



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**PRISCILA DE OLIVEIRA BARRETO**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE PASSOS DIÁRIOS E SÍNDROME DA FRAGILIDADE EM  
IDOSOS COMUNITÁRIOS**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2023**

PRISCILA DE OLIVEIRA BARRETO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE PASSOS DIÁRIOS E SÍNDROME DA FRAGILIDADE EM  
IDOSOS COMUNITÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

**Área de concentração:** Fisioterapia em Gerontogeriatría

**Orientador:** Marcela Monteiro Pimentel  
**Coorientador:** Maithê Avelino Salustiano

**CAMPINA GRANDE - PB  
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B273a Barreto, Priscila de Oliveira.  
Associação entre passos diários e Síndrome da Fragilidade em idosos comunitários [manuscrito] / Priscila de Oliveira Barreto. - 2023.  
40 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Profa. Ma. Marcela Monteiro Pimentel, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS. "

1. Idoso fragilizado. 2. Exercício físico. 3. Monitores de aptidão física. I. Título

21. ed. CDD 613.043 8

PRISCILA DE OLIVEIRA BARRETO

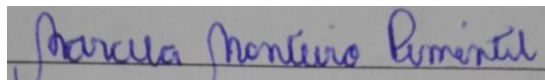
ASSOCIAÇÃO ENTRE PASSOS DIÁRIOS E SÍNDROME DA FRAGILIDADE  
EM IDOSOS COMUNITÁRIOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

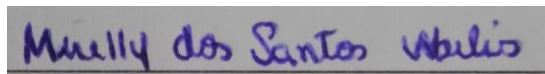
Área de concentração: Fisioterapia em Gerontogeriatría

Aprovada em: 28/06/2023.

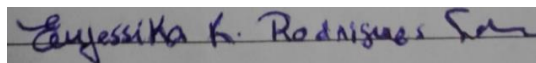
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Me. Marcela Monteiro Pimentel (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Bela. Mirelly dos Santos Abílio  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Eujessika Katielly Rodrigues  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que é meu principal incentivador e a razão de todas as minhas conquistas, pois foi Ele quem sempre me capacitou durante todos os meus anos de estudos e me deu forças para perseverar diante dos obstáculos.

Aos amigos e familiares que me apoiaram e me incentivaram ao longo de toda minha trajetória. Agradeço aos meus pais, Josimar e Rosilma, que me deram a assistência necessária para que eu pudesse me dedicar aos estudos. À minha irmã, Damares, que esteve comigo nessa jornada. Sou grata aos pais que Deus me presentou, Ailton e Ângela, que sempre estiveram comigo nos momentos mais difíceis, cuidando de mim com muito amor e me aconselhando com muita sabedoria.

Quero expressar minha gratidão pela vida das minhas amigas Pâmela, Ellen e Alana pela amizade que permanece forte apesar das estações. Sou grata pelas palavras de incentivo, pelos conselhos, sorrisos e lágrimas compartilhadas, que me deram ânimo para que eu pudesse alcançar os meus objetivos.

Não posso deixar de agradecer à Marcela e Maithê, que me orientaram com tanta dedicação, atenção e empatia. O auxílio que recebi e a paciência com a qual me guiaram foi crucial para o desenvolvimento deste trabalho.

Deixo também meus agradecimentos ao Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba (NUTES), que me proporcionou a oportunidade de desenvolver essa pesquisa. Por fim, agradeço a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização desse trabalho.

## RESUMO

A fragilidade é uma síndrome biológica caracterizada pelo aumento da vulnerabilidade causada pelo declínio da reserva fisiológica e redução da capacidade de resposta a estressores endógenos e exógenos. O rastreamento do nível de atividade física pode ser considerado um método preventivo do estado de fragilidade. Uma das formas da detecção objetiva de atividade física com o uso de dispositivos vestíveis é através do número de passos. Contudo, poucos estudos abordam uma possível associação entre a síndrome da fragilidade e a variável número de passos. O objetivo desse trabalho foi investigar a associação entre número de passos e fragilidade em idosos comunitários. Trata-se de uma pesquisa do tipo observacional transversal, com abordagem quantitativa. A amostra foi composta por indivíduos cadastrados no Centro de Convivência da Pessoa Idosa, pelo método de amostragem não probabilística por conveniência. Foram incluídos indivíduos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos e que aceitaram participar da pesquisa. Foram excluídos idosos que apresentaram comprometimento cognitivo grave, definido pela Prova Cognitiva de Leganés. Os indivíduos foram informados a respeito da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução CNS 466/12. Esse projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAAE:51155321.0.0000.5187). Para rastreamento da síndrome da fragilidade, foram utilizados os Critérios de Fried, que são: perda de peso não intencional; fraqueza, medida pela baixa força de preensão manual; exaustão autorreferida; lentidão pela velocidade de caminhada reduzida e baixo nível de atividade física. Enquanto que, com a finalidade de realizar a contagem dos passos, foram utilizados os dispositivos vestíveis da marca *Fitbit* durante 7 dias, desconsiderando os dados do primeiro dia, pois apresentou-se uma distorção destes valores. Com o fim de investigar a associação entre número de passos e fragilidade, foi utilizado o teste T de Student e o teste d de Cohen para mensuração do tamanho do efeito. A amostra final foi composta por 46 idosos, sendo 10 frágeis e 36 não-frágeis. Nos resultados, foi observada uma associação estatisticamente significativa entre a média de passos por dia e a fragilidade ( $p= 0,009$ ), e o tamanho do efeito dessa associação foi considerado alto ( $p= 0,9932$ ). Portanto, os resultados obtidos indicam que a medida objetiva de atividade física através da contagem de passos tem o potencial de detecção da fragilidade, o que colabora para a prevenção e tratamento dessa síndrome, e conseqüentemente contribui na redução da demanda de idosos frágeis nos serviços de saúde.

**Palavras-chave:** idoso fragilizado; exercício físico; monitores de aptidão física.

## ABSTRACT

Frailty is a biological syndrome characterized by increased vulnerability caused by declining physiological reserve and reduced responsiveness to endogenous and exogenous stressors. Tracking the level of physical activity can be considered a preventive method for frailty. One way of objectively detecting physical activity with the use of wearable devices is through the number of steps. However, few studies address a possible association between the frailty syndrome and the variable number of steps. The objective of this study was to investigate the association between the number of steps and frailty in community-dwelling elderly. This is a cross-sectional observational research with a quantitative approach. The sample consisted of individuals registered at the Centro de Convivência da Pessoa Idosa, using the non-probabilistic convenience sampling method. Individuals aged 60 years or older, of both genders, who agreed to participate in the research were included. Elderly people with severe cognitive impairment, as defined by the Leganés Cognitive Test, were excluded. The individuals were informed about the research and signed the Free and Informed Consent Form, in accordance with Resolution CNS 466/12. This project was submitted and approved by the Ethics and Research Committee of the State University of Paraíba (CAAE:51155321.0.0000.5187). To screen for the frailty syndrome, the Fried Criteria were used, which are: unintentional weight loss; weakness, measured by self-reported low handgrip strength; slowness due to reduced walking speed and low level of physical activity. While, in order to count the steps, Fitbit wearable devices were used for 7 days, disregarding the data from the first day, as these values were distorted. In order to investigate the association between number of steps and frailty, Student's t test and Cohen's d test were used to measure the effect size. The final sample consisted of 46 elderly people, 10 frail and 36 non-frail. In the results, a statistically significant association was observed between the average number of steps per day and frailty ( $p= 0.009$ ), and the effect size of this association was considered high ( $p= 0.9932$ ). Therefore, the results obtained indicate that the objective measure of physical activity through counting steps has the potential to detect frailty, which contributes to the prevention and treatment of this syndrome, and consequently contributes to reducing the demand of frail elderly people in health services.

**Keywords:** frail elderly; exercise; fitness trackers.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CCI: Centro de Convivência da Pessoa Idosa

CES-D: Center for Epidemiological Studies – Depression

CHS: Cardiovascular Health Study

DP: Desvio Padrão

EMG: eletromiografia

FC: frequência cardíaca

GPS: Global Positioning System

IMC: Índice de Massa Corporal

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire

MLTAQ: Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire

NUTES: Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde

SPPB: Short Physical Performance Battery

SPSS: Statistical Package for Social Science for Windows

UEPB: Universidade Estadual da Paraíba



## LISTA DE SÍMBOLOS

- ® Marca Registrada
- % Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	11
2.1	Objetivo Geral	11
2.2	Objetivos Específicos	11
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	12
3.1	Desenho de Estudo e Local da Pesquisa	12
3.2	amostra e critérios de elegibilidade	12
3.3	Dados e Variáveis	12
3.4	Monitoramento Remoto	13
3.5	Processamento e Análise dos Dados	17
3.6	Aspectos Éticos	17
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	19
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	22
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	25
	<b>REFERÊNCIAS</b>	26
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	30
	<b>APÊNDICE B - FICHA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS</b>	33
	<b>ANEXO A - FENÓTIPO DE FRAGILIDADE</b>	34
	<b>ANEXO B - SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)</b>	39

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno que abrange todo o mundo e que está em gradual crescimento. Segundo projeções da Organização das Nações Unidas (2020), nas próximas três décadas, o número estimado de idosos em todo o mundo mais do que dobrará, atingindo mais de 1,5 bilhão em 2050. No entanto, tal crescimento só é benéfico quando atrelado a uma boa condição de saúde.

Para Macena, Hermano e Costa (2018), o envelhecimento é um processo natural do organismo, decorrente de alterações em sistemas fundamentais como o imunológico, nervoso e neuroendócrino. Com o processo de envelhecimento ocorrem os maiores declínios fisiológicos que são acompanhados gradativamente por alterações osteomioarticulares, variando de indivíduo para indivíduo (CONSTANTINO *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, o idoso está propenso a desenvolver diversos problemas de saúde resultantes do envelhecimento, dentre eles, está a fragilidade. É válido afirmar que há uma maior frequência desta condição com o aumento da idade, sendo mais prevalente entre os idosos longevos (CARNEIRO *et al.*, 2017). A fragilidade possui diversas definições e sem uma abordagem consensual a respeito.

Fried *et al.* (2001) consideram que essa síndrome biológica é caracterizada pelo aumento da vulnerabilidade causada pelo declínio da reserva fisiológica e redução da capacidade de resposta a estressores endógenos e exógenos. A fragilidade é preditora de efeitos adversos, tais como inflamação crônica, quedas, incapacidades e mortalidade (CHENG e CHANG, 2017; KOJIMA, 2017; KOJIMA *et al.*, 2018; MORLEY *et al.*, 2012).

Em vista disso, é evidente que os efeitos advindos da fragilidade tornam o idoso frágil, alguém que carece de cuidados. Anzaldi *et al.* (2017) afirmam que idosos frágeis tendem a ter mais síndromes geriátricas e maior utilização de cuidados de saúde do que outros pacientes. Somar esse fato ao crescimento da população idosa, pode culminar em alta demanda de serviços e custos para o sistema de saúde, afetando também toda a comunidade que se utiliza de tais serviços (LI *et al.*, 2021).

Considerando isto, a identificação de idosos frágeis em risco é um passo inicial importante que pode levar a intervenções preventivas e tratamentos apropriados (KOJIMA *et al.*, 2019). As medidas clínicas de fragilidade existentes fornecem meios úteis para identificar condições de alto risco (XUE, 2011).

O modelo mais preconizado para essa identificação foi criado por Fried (FRIED *et al.*,

2001) e que apresentaram a definição fenotípica de fragilidade como uma medida clínica baseada no estudo longitudinal *Cardiovascular Health Study* (CHS). O indivíduo é considerado frágil quando apresenta três ou mais dos cinco critérios fenotípicos: perda de peso não intencional; fraqueza, medida pela baixa força de preensão manual exaustão autorreferida; lentidão pela velocidade de caminhada reduzida e baixo nível de atividade física, através de uma medida subjetiva.

O domínio de atividade física é um fator de grande influência para a fragilidade, já que a sua prática está associada a um risco reduzido do estado de fragilidade em idosos (LIN *et al.*, 2022). Ding *et al.* (2017) afirmam que os preditores potencialmente modificáveis de fragilidade física futura na velhice se estendem por mais de um domínio e incluem baixa atividade física. Corroborando com esse pensamento, os achados de Huisinigh-Scheetz *et al.* (2017), indicam que idosos frágeis têm maior probabilidade de ter baixa atividade física. Em vista disso, pode-se considerar o rastreamento do nível de atividade física como um método preventivo do estado de fragilidade.

Medições baseadas em tecnologia parecem ter alto potencial para diagnosticar, monitorar e prevenir a pré-fragilidade (DASENBROCK *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, Anabiarte-García *et al.* (2021) acreditam que dispositivos vestíveis como relógios inteligentes são provavelmente uma das ferramentas mais promissoras para monitoramento de fragilidade devido à sua ecologia e custo.

Uma das formas da detecção objetiva de atividade física com o uso de dispositivos vestíveis é através do número de passos. Segundo Bassett *et al.* (2017), os passos têm várias vantagens como métrica para avaliar a atividade física: são intuitivos, fáceis de medir, objetivos e têm o potencial de serem úteis na tradução de resultados científicos em mensagens de saúde pública.

Watanabe *et al.* (2023) mostraram em seu estudo que pessoas com fragilidade podem demandar mais passos diários para alcançar uma associação inversa com a mortalidade do que aqueles sem fragilidade. Contudo, poucos estudos abordam a possível associação entre a fragilidade e o número de passos. Uma investigação abordando essa relação é de grande valia pelo fato de que seus resultados podem contribuir com novas estratégias para prevenção da síndrome da fragilidade. Além de que, essa forma de detecção tem o potencial substituir as medidas subjetivas. Em face ao exposto, o objetivo desse estudo é investigar a associação entre número de passos e fragilidade em idosos comunitários.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar associação entre número de passos e fragilidade em idosos comunitários

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Caracterizar idosos da amostra;
2. Identificar a quantidade de passos dados por idosos frágeis e não frágeis;
3. Analisar o tamanho do efeito da associação entre número de passos e fragilidade;
4. Realizar rastreamento do nível de atividade física a partir do número de passos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Desenho de Estudo e Local da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa do tipo observacional transversal, com abordagem quantitativa, realizada no Centro de Convivência do Idoso (CCI), localizado na Avenida Paris, 2110, no bairro dos Cuités, na cidade de Campina Grande, na Paraíba. O CCI atende grupos da terceira idade de treze bairros da cidade e fornece atendimentos com equipe multidisciplinar visando promover a participação e integração do idoso na sociedade.

#### 3.2 Amostra e Critérios de elegibilidade

A amostra foi composta por indivíduos cadastrados no Centro de Convivência da Pessoa Idosa, pelo método de amostragem não probabilística por conveniência. Foram incluídos indivíduos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos e que aceitaram participar da pesquisa. Foram excluídos idosos que apresentaram comprometimento cognitivo grave, definido pela Prova Cognitiva de Leganés, cujo ponto de corte utilizado foi 22 (CALDAS, 2011). Dentre os idosos que participaram, foram selecionados para esse estudo apenas os que tiveram os passos diários contabilizados por 7 dias completos e contínuos, estando de acordo com as recomendações da literatura (BASSET *et al.*, 2017). Além disso, foram retirados os *outliers*, ou seja, idosos com valores de passos contabilizados por menos quantidade de dias que os demais, para evitar vieses nos resultados.

#### 3.3 Dados e Variáveis

O procedimento de coleta de dados foi realizado no Centro de Convivência do Idoso, entre os dias 18 de novembro de 2021 e 4 de maio de 2023, por pesquisadores devidamente capacitados. Inicialmente foi realizado o preenchimento da ficha de avaliação sociodemográfica (Apêndice A), desenvolvida pelos pesquisadores. Nesta, foram registradas as seguintes informações: idade, sexo, estado civil, escolaridade, peso, altura, perímetro da panturrilha e comorbidades autorreferidas.

A avaliação da Capacidade Funcional foi realizada através do *Short Physical Performance Battery* (SPPB), que consiste em um conjunto de três testes que avaliam a velocidade da marcha, o equilíbrio e a força (PÉREZ-ZEPEDA *et al.*, 2016).

Para rastreio da síndrome da fragilidade, foram utilizados os Critérios de Fried (FRIED *et al.*, 2001), que se baseiam em:

- 1- Perda de peso não intencional – baseada no relato do paciente, que responde se perdeu  $\geq 4,5$  kg ou  $\geq 5\%$  do peso no ano anterior;
- 2- Diminuição da força de preensão – mensurada a partir de dinamômetro manual da marca *Jamar*®, sendo utilizado na mão dominante;
- 3- Exaustão – analisada com o autorrelato de fadiga, através da escala *Center for Epidemiological Studies – Depression* (CES-D) (RADLOFF, 1977). Para esse tópico foram utilizadas duas questões: “Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais?” e “Não conseguiu levar adiante as suas coisas?”, que foram classificadas em “na maioria das vezes”, “poucas vezes”, “raramente” e “nunca”;
- 4- Lentidão na velocidade de caminhada – determinada através cálculo de quantos segundos o indivíduo leva para percorrer 4,6m em linha reta (BINOTTO *et al.*, 2018);
- 5- Baixo nível de atividade física - baseado no consumo de energia semanal de quilocalorias, considerando o sexo, através do *International Physical Activity Questionnaire - IPAQ* (VIRTUOSO *et al.*, 2015);

Tudor-Locke (2004) propôs em seu estudo um índice preliminar para a classificação da atividade física determinada por pedômetro. Assim, a classificação consistiu em: <5.000 passos/dia pode ser definido como estilo de vida sedentário; 5.000–7.499 passos/dia pode ser considerado pouco ativo; 7500–9999 pode ser considerado um tanto ativo; 10 000 – 12.499 passos/dia pode ser classificado como ativo; e por fim, indivíduos que dão 12.500 passos/dia ou mais, poderão ser classificados como altamente ativos. Esta classificação foi utilizada para determinar o nível de atividade física dos idosos frágeis e não frágeis da presente pesquisa.

### 3.4 Monitoramento Remoto

Após a avaliação, foi realizado o monitoramento remoto dos idosos através de um dispositivo vestível, por meio da plataforma Sênior Saúde Móvel, cujo sistema foi desenvolvido na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), pelo Laboratório de Computação Biomédica do Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde na Universidade Estadual da Paraíba (NUTES), e vem sendo implementado desde 2018. Foram utilizadas Smartbands da marca *Fitbit*, modelos: *Inspire 2* e *Inspire HR*.

O dispositivo conta com acelerômetro, que mede acelerações lineares (translações) e com o giroscópio, que mede variações de ângulos (rotação) com o tempo, além do sensor de

fotopleletismografia, que tem como princípio de funcionamento a transmissão ou a reflexão de luz numa determinada zona do corpo, permitindo a determinação da frequência cardíaca e do nível de saturação de oxigênio no sangue (CUARELLI, 2013; MARTINS, 2010).

Para esse monitoramento, os pesquisadores realizaram o cadastro do idoso no aplicativo móvel *Fitbit* e fizeram a sincronização dos dados do dispositivo vestível ao celular via *Bluetooth*. Posteriormente ao cadastro, os pesquisadores forneceram instruções aos idosos a respeito do uso das smartbands e indicaram a necessidade do uso permanente por 7 dias, na frequência de 24 horas por dia. Dentro desse período, o dispositivo coletou o número de passos dados por dia pelos idosos.

Após os 7 dias, os idosos retornaram e as smartbands foram recolhidas. Os dados coletados pelo dispositivo foram transmitidos pelos pesquisadores via *bluetooth* para o aplicativo móvel *Fitbit* no celular do pesquisador conectado à internet, que permite a visualização dos dados captados, e em seguida os pesquisadores transferiram os dados via internet para a plataforma Sênior Saúde Móvel, a qual permite o armazenamento e gerenciamento das variáveis pelos pesquisadores.

O quadro a seguir resume as variáveis utilizadas no estudo.

Quadro 1- Variáveis da pesquisa

(continua)

Variável	Descrição	Tipo	Instrumento
Idade	Idade do(a) participante em anos, coletada por autorrelato	Quantitativa discreta	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice B)
IMC	Corresponde a $\text{Peso/altura}^2$ (kg/m <sup>2</sup> ) mensurados pelos pesquisadores	Quantitativa contínua	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice B)
Perímetro da panturrilha	Medida em cm pelos pesquisadores	Quantitativa contínua	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice B)



Quadro 1- Variáveis da pesquisa

(continuação)

Variável	Descrição	Tipo	Instrumento
Comorbidades	Quantidade de doenças coletadas por autorrelato, categorizadas em 0-2 comorbidades e 3 ou mais	Categórica Ordinal	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice A)
Escolaridade	Intervalos de anos de estudo, categorizado em: não frequentou a escola, 1 a 3 anos de estudo, 4 a 7 anos de estudo e 8 anos ou mais de estudo	Categórica Ordinal	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice A)
Sexo	Categorizado entre feminino e masculino	Categórica Nominal	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice A)
Estado Civil	Categorizado como casado, divorciado, solteiro, viúvo	Categórica Nominal	Ficha de dados sociodemográficos (Apêndice A)
SPPB	Somatório do teste de sentar e levantar, teste de equilíbrio e marcha.	Categórica ordinal	<i>Short Physical Performance Battery</i> (Anexo B)

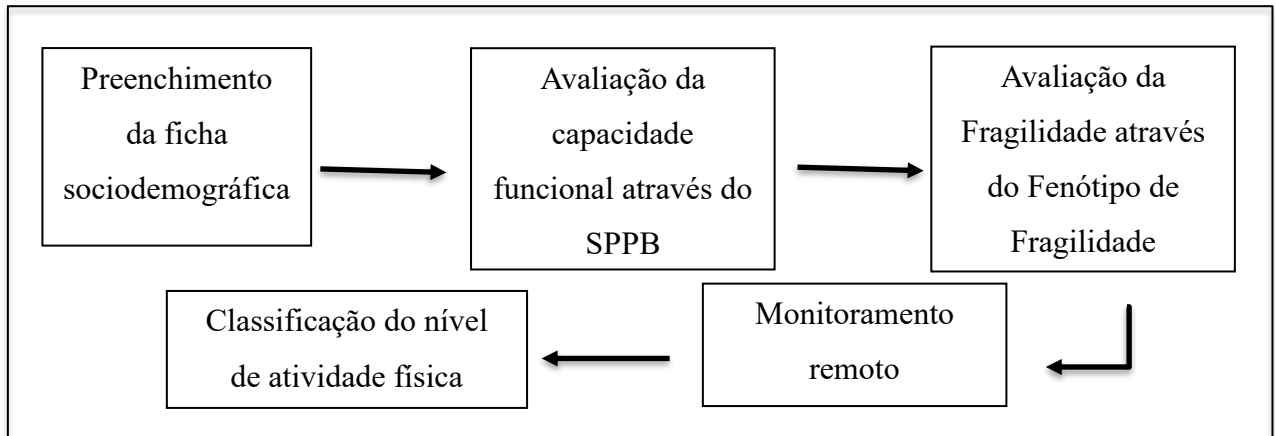
Quadro 1- Variáveis da pesquisa

(conclusão)

Variável	Descrição	Tipo	Instrumento
Fragilidade	Baseada nos critérios de Fried, podendo ser categorizado como frágil e não frágil, sendo incluso como não frágil os idosos robustos e pré-frágeis	Catagórica Ordinal	Ficha de Fenótipo de Fragilidade em conjunto com as fichas Center for Epidemiological Studies – Depression CES-D, e International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (Anexo A)
Número de passos dados por dia	Média diária, coletada por 7 dias, mas considerando apenas 6 dias de uso	Quantitativa contínua	Dispositivo vestível
Classificação de Atividade Física	<5.000 passos/dia: estilo de vida sedentário; 5.000-7.499 passos/dia: pouco ativo; 7500–9999 passos/dia: um tanto ativo; 10 000–12.499 passos/dia: ativo; 12.500 passos/dia ou mais: altamente ativos.	Catagórica ordinal	Dispositivo vestível

As etapas do procedimento de coleta de dados foram resumidas no fluxograma abaixo.

Fluxograma 1 – Procedimentos de coleta



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

### 3.5 Processamento e Análise dos Dados

O processamento e análise de dados foram realizados através do *software* Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS) versão 26.0. Inicialmente foi aplicado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para as variáveis quantitativas, aquelas com distribuição normal foram apresentadas em média e desvio padrão e as de distribuição não normal em mediana e quartis 25 e 75. As variáveis categóricas foram expostas em frequência e suas respectivas porcentagens nas análises descritivas.

Dos 7 dias de utilização da Smartband, foi desconsiderado os dados do primeiro dia, pois apresentou-se uma distorção destes valores. Foram considerados 6 dias completos contínuos para o cálculo da média aritmética de passos. Após obtenção dos resultados, foram retirados os *outliers* para evitar qualquer distorção potencial dos resultados. As associações entre a variável de fragilidade e demais variáveis categóricas foi avaliada a partir do teste de Fisher. Para investigar a associação entre número de passos e fragilidade, foi utilizado o teste T de Student e o teste d de Cohen apontou o tamanho do efeito. Todos os testes consideraram intervalo de confiança de 95% e  $p < 0,05$ .

### 3.6 Aspectos Éticos

Os indivíduos foram informados a respeito da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução CNS 466/12. Esse projeto foi

submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAAE:51155321.0.0000.5187).

#### 4 RESULTADOS

A amostra final foi composta por 46 idosos, sendo 10 frágeis e 36 não frágeis. Os indivíduos frágeis eram predominantemente mulheres (70,7%), apresentaram média de idade de 75,2 anos ( $\pm 6,9$ ), viúvos (40%), tinham entre 4 e 7 anos de estudos (40%) e a mediana do IMC foi de 25,35 (Q25= 21,08; Q75= 30,37). A maioria apresentou entre 0 e 2 comorbidades (70%) e tiveram mediana do perímetro da panturrilha de 35cm (Q25= 33,50; Q75= 37,50) (Tabela 1).

Os participantes não frágeis eram predominantemente mulheres (72,2%) com média de 73,19 anos de idade ( $\pm 6,9$ ), viúvos (52,8%), que estudaram por um período entre 4 e 7 anos (33,3%), com IMC de 24,69 (Q25= 22,39; Q75= 27,08), com presença de 0-2 comorbidades (77,8%) e com perímetro da panturrilha de 34,50 (Q25= 32,00; Q75= 37,00). Foi observada uma associação entre a fragilidade e o SPPB ( $p=0,002$ ), onde os indivíduos frágeis tiveram piores resultados quando comparados aos não frágeis (mediana 7,00 [Q25= 6,75; Q75= 8,25], mediana 9,00 [Q25= 8,00; Q75= 10,75], respectivamente) (tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas dos idosos (n=46).

(continua)

Variável	Não frágil n=36 (78,3%)	Frágil n= 10 (21,7%)	p-valor
<b>Sexo</b>			p= 0,589
Feminino	26 (72,2%)	7 (70,7%)	
Masculino	10 (27,8%)	3 (30,0%)	
<b>Idade</b>	73,19 ( $\pm 6,9$ )	75,20 ( $\pm 6,9$ )	p= 0,420
<b>Estado civil <sup>a</sup></b>			p= 0,352
Casado	9 (25,0%)	2 (20%)	
Divorciado	4 (11,1%)	3 (30%)	
Solteiro	3 (8,3%)	1 (10%)	
Viúvo	19 (52,8%)	4 (40%)	
<b>Escolaridade <sup>b</sup></b>			p= 0,352
0	8 (22,2%)	-	

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas dos idosos (n=46).

(conclusão)

<b>Variável</b>	<b>Não frágil n=36 (78,3%)</b>	<b>Frágil n= 10 (21,7%)</b>	<b>p-valor</b>
1-3 anos de estudo	5 (13,9%)	3 (30%)	
4-7 anos de estudo	12 (33,3%)	4 (40%)	
≥8 anos de estudo	9 (25%)	3 (30%)	
<b>IMC</b>	24,69 (22,39; 27,08)	25,35 (21,08; 30,37)	p= 0,670
<b>Perímetro da panturrilha</b>	34,50 (32,00; 37,00)	35,00 (33,50; 37,50)	p= 0,344
<b>SPPB</b>	9,00 (8,00; 10,75)	7,00 (6,75; 8,25)	p= 0,002
<b>Comorbidades</b>			p= 0,447
0-2	28 (77,8%)	7 (70%)	
≥3	8 (22,2%)	3 (30%)	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

DP: Desvio Padrão; Q25, Q75: quartil 25 e quartil 75 a: 1 dado ausente (2,8%); b: 2 dados ausentes (5,6%)

Ao realizar teste T de Student, foi observada uma associação estatisticamente significativa entre a média de passos por dia e a fragilidade (p= 0,009). Os indivíduos não frágeis atingiram a média de 11.733 passos diários, enquanto os frágeis apresentaram uma média de 7.253 passos. Mediante o teste d de Cohen, o tamanho do efeito dessa associação foi considerado alto (p=0,9932) (tabela 2).

Tabela 2 – Associação entre fragilidade e número de passos (n=46)

<b>Variável</b>	<b>Número de passos (DP)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Não frágil n=36</b>	11733 (4579; 75382)	p= 0,009
<b>Frágil n=10</b>	7253 (4441,67043)	

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

DP: Desvio Padrão.

Considerando o número de passos dados pelos idosos incluídos na pesquisa e a classificação de atividade física de Tudor-Locke, foi determinado o nível de atividade dos idosos frágeis e não frágeis. Os dados são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Classificação do nível de atividade física por grupos determinada por número de passos de idosos (n=46).

<b>Classificação da Atividade Física (passos/dia)</b>	<b>Não Frágil n=36 (78.3%)</b>	<b>Frágil n=10 (21.7%)</b>
<b>&lt; 5.000 (Sedentário)</b>	2 (5,5%)	2 (20%)
<b>5.000–7.499 (Pouco ativo)</b>	5 (13,8%)	3 (30%)
<b>7.500-9.999 (Um tanto ativo)</b>	7 (19,4%)	4 (40%)
<b>10.000-12.500 (Ativo)</b>	6 (16,6%)	0
<b>&gt;12.000 (Altamente ativo)</b>	16 (44,4%)	1 (10%)

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Essa classificação sugere que a maior parte dos idosos frágeis encontram-se em um estilo de vida um tanto ativo, enquanto a maior parte dos idosos não frágeis podem ser considerados altamente ativos. Além disso, observa-se que os idosos altamente ativos não estavam enquadrados dentro de um perfil de fragilidade.

## 5 DISCUSSÃO

Neste estudo, viu-se que o perfil predominante dos indivíduos frágeis era de mulheres, tendo em média 75,2 anos de idade, viúvas, possuindo entre 4 e 7 anos de estudos, com a mediana do IMC de 25,35. Apresentaram em sua maioria de 0 a 2 comorbidades e tiveram mediana do perímetro da panturrilha de 35cm. Além disso, o perfil dos participantes não frágeis eram predominantemente mulheres com média de 73,19 anos de idade, viúvas, que estudaram por um período entre 4 e 7 anos, com IMC de 24,69, apresentando de 0 a 2 comorbidades, e com perímetro da panturrilha de 34,50.

Os resultados do presente estudo apontaram que a fragilidade e o número de passos estão significativamente associados, sendo a média de passos dos idosos frágeis menor que a média dos idosos não frágeis. Além disso, foi mostrado que o teste SPPB apresenta associação significativa com a fragilidade, sendo a pontuação dos idosos frágeis menor que a dos idosos não frágeis, demonstrando uma relação inversa entre a fragilidade e a funcionalidade.

Outrossim, os resultados da tabela 3, que apresentam a classificação do nível de atividade física dos idosos que participaram da presente pesquisa considerando o número de passos, sugerem que a maior parte dos idosos frágeis encontra-se em um estilo de vida um tanto ativo, enquanto a maior parte dos idosos não frágeis podem ser considerados altamente ativos.

Corroborando com os nossos resultados em relação à associação entre a fragilidade e número de passos, Lefferts *et al.* (2021) examinaram em seu estudo de abordagem transversal e prospectiva em duas fases, as associações de passos totais/dia e passos aeróbicos mais rápidos/dia com o desenvolvimento de fragilidade em idosos com hipertensão, sendo os passos medidos objetivamente durante 7 dias por um pedômetro baseado em acelerômetro triaxial, e considerando como passos aeróbicos o que são dados em um ritmo de 60 passos por minuto durante uma caminhada contínua de 10 minutos sem interrupção. Os autores concluíram que os participantes com passos totais altos e passos aeróbicos tiveram menor chance de desenvolver fragilidade.

Watanabe *et al.* (2020) investigaram em seu estudo de coorte as associações entre prevalência de fragilidade, definida usando o fenótipo de Fried, e contagem de passos, medidos objetivamente por um pedômetro baseado em acelerômetro, em idosos residentes na comunidade. Em seus resultados foi indicado que um maior número de passos estava associado a uma menor prevalência de fragilidade.

Theou *et al.* (2012), correlacionaram as seguintes ferramentas de avaliação de atividade física: um acelerômetro, um monitor de frequência cardíaca (FC), uma unidade portátil de



eletromiografia (EMG), um sistema de posicionamento global (GPS) e subjetivamente foi usada também a versão curta do Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (MLTAQ). Essa correlação foi realizada para determinar quais ferramentas estão mais relacionadas à fragilidade. Seus resultados mostraram que o número de passos e a duração da atividade medidos com acelerômetros foram mais fortemente correlacionados com a fragilidade do que as outras ferramentas.

Zanotto *et al.* (2023) examinaram o desempenho diagnóstico de um acelerômetro vestível de nível de pesquisa na avaliação da fragilidade física em pessoas em hemodiálise e observaram que os participantes frágeis apresentaram menor número de passos diários em comparação com os participantes não frágeis, sendo as médias  $2363 \pm 1525$  e  $3585 \pm 1765$ , respectivamente ( $p = 0,009$ ).

Em concordância, um outro estudo que demonstrou que é possível utilizar um dispositivo vestível para avaliar a fragilidade em clientes idosos domiciliares, observou que os idosos frágeis apresentaram contagens de passos diários significativamente menores do que os não frágeis, sendo a média de passos por dia de 367,11 e 1.023,95, respectivamente ( $p = 0,04$ ) (KIM, MCKAY e LEE, 2020). Yuki *et al.* (2019) examinaram em seu estudo a associação longitudinal entre o desenvolvimento da fragilidade e a atividade física medida objetivamente por um acelerômetro uniaxial. Em seus resultados, observou-se que os indivíduos que davam menos de 5.000 passos por dia eram prevalentemente mais frágeis.

Os resultados referentes à associação da fragilidade com o SPPB apontam uma relação inversa entre a fragilidade e a funcionalidade, assim como no estudo transversal de Rocco e Fernandes (2020). Os autores identificaram em seu estudo, uma associação entre o baixo desempenho físico e a fragilidade, considerando as mesmas medidas. Essa associação se dá pelo fato de que a baixa velocidade de caminhada e o baixo nível de atividade física são componentes da fragilidade que estão significativamente associados ao aumento da chance de se obter incapacidade funcional (NGUYEN *et al.*, 2021).

Em relação aos resultados da tabela 3, a tendência apresentada demonstra que o estilo de vida menos ativo pode acarretar um envelhecimento com condições adversas à saúde associadas. Corroborando com isso, evidências mostram que os riscos de desenvolver doenças cardiovasculares e metabólicas importantes, obesidade, quedas, deficiências cognitivas, osteoporose e fraqueza muscular são reduzidos ao realizar regularmente atividades físicas, sendo estas, seguras para idosos saudáveis e frágeis (MCPHEE *et al.*, 2016).

Através destes resultados, também pode-se observar que a maior parte dos idosos da amostra do nosso estudo realizam atividade física, o que pode ser explicado pelo fato de que

estes idosos estão inseridos em um ambiente de convivência, próprio para idosos, que estimulam a socialização entre eles e a prática de atividade física, através da dança por exemplo.

Considerando os valores resultantes dos estudos apresentados (ZANOTTO *et al.*, 2023; KIM, MCKAY e LEE, 2020; YUKI *et al.*, 2019), onde os idosos frágeis tiveram a média máxima de passos por dia de 2.363 e comparando-as com a média de passos diários da presente pesquisa, onde o mesmo grupo apresentou 7.253 passos por dia, observa-se uma discrepância significativa dos valores.

Em relação aos idosos não frágeis, os estudos mencionados apresentaram a média máxima de 3585, enquanto a presente pesquisa apresentou a média 11.733, demonstrando também uma divergência significativa dos valores. Essa discrepância pode ocorrer por uma fragilidade do dispositivo vestível. Como forma de diminuir os possíveis vieses decorrentes dessa fragilidade, o presente estudo desconsiderou os valores de indivíduos *outliers*.

Entretanto, uma revisão de literatura que foi realizada para traduzir as recomendações de saúde pública em termos de passos diários, indicou que idosos aparentemente saudáveis têm uma média de 2.000 a 9.000 passos/dia e populações especiais, ou seja, indivíduos com deficiência e/ou doença crônica que podem limitar a mobilidade e/ou resistência física têm uma média de 1.200 a 8.800 passos/dia (TUDOR-LOCKE *et al.*, 2011). Nessa perspectiva, se o indivíduo frágil for considerado como parte dessa população especial, a média apresentada pela presente pesquisa encontra-se em conformidade com as recomendações da revisão mencionada.

O presente estudo apresenta algumas limitações. Por ser um estudo transversal, a associação entre fragilidade e contagem de passos não pode apresentar causalidade. Outra limitação é em relação ao tamanho da amostra, que incluiu apenas 46 idosos, o que impede que esse estudo seja generalizado. Além disso, a quantidade de pesquisas anteriores sobre o tema abordado ainda é limitada. A sensibilidade do dispositivo vestível também é uma limitação, uma vez que a realização de movimentação vigorosa no membro superior dominante pode ser identificada como passo e pode superestimar os números apresentados por dia.

Como pontos fortes da pesquisa, deve-se considerar que as medidas utilizadas para monitorar o número de passos e para definir a fragilidade foram objetivas. Além disso, os instrumentos desse estudo já foram utilizados em outras pesquisas, contribuindo no padrão metodológico. Outro ponto forte é que os dispositivos utilizados são triaxiais, estes denotam maior precisão na captação dos resultados quando comparados aos uniaxiais. É importante considerar também que os pesquisadores que realizaram a coleta dos dados são devidamente treinados.

## 6 CONCLUSÃO

Esse estudo teve por objetivo investigar a associação entre número de passos e fragilidade em idosos comunitários. Os resultados obtidos demonstraram que a fragilidade e o número de passos estão estatisticamente associados, sendo a média de passos dos idosos frágeis menor que a média dos idosos não frágeis.

Tais dados reforçam avaliações existentes, indicando que a medida objetiva de atividade física através da contagem de passos tem o potencial de detecção da fragilidade, o que colabora para a prevenção e tratamento dessa síndrome, e conseqüentemente contribui na redução da demanda de idosos frágeis nos serviços de saúde.

Com futuros estudos mais ampliados abordando essa temática, essa medida objetiva pode se tornar padrão para rastreamento do nível de atividade física. Além disso, pode-se considerar a prática de atividade física como forma de contribuir para a prevenção da fragilidade, por isso é de grande importância o incentivo à realização de tais atividades.

Para pesquisas futuras, sugere-se que maiores extensões em relação à amostra e à duração de pesquisa, com o fim de investigar de forma mais generalizada o potencial desses dispositivos vestíveis na detecção e prevenção da fragilidade.

## REFERÊNCIAS

- ANABITARTE-GARCÍA, Francisco *et al.* Early diagnosis of frailty: Technological and non-intrusive devices for clinical detection. **Ageing Research Reviews**, v. 70, p. 101399, 2021.
- ANZALDI, Laura J. *et al.* Comparing clinician descriptions of frailty and geriatric syndromes using electronic health records: a retrospective cohort study. **BMC geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 1-7, 2017.
- BASSETT, David R. *et al.* Step counting: a review of measurement considerations and health-related applications. **Sports Medicine**, v. 47, p. 1303-1315, 2017.
- BINOTTO, Maria Angélica; LENARDT, Maria Helena; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, María del Carmen. Fragilidade física e velocidade da marcha em idosos da comunidade: uma revisão sistemática. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, 2018.
- CALDAS, Vescia Vieira de Alencar *et al.* Tradução, adaptação cultural e avaliação psicométrica da prova cognitiva de Leganés em uma população idosa brasileira com baixo nível educacional. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 70, n. 1, p. 22-27, 2012.
- CARNEIRO, Jair Almeida *et al.* Frailty in the elderly: prevalence and associated factors. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 70, p. 747-752, 2017.
- CHENG, Mei-Hsun; CHANG, Shu-Fang. Frailty as a risk factor for falls among community dwelling people: evidence from a meta-analysis. **Journal of nursing scholarship**, v. 49, n. 5, p. 529-536, 2017.
- CONSTANTINO, A. *et al.* Declínios fisiológicos e fisiopatológicos do sistema locomotor durante o envelhecimento humano: uma revisão bibliográfica. **Anais VI CIEH, Campina Grande: Realize Editora**, p. 1-8, 2019.
- CUARELLI, Gilberto. Estimção de parâmetros da marcha humana a partir de medições feitas por acelerômetros e giroscópios e uso de mecanismos de referência. 2013.
- DING, Yew Y.; KUHA, Jouni; MURPHY, Michael. Multidimensional predictors of physical frailty in older people: identifying how and for whom they exert their effects. **Biogerontology**, v. 18, p. 237-252, 2017.

FRIED, Linda P. *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. M146-M157, 2001.

HUISINGH-SCHEETZ, Megan *et al.* The relationship between physical activity and frailty among US older adults based on hourly accelerometry data. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 73, n. 5, p. 622-629, 2018.

KIM, Ben; MCKAY, Sandra M.; LEE, Joon. Consumer-grade wearable device for predicting frailty in Canadian home care service clients: prospective Observational proof-of-concept study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 9, p. e19732, 2020.

KOJIMA, Gotaro. Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. **Disability and rehabilitation**, v. 39, n. 19, p. 1897-1908, 2017.

KOJIMA, Gotaro; ILIFFE, Steve; WALTERS, Kate. Frailty index as a predictor of mortality: a systematic review and meta-analysis. **Age and ageing**, v. 47, n. 2, p. 193-200, 2018.

KOJIMA, Gotaro; LILJAS, Ann EM; ILIFFE, Steve. Frailty syndrome: implications and challenges for health care policy. **Risk management and healthcare policy**, p. 23-30, 2019.

LEFFERTS, Elizabeth C. *et al.* Associations of total and aerobic steps with the prevalence and incidence of frailty in older adults with hypertension. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 67, p. 18-25, 2021.

LI, CHIA-MING *et al.* Frailty status changes are associated with healthcare utilization and subsequent mortality in the elderly population. **BMC public health**, v. 21, p. 1-12, 2021.

LIN, Yen-Kuang *et al.* The relationship between physical activity trajectories and frailty: a 20-year prospective cohort among community-dwelling older people. **BMC geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2022.

MACENA, Wagner Gonçalves; HERMANO, Lays Oliveira; COSTA, Tainah Cardoso. Alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento. **Revista Mosaicum**, v. 15, n. 27, p. 223-238, 2018.

MARTINS, Rui Miguel Silva. **Desenvolvimento de um sensor de fotopletimografia para monitorização cardíaca para aplicação no pulso**. 2010. Dissertação de Mestrado.

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

MCPHEE, Jamie S. *et al.* Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. **Biogerontology**, v. 17, p. 567-580, 2016.

MORLEY, John E.; MALMSTROM, T. K.; MILLER, D. K. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 16, p. 601-608, 2012.

NGUYEN, Thu Thi Hoai *et al.* Association of frailty status and functional disability among community-dwelling people aged 80 and older in Vietnam. **BioMed Research International**, v. 2021, 2021.

PÉREZ-ZEPEDA, Mario U. *et al.* Assessing the validity of self-rated health with the short physical performance battery: a cross-sectional analysis of the international mobility in aging study. **PLoS One**, v. 11, n. 4, p. e0153855, 2016.

RADLOFF, Lenore Sawyer. The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. **Applied psychological measurement**, v. 1, n. 3, p. 385-401, 1977.

ROCCO, Laila Lira Guimarães; FERNANDES, Tiótfreis Gomes. Validity of the short physical performance battery for screening for frailty syndrome among older people in the Brazilian Amazon region. A cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 138, p. 537-544, 2020.

SCHWENK, M. *et al.* Technology-based measurements for screening, monitoring and preventing frailty. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**, v. 49, n. 7, 2016.

STERNBERG, Shelley A. *et al.* The identification of frailty: a systematic literature review. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 59, n. 11, p. 2129-2138, 2011.

THEOU, Olga *et al.* A comparison of physical activity (PA) assessment tools across levels of frailty. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 54, n. 3, p. e307-e314, 2012.

TUDOR-LOCKE, Catrine *et al.* How many steps/day are enough? For older adults and special populations. **International journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2011.

UNITED NATIONS. World population ageing 2020 highlights: Living arrangements of older persons. 2020.

VIRTUOSO, Janeisa Franck *et al.* Indicadores de fragilidade e nível de atividade física de idosos. **ConScientiae Saúde**, v. 14, n. 1, p. 99-106, 2015.

WATANABE, Daiki *et al.* Objectively measured daily step counts and prevalence of frailty in 3,616 older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 68, n. 10, p. 2310-2318, 2020.

WATANABE, Daiki *et al.* Dose–Response Relationships between Objectively Measured Daily Steps and Mortality among Frail and Nonfrail Older Adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 55, n. 6, p. 1044, 2023.

YUKI, Atsumu *et al.* Daily physical activity predicts frailty development among community-dwelling older Japanese adults. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 20, n. 8, p. 1032-1036, 2019.

XUE, Qian-Li. The frailty syndrome: definition and natural history. **Clinics in geriatric medicine**, v. 27, n. 1, p. 1-15, 2011.

ZANOTTO, Tobia *et al.* Use of a wearable accelerometer to evaluate physical frailty in people receiving haemodialysis. **BMC nephrology**, v. 24, n. 1, p. 1-9, 2023.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado, o senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: TECNOLOGIA VESTÍVEL NO RASTREIO DAS SÍNDROMES GERIÁTRICAS sob a responsabilidade de: Karoline Andrade Gonzaga e da orientadora Eujessika K. Rodrigues Silva, de forma totalmente voluntária.

Antes de decidir sobre sua permissão para a participação na pesquisa, é importante que entenda a finalidade da mesma e como ela se realizará. Portanto, leia atentamente as informações que seguem.

O objetivo principal da presente pesquisa é investigar a efetividade da tecnologia vestível no rastreamento da Síndrome da Fragilidade em idosos. Ainda, tem como objetivos: Identificar o nível de atividade física de idosos; Rastrear a função cognitiva dos usuários; Investigar a velocidade da marcha de idosos; Analisar aspectos relacionados ao sono dos idosos; Investigar presença de noctúria em idosos; Avaliar a variabilidade de frequência cardíaca de idosos; Investigar Atividades Básicas de Vida Diária; Atividades Instrumentais de Vida Diária e Capacidade Funcional em idosos; Investigar a relação entre as variáveis obtidas através da tecnologia vestível e o fenótipo de Fried. Propor um modelo de predição de Síndrome da Fragilidade; investigar critérios de usabilidade da tecnologia vestível dos usuários.

Essa temática é de extrema importância para incentivar criação de novos modelos de assistência voltados ao monitoramento, diagnóstico e intervenção no âmbito da saúde, para o idoso.

Todos os participantes da pesquisa serão avaliados através de questionários de avaliação de condições de saúde para idosos, dinamômetro, fita métrica, balança, para entendermos as condições de saúde geral dos nossos participantes, mantendo sempre a segurança e o cuidado com todos os envolvidos. Em seguida, será entregue ao participante da pesquisa um relógio da *Fitbit*, que deverá ser alocado no pulso esquerdo e em contato próximo com a pele. O voluntário nesta pesquisa será aconselhado em fazer uso do dispositivo vestível 24 horas por um período e seguir a sua rotina diária normal, sendo permitido a retirada do dispositivo em alguns momentos, desde que não comprometa a aquisição e perda de 24 horas de dados. Essa semana de uso do relógio fornecerão dados sobre FC, sono, número de passos e minutos ativos do paciente, que irão compor um *baseline*, para que o indivíduo seja avaliado o comportamento destas variáveis em seu estado



rotineiro. Após os sete dias, o idoso será novamente avaliado sobre nível de atividade física, autorrelato de frequência urinária noturna e usabilidade quanto ao uso da tecnologia.

Ao voluntário na pesquisa não haverá nenhum risco ou desconforto, só caberá a autorização para responder aos questionários e os testes. Apenas com sua autorização realizaremos a coleta dos dados, seguindo as conformidades da Resolução CNS 466/12/CNS/MS. Por se tratar de um dispositivo minimamente invasivo, sendo utilizado pela maioria da população em sua forma mais comum, como um relógio de pulso, entendemos que os riscos para questões de usabilidade dessa tecnologia serão mínimos. A probabilidade de intercorrências que, de alguma forma, venham a prejudicar os usuários que utilizarão o relógio inteligente, aproxima-se do valor zero, podendo, apenas, o usuário se sentir constrangido por estar sendo monitorado em toda a sua rotina, porém, garantiremos toda a confidencialidade desse monitoramento para minimizar possível constrangimento.

Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, cumprindo as exigências da Resolução N°. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

O voluntário poderá recusar-se a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer fase da realização da pesquisa ora proposta, não havendo qualquer penalização ou prejuízo. O participante terá assistência e acompanhamento durante o desenvolvimento da pesquisa de acordo com Resolução N°. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

Os dados individuais serão mantidos sob sigilo absoluto e será garantida a privacidade dos participantes, antes, durante e após a finalização do estudo. Será garantido que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário. Todos os possíveis encargos financeiros, se houver, ficarão a sob a responsabilidade do pesquisador dessa pesquisa. Garantiremos o ressarcimento de qualquer custo caso o participante tiver algum prejuízo financeiro e também asseguramos indenização ao participante, se ocorrer algum dano não previsível decorrente da pesquisa.

Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sem qualquer meio de identificação dos participantes, no sentido de contribuir

para ampliar o nível de conhecimento a respeito das condições estudadas. (Res. 466/2012, IV. 3. g. e. h.)

Em caso de dúvidas, você poderá obter maiores informações entrando em contato com Karoline Andrade Gonzaga através do número (83) 98185-4903 ou com Eujessika Rodrigues através dos telefones (83) 99155 3773 ou através do e-mail: eujessika.rodrigues@nutes.uepb.edu.br. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, Telefone 3315 3373, e-mail: cep@uepb.edu.br e da CONEP (quando pertinente) e da CONEP (quando pertinente).

#### CONSENTIMENTO

Após ter sido informado sobre a finalidade da pesquisa **TECNOLOGIA VESTÍVEL NO RASTREIO DAS SÍNDROMES GERIÁTRICAS** e ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu \_\_\_\_\_ autorizo a participação no estudo, como também dou permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando a nossa identidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Campina Grande, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do Participante

---

Assinatura do Pesquisador

**APÊNDICE B - FICHA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS**

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Altura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_

Situação conjugal: Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo ( ) Divorciado ( )

Endereço: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Comorbidades: ( ) cardiopatia ( ) hipertensão ( ) diabetes mellitus ( ) reumatismo ( ) depressão  
( ) osteoporose ( ) outros/quais: \_\_\_\_\_

Anos de escolaridade: \_\_\_\_\_

Medicamentos: \_\_\_\_\_

Contato: \_\_\_\_\_

Possui smartphone? Sim ( ) Não ( )

Se a resposta for não, nome do responsável e parentesco: \_\_\_\_\_

Quantidade de filhos: \_\_\_\_\_ Idade que teve o 1º filho: \_\_\_\_\_ Idade da menopausa: \_\_\_\_\_

Raça: \_\_\_\_\_

Circunferência abdominal: \_\_\_\_\_

Circunferência da panturrilha (pct em pé): Perna esquerda \_\_\_\_\_ Perna direita \_\_\_\_\_

Teve Covid-19? \_\_\_\_\_ Ficou internado quantos dias? \_\_\_\_\_

Exposição a tela (antes de dormir): ( ) Sim ( ) Não Horas (tempo total do dia): \_\_\_\_\_

Mora sozinho: ( ) Sim Não ( )

## ANEXO A - FENÓTIPO DE FRAGILIDADE

### 1. PERDA DE PESO

Perda de peso não intencional ( $\geq 4,5$  kg ou  $\geq 5$  kg do peso no ano anterior)

Sim ( ) Não ( )

### 2. AVALIAÇÃO DA FORÇA

Diminuição da força de preensão no Dinamômetro Manual Jamar® (apenas na mão dominante), com ponto de corte ajustado para sexo e IMC:

Quadro 01: Ajuste de gênero e IMC para a força de preensão palmar

IMC	Homens		Mulheres	
	IMC	PONTO DE CORTE	IMC	PONTO DE CORTE
$0 < \text{IMC} \leq 23$		$\leq 27,00$ kgf	$0 < \text{IMC} \leq 23$	$\leq 16,33$ kgf
$23 < \text{IMC} < 28$		$\leq 28,67$ kgf	$23 < \text{IMC} < 28$	$\leq 16,67$ kgf
$28 \leq \text{IMC} < 30$		$\leq 29,50$ kgf	$28 \leq \text{IMC} < 30$	$\leq 17,33$ kgf
$\geq 30$		$\leq 28,67$ kgf	$\geq 30$	$\leq 16,67$ kgf

1ª medida: \_\_\_\_\_ 2ª medida: \_\_\_\_\_ 3ª medida: \_\_\_\_\_

Média de força de preensão: \_\_\_\_\_

### 3. EXAUSTÃO

Exaustão, por autorrelato de fadiga: “Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais” e “Não consegui levar adiante minhas coisas” do center for Epidemiological Studies – Depression CES-D (TAVARES; NERI; CUPERTINO, 2007).

Os idosos que obtiveram três ou quatro em qualquer uma das questões preencheram o critério. Na última semana:

#### Questões:

	Nunca/Raramente	Poucas Vezes	Às vezes	Sempre
Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais?	(1)	(2)	(3)	(4)

O(a) senhor (a) deixou muitos  
de seus interesses e atividades? (1) (2) (3) (4)

#### 4. VELOCIDADE DA MARCHA

Diminuição da velocidade da marcha calculada através do tempo em segundos gastos para percorrer 4,6 metros, ajustado pelo sexo e altura.

Velocidade da marcha: \_\_\_\_\_

Sim ( ) Não ( )

Lentidão na marcha: valor do tempo, em segundos (s), gasto para percorrer 4,6 metros (m) em um total de 8,6m, descontando 2 m iniciais e finais de aceleração e desaceleração, sendo positivos valores superiores a ponto de corte ajustado por sexo e altura<sup>2</sup>. Para mulheres, foram consideradas frágeis aquelas que demoraram mais que 7 segundos (< 159cm) ou 6 segundos (>160cm), homens foram consideradas frágeis quando demoraram mais que 7 segundos (< 173cm) ou 6 segundos (< 173cm).

#### 5. NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Os indivíduos que realizam menos de 150 minutos por semana em atividades físicas moderadas e/ou vigorosas são considerados insuficientemente ativos, pontuando como um critério de fragilidade. .

#### Questionário internacional de atividade física (IPAQ) – Versão Curta

Para responder as questões lembre-se que:

Atividade física **VIGOROSA** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal

Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

#### Questionário dos últimos 7 dias

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez

1. Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

Dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

2. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia?**

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

3. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuo, como por exemplo, pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos em casa, no quintal ou jardim como: varrer, aspirar cuidar ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos cardíacos (obs: não inclua caminhada)

Dias: \_\_\_\_\_ por semana ( ) Nenhum

4. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

5. Em quantos dias da última semana você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo: correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos cardíacos.

Dias \_\_\_\_\_ por semana. ( ) Nenhum

6. Nos dias em que você fez atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos , quanto tempo no total você gastou fazendo atividades por dia?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, o trabalho, na igreja ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa, visitando um amigo, lendo sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

7. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

8. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de final de semana?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

### **CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ**

1. **MUITO ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) **VIGOROSA**  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão
- b) **VIGOROSA**  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão + **MODERADA** e/ou **CAMINHADA**  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão

2. **ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) **VIGOROSA:**  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão
- b) **MODERADA OU CAMINHADA:**  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão
- c) Qualquer atividade somada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 150$  minutos/sem (Caminhada + moderada + vigorosa)

3. **IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações.




- Quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).
  - Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:
  - **IRREGULARMENTE ATIVO A:** aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:
    - a) Frequência: 5 dias/semana b) Duração: 150 min / semana
  - **IRREGULARMENTE ATIVO B:** aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

4. **SEDENTÁRIO:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

<b>CAMINHADA</b>		<b>MODERADA</b>		<b>VIGOROSA</b>	
FREQUÊNCIA	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA	DURAÇÃO
1a	1b	2a	2b	3a	3b
TOTAL		TOTAL		TOTAL	



## ANEXO B - SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)

<b>TESTE DE EQUILÍBRIO</b>			
Posição	Em pé com os pés juntos 	Em pé com um pé parcialmente à frente 	Em pé com um pé à frente 
Como pontuar	<input type="checkbox"/> Manteve por 10 seg = 1 ponto <input type="checkbox"/> Não manteve por 10 seg = 0 ponto <input type="checkbox"/> Não tentou = 0 ponto - Tempo < 10 seg: ____ : ____ seg	<input type="checkbox"/> Manteve por 10 seg = 1 ponto <input type="checkbox"/> Não manteve por 10 seg = 0 ponto <input type="checkbox"/> Não tentou = 0 ponto - Tempo < 10 seg: ____ : ____ seg	<input type="checkbox"/> Manteve por 10 seg = 2 ponto <input type="checkbox"/> Manteve por 3 a 9,99 seg = 1 ponto <input type="checkbox"/> Manteve por menos que 3 seg = 0 ponto <input type="checkbox"/> Não tentou = 0 ponto - Tempo < 10 seg: ____ : ____ seg
<b>Pontuação total do teste de equilíbrio:</b> _____ Se em qualquer das 3 posições o indivíduo pontuar 0, encerre os testes de equilíbrio e escreva o motivo:			

<b>TESTE DE VELOCIDADE DA MARCHA</b>		
	1º Tentativa	2º Tentativa
Não realizou a caminhada	<input type="checkbox"/> 0 ponto e siga para o teste da cadeira	<input type="checkbox"/> 0 ponto
Como pontuar	<input type="checkbox"/> Se o tempo > 8,7 seg: 1 ponto <input type="checkbox"/> Se o tempo for de 6,21 a 8,7 seg: 2 pontos <input type="checkbox"/> Se o tempo for de 4,82 a 6,2 seg: 3 pontos <input type="checkbox"/> Se o tempo < 4,82 seg: 4 pontos	<input type="checkbox"/> Se o tempo > 8,7 seg: 1 ponto <input type="checkbox"/> Se o tempo for de 6,21 a 8,7 seg: 2 pontos <input type="checkbox"/> Se o tempo for de 4,82 a 6,2 seg: 3 pontos <input type="checkbox"/> Se o tempo < 4,82 seg: 4 pontos

**Pontuação total do teste velocidade:** \_\_\_\_\_

Marque o menor dos dois tempos: \_\_\_\_:\_\_\_\_ e utilize-o para pontuar.

Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo \_\_\_\_:\_\_\_\_.

Apoio para a caminhada: Nenhum [    ]; Bengala [    ]; Outro \_\_\_\_\_

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

### TESTE DE SENTAR-LEVANTAR DA CADEIRA

	Pré-teste (levantar-se da cadeira uma vez)	Teste
Resultado	Levantou-se sem ajuda e com segurança: Sim: (    ); Não: (    ) (    ) Levantou-se sem usar os braços: vá para o teste levantar-se da cadeira 5 vezes (    ) Usou os braços para tentar levantar-se: encerre o teste e pontue 0 (    ) Teste não completado ou não realizado: encerre o teste e pontue 0	Levantou-se às 5 vezes com segurança (mesmo com ajuda dos braços): Sim: (    ); Não: (    ) (    ) Levantou-se às 5 vezes com êxito (sem ajuda dos braços), registre o tempo: ____:____ seg.
Como pontuar		(    ) Não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg: 0 ponto (    ) Tempo do teste de 16,7 seg ou mais: 1 ponto (    ) Tempo do teste de 13,7 a 16,69 seg: 2 pontos (    ) Tempo do teste de 11,2 a 13,68 seg: 3 pontos (    ) Tempo do teste < 11,19 seg: 4 pontos
<p><b>Pontuação total do teste da cadeira:</b> _____</p>		
<p><b>Pontuação total da SPPB (soma da nota dos três testes):</b></p>		

0 a 3 pontos: incapacidade ou capacidade ruim; 4 a 6 pontos: baixa capacidade; 7 a 9 pontos: capacidade moderada e 10 a 12 pontos: boa capacidade.