7 anos), investigou se as trajetórias do IMC estavam associadas à fragilidade ao longo de um período de 10 anos. Em comparação com pessoas que estavam consistentemente acima do peso, as pessoas que ganharam peso entre 2004 e 2012 tinham a maior probabilidade de se tornarem frágeis<sup>21</sup>.

Existem achados que podem conflitar o uso IMC como um instrumento de avaliação. Alguns estudos envolvendo índices de massas e ou exclusivamente circunferências de cintura e abdominais, apresentaram algumas limitações, e seus resultados devem ser analisados com cuidado. Estes métodos utilizados para avaliar a composição corporal dos idosos são alvos de intensos debates. Isso se deve principalmente à redistribuição da gordura corporal e à compensação entre a redução da massa magra e o aumento da massa gorda, o que pode influenciar a estimativa real do destes índices. Além disso, é importante considerar que a altura e o peso são considerados em três dos cinco critérios da classificação de fragilidade usados neste estudo, o que poderia causar um viés de informação.

Chang et al.<sup>22</sup> em seu estudo de revisão sobre a distribuição de gordura corporal e mortalidade em idosos, constataram, na grande maioria dos artigos pesquisados, que o IMC não constituiu indicador apropriado para investigação da morbidade e mortalidade. A literatura sugere que as diretrizes do *National Institutes of Health*, com relação ao sobrepeso e a obesidade como principais fatores de risco para o aumento da morbidade e mortalidade, podem não ser aplicáveis para a população idosa<sup>22</sup>, e que as recomendações da Organização Mundial da Saúde com relação ao IMC devem ser excessivamente restritivas na velhice<sup>23</sup>. Um desafio vinculado a composição corporal refere-se ao fato de que a combinação de baixa massa magra e alto %G (obesidade sarcopênica) pode resultar em peso corporal normal ou IMC dentro da normalidade. Apesar de sua enorme importância clínica, a obesidade sarcopênica é muitas vezes sub-reconhecida<sup>24</sup>.

Para as análises estatísticas do %G coletado pelo US e o IMC, o presente estudo denotou correlações positivas em ambos os sexos, sendo que as linhas de tendências encontram-se dispostas de forma equidistante. Entretanto, vale salientar que diferentemente do que aconteceu na classificação do %G por US, a classificação do IMC não apresentou significância estatística para as associações entre os grupos (frágil e não-frágil), com valor de  $p=0,341$ , sugerindo baixa sensibilidade no método do IMC para esta amostra.

Ramsay et al.<sup>2</sup> mostram que, em homens, os valores médios de circunferências abdominais foram maiores em idosos frágeis quando comparados a não frágeis, e a prevalência de circunferência abdominal alta foi de 46% versus 31% para idosos frágeis e não frágeis, respectivamente. Segundo Moretto, M.C. et al.<sup>25</sup>, a relação entre a fragilidade e a adiposidade abdominal baseia-se no compartilhamento de alguns mecanismos fisiológicos, como a síndrome metabólica. Essa relação parece estar diretamente ligada à produção de IL-6, uma citocina pró-inflamatória responsável pelo aumento da lipólise e expressão de ácidos graxos e pela redução da expressão do substrato dos receptores de insulina-1 e Glut-4<sup>26</sup>.

A distribuição de gordura, especialmente a gordura abdominal, esteve relacionada ao risco de doença cardiovascular e também fragilidade<sup>2</sup>. García G. et al.<sup>27</sup> propuseram a inclusão da circunferência de cintura 102 cm em homens e 88 cm em mulheres como componente para a triagem da fragilidade. Entretanto, estudos que se propuseram a avaliar a associação entre circunferência abdominal e fragilidade ainda são contraditórios. García G. et al.<sup>27</sup>, sugerem estudos adicionais, incluindo uma determinação mais específica da gordura usando métodos com maior tecnologia de análise, para garantir e entender a relação entre a gordura e a fragilidade.

Na presente investigação, independentemente do IMC e circunferência abdominal, através da análise da US, foi possível classificar o %G. Mostrou-se que a maioria dos frágeis (63,2%) foram distribuídos entre as categorias com maior %G (abaixo da média, ruim e muito ruim), e o oposto ocorreu para a maioria dos não-frágeis (57,6%), onde a distribuição ficou entre as categorias com menor %G (acima da média, bom e excelente), esse fato, observado por outros autores, sugere que o acúmulo de gordura, principalmente abdominal, pode ser um dos principais fatores que conectam a obesidade à fragilidade<sup>20,28</sup>. Nos presentes resultados, dentro da categorização do nível de %G através da US, longevos do sexo feminino que obtiveram escores acima de 33%G, apresentaram maior razão de chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta (<29%G) ( $p<0,001$ ). Para o sexo masculino, os que obtiveram escores acima de 26 %G, apresentaram maior chance [RP1,81(IC95%1,30-2,52)] de desenvolver a fragilidade frente a categoria exposta (<23%G) ( $p<0,001$ ).

O presente estudo mostrou que, independente do sexo, os longevos considerados não-frágeis foram associados com a maior média percentual de massa corporal magra quando comparados aos frágeis. E que, em contrapartida, os não-frágeis apresentaram menor média percentual de %G quando comparados aos frágeis. Cheng F.W, et al.<sup>1</sup> mostraram que a melhor composição muscular, caracterizada por maior massa muscular e menor infiltração de gordura muscular, está associada à

melhora da função física e velocidade da marcha em idosos longevos. Também foi demonstrado que mais infiltração de gordura muscular está associada a maior risco de mortalidade<sup>1</sup>.

Os resultados apresentados por este estudo suportam a ideia de que a associação entre composição corporal e fragilidade se desenvolve através de duas vias: A primeira está relacionada ao baixo peso e pode ser desencadeada pelo desenvolvimento da sarcopenia e suas conseqüências físicas, além da maior vulnerabilidade dos indivíduos com baixo peso para o risco de morte<sup>29</sup>. A segunda, está relacionada ao sobrepeso, possivelmente envolvendo inflamação e resistência à insulina como causas primárias<sup>30</sup>.

Técnicas avançadas e precisas, consideradas “padrão ouro” enquanto método científico para avaliação da composição corporal, oferecem parâmetros muito precisos sobre os componentes de gordura e de outros constituintes relacionados à massa magra, portanto, se tornam a primeira opção para a análise da composição corporal<sup>31,32</sup>. No entanto, muitas vezes, em razão do alto custo de seus equipamentos, da sofisticação metodológica e das dificuldades em envolver os sujeitos nos protocolos de medida, sua utilização em levantamentos epidemiológicos ou na prática clínica tem sido limitada<sup>33</sup>.

Neste estudo em particular, a inocuidade, a facilidade de interpretação e menores restrições, por se tratar de medidas externas das dimensões corporais, foi possível considerar a US como um método de fácil aplicabilidade.

Em análises envolvendo modelos da composição corporal com três compartimentos (gordura, massa magra e água), as medidas de espessura cutâneas por US são indicadores antropométricos sem grandes restrições, com o uso desta técnica, pode-se estabelecer boa identificação do ponto anatômico, garantindo qualidade nas medidas, e sem necessidade da calibração do equipamento. Além do que, pelas características das medidas de espessuras, os vieses intra e inter-avaliadores podem ser evitados, sem comprometer, desse modo, a exatidão e a precisão dos valores estimados de gordura corporal<sup>34</sup>.

Neste sentido, US é uma proposta alternativa direcionada à análise da composição corporal, neste caso, reduz-se os investimentos com relação ao treinamento dos avaliadores para o domínio da técnica de medida e, sobretudo, minimiza-se eventual possibilidade de ocorrência de vieses intra e inter-avaliadores mais elevados. Dos vários índices antropométricos, envolvendo as medidas, o US parece ser o mais apropriado para esta finalidade, em razão de sua associação direta com os valores de gordura corporal<sup>34</sup>.

## CONCLUSÕES

Este estudo mostrou resultados persuasivos entre a síndrome de fragilidade e a composição corporal. Através do ultrassom foi possível traçar o perfil dos componentes da composição corporal. Conforme os pontos de cortes preditos pela literatura, identificamos associações entre a obesidade e aumento do risco de fragilidade em longevos. Concluiu-se que, quanto maiores os níveis de gordura corporal e menores os de massa magra (obesidade sarcopênica), maior é o nível de fragilidade dos longevos acima de 80 anos de idade. Não foi possível estabelecer um consenso quanto aos aspectos de classificação de “índice massa corporal (IMC)” relacionados a fragilidade.

## REFERÊNCIAS

1. Cheng FW, Gao X, Jensen GL. Weight change and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis. *J Nutr Gerontol Geriatr* 2015; 34:343 – 368.
2. Ramsay SE, Arianayagam DS, Whincup PH, et al. Cardiovascular risk profile and frailty in a population-based study of older British men. *Heart* 2015; 101:616 – 622.
3. Sugisawa L, Mattos WRS, Oliveira HN, Silveira AC, Arrigoni MB, Souza AA. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. *R Bras Zootec* 2006;35:169-76
4. Fried LP, Tangen CM, Walston J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):M146–56.
5. Bandeen-Roche, K., Xue, Q. L., Ferrucci, L. Phenotype of frailty : characterization in the Women's Health and Aging Studies. *Journal of Gerontology*. 2006; 61:262-266.
6. Figueiredo, I. M.; Sampaio, R. F.; Mancini, M. C. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro JAMAR. *Acta Fisiatrica*, 2007; 14(2): 104–110
7. Haidar, S. G.; Kumar, D.; Bassi, R. S. Average versus maximum grip strength : which is more consistent? *Journal of Hand Surgery*, 2004; 29(1): 82-84.
8. Perry, J. *Análise da Marcha*. São Paulo: Manole, 2005.
9. Benedetti, T.R.B, Mazo, G. Z, Barros, M. V. Aplicações do Questionário Internacional de Atividade Física para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste/reteste. *Ver Bras Ciên e Mov*, 2004;12 (1):25-33.
10. Pardini, R. Validação do questionários internacional de nível de atividade física (IPAQ – versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. In: *Ver. Bras. Ciên. E Mov*. 2001;9(3):45-51.
11. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. 1978; 40(3):497-502.
12. Pollock ML, Wilmore JH. *Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.
13. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994; 21:55-67.
14. Xue, Q. L. The frailty syndrome natural history. *Clin Geriatr Med*. 2011 Feb;27(1):1-15
15. Leng, S.X. Associations of neutrophil and monocyte counts with frailty in communitydwelling disabled older women: Results from the Women's Health and Aging Studies. In: *Experimental Gerontology*, 2009;44:511–516.
16. Zamboni, M. & Mazzali, G. Obesity in the elderly: an emerging health issue. *International Journal of Obesity*, 2012; 36(9), 1151-1152.
17. Pereira, I.F.S., Spyrides, M.H.C, Andrade, L.M.B. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 32, n. 5, e00178814, 2016.
18. Nascimento CM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, et al. Estado nutricional e fatores associados em idosos do Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2011; 27:2409-18.

19. Blaum, C.S., Xue, Q.L., Michelon, E., Semba, R.D., & Fried, L.P. The association between obesity and the frailty syndrome in older women: The women's health and aging studies. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2005; 53, 927–934.
20. Hubbard, R.E., Lang, I.A., Llewellyn, D.J., & Rockwood, K. Frailty, body mass index, and abdominal obesity in older people. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 2010; 65, 377–381.
21. Mezuk B., Lohman M.C., Rock A.K., et al. Trajectories of body mass indices and development of frailty: evidence from the Health and Retirement Study. *Obesity (Silver Spring)* 2016; 24:1643–1647.
22. Chang, S.H., Beason, T.S., Hunleth, J.M., et al. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas*, 2012; 72(3), 175-191.
23. Dahl, A.K., Fauth, E.B., Ernsth-Bravell, M., Hassing, L.B., et al. Body mass index, change in body mass index, and survival in old and very old persons. *Journal American Geriatric Society*, 2013; 61(4), 512-518.
24. Chung, J.Y., Kang, H.T., Lee, D.C. et al. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: A focus on sarcopenic obesity. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2013; 56(1), 270-278.
25. Moretto, M.C., Alves, R.M., Neri, A.L., et al. Relationship between nutritional status and frailty in Brazilian elderly. *Brasileira de Clínica Médica*, 2012;10, 267–271.
26. Volp, A.C., Alfenas Rde, C., Costa, N.M., et al. Inflammation biomarkers capacity in predicting the metabolic syndrome. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, 2008; 52, 537–549.
27. García-García, F.J., Zugasti L, J.L., & Mañas, L.R. Fragilidad: un fenotipo en revisión. *Gaceta Sanitaria*, 2011; 25, 51–58.
28. Bastos-Barbosa, R. G., Ferriolli, E., Coelho, E. B., Moriguti, J. C., Nobre, F., & Lima, N. K.. Association of frailty syndrome in the elderly with higher blood pressure and other cardiovascular risk factors. *American Journal of Hypertension*, 2012; 25, 1156– 1161.
29. Arango-Lopera, V.E., Arroyo, P., Gutierrez-Robledo, L.M., et al. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. *Journal of Nutrition Health and Aging*, 17, 2013; 259–262.
30. Garcia-Esquinas, E., Jose Garcia-Garcia, F., Leon-Munoz, et al. Obesity, fat distribution, and risk of frailty in two population-based cohorts of older adults in Spain. *Obesity (Silver Spring)*, 2015; 23, 847–855.
31. Esco, M.R., Snarr, R.L., et al. "Comparison of total and segmental body composition using DXA and multifrequency bioimpedance in collegiate female athletes." *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2015; 29(4): 918-925.
32. Ellis K.J. Human body composition: in vivo methods. *Physiological Reviews* 2000; 80:649-80.
33. Dumith, S.C et al. Propriedades diagnósticas e pontos de corte para predição de excesso de peso por indicadores antropométricos em adolescentes de Caracol, Piauí, 2011. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 27, p. e201715013, 2018.

34. Wagner Dr., Cain D.L., Clark N.W. Validity and reliability of A-mode ultrasound for body composition assessment of NCAA division I athletes. *PloS One*. 2016; 11(4): e0153146.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)