

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
Doutorado

SURAMA DO CARMO SOUZA DA SILVA

**PERFIL CLÍNICO, CARDIOVASCULAR E
FISICOFUNCIONAL DE ACORDO COM A FRAGILIDADE DE
PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM
ATENDIMENTO AMBULATORIAL**

São Luís

2025

SURAMA DO CARMO SOUZA DA SILVA

**PERFIL CLÍNICO, CARDIOVASCULAR E
FISICOFUNCIONAL DE ACORDO COM A FRAGILIDADE DE
PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM
ATENDIMENTO AMBULATORIAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. José Albuquerque de Figueiredo Neto.

São Luís

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva, Surama do Carmo Souza da.

PERFIL CLÍNICO, CARDIOVASCULAR E FISICOFUNCIONAL DE
ACORDO COM A FRAGILIDADE DE PACIENTES IDOSOS COM
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM ATENDIMENTO AMBULATORIAL /
Surama do Carmo Souza da Silva. - 2025.
190 p.

Orientador(a): José Albuquerque de Figueiredo Neto.
Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em
Ciências da Saúde/ccbs, Universidade Federal do Maranhão,
São Luís, 2025.

1. Antropometria. 2. Controle Autonômico. 3.
Envelhecimento. 4. Fator Natriurético Atrial. 5. Frágil.
I. Figueiredo Neto, José Albuquerque de. II. Título.

SURAMA DO CARMO SOUZA DA SILVA

**PERFÍL CLÍNICO, CARDIOVASCULAR E
FÍSICOFUNCIONAL DE ACORDO COM A FRAGILIDADE DE
PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM
ATENDIMENTO AMBULATORIAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

Aprovada em: 24 de setembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. José Albuquerque de Figueiredo Neto - Universidade Federal do Maranhão.

1º Examinador: Prof^ª. Dr^ª. Andrea Dias Reis - Universidade Federal do Maranhão.

2ª Examinadora: Prof^a. Dra. Ana Paula Silva de Azevedo - Universidade Federal do Maranhão.

3º Examinador: Prof. Dr. Francisco Navarro - Universidade Federal do Maranhão.

4º Examinador: Prof. Dr. Alexsandro Ferreira dos Santos – Centro Universitário Santa Teresinha (CEST).

Epígrafe

“(…) a vida é trem bala, parceiro
E a gente é só passageiro prestes a partir.”

Ana Vilela - Trem-Bala

Dedicatória

À minha mãe Maria da Conceição Moura Souza
(*in memoriam*), que como muitas mães nesse
país, lutou sozinha para criar e educar seus dois
filhos, e minha filha Maria Eduarda, que não teve
a oportunidade de crescer sendo criada pela mãe
(eu) que estava tentando vencer pelos estudos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus a oportunidade de existir. Quando percebemos nossa insignificância diante da vastidão do Universo, e minimamente compreendemos as probabilidades de todos os acasos que ocorreram para que hoje estivéssemos aqui, percebemos como esse momento no espaço-tempo é uma dádiva.

Obrigada Universidade Federal do Maranhão, também chamada carinhosamente de “UFMão”, e não é por acaso... foi minha casa, meu apoio, me deu educação, financiou meus estudos para que eu conseguisse ir avançando as etapas acadêmicas, me incentivou desde a base com seu tripé graduação-extensão-pesquisa, me fez sonhar, gerou oportunidades, me fez voar para vários lugares dentro e fora do Brasil. Fui aluna de graduação, especialização, mestrado, doutorado... fui professora! Quem diria que aquela menina que passou na lista de excedentes para o curso de Educação Física iria chegar tão longe!

Também gostaria de agradecer ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPGSC) por todo desenvolvimento acadêmico e profissional que me proporcionou ao longo desses dois ciclos (mestrado e doutorado), e por todas as oportunidades de intercâmbio que fizeram diferencial na minha formação e trajetória, visando formar uma profissional de excelência. Meu agradecimento especial as coordenadoras do programa que tive o prazer de estar como discentes durante suas gestões, e que me deram apoio durante minha trajetória, as professoras Dra. Ana Paula Azevedo, Dra. Rachel Melo e Dra. Flavia Nascimento.

E o que dizer do meu orientador?! Sou imensamente grata ao destino de ter colocado no meu caminho o Prof. Dr. José Albuquerque. Mesmo sem me conhecer, atendeu ao meu pedido de orientação, me deu todas as armas para que eu alcançasse meu melhor nessa jornada e acreditou que eu chegaria até aqui. Isso prova que a vida é feita de oportunidades e só basta alguém acreditar em você.

Também gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Narcis Gusi por mais uma vez abrir as portas do seu laboratório e me receber na Universidade de Extremadura na Espanha, dessa vez na modalidade do doutorado sanduíche, ajudando a manter os vínculos acadêmicos internacionais, me inserindo em pesquisas e ensinando novas técnicas científicas.

Obrigada também a quem me direcionou e me apoiou desde o princípio da minha carreira acadêmica, o meu primeiro orientador, Prof. Dr. Francisco Navarro, e a minha companheira de lutas Prof. Dra. Andrea Reis, que partilhou dessa trajetória, mesmo quando os caminhos se divergiram. Também ao Prof. Dr. Zartú Giglio por ser um grande apoiador desde a graduação.

É importante lembrar que nenhuma vitória se alcança sozinha. Sempre temos pessoas que estão ao nosso lado nas batalhas! Por isso venho agradecer aos meus companheiros que me ajudaram a concretizar esse sonho e fizeram parte da equipe do Coração Frágil: Talia Teles, Jocenilde Sousa, Waldenira Pinheiro, Adriana Rocha, Fabiana Araujo, Thaís Xavier, Rosiara Soares, Mary Luiza, Keillayne Barros, João Victor Moreira, João Lucas Abreu, Jessyca Mylena, Davi Torres e Natália Barros. Sem vocês eu não conseguiria! Agradecer também a Liga Acadêmica de Transplante e Insuficiência Cardíaca (LATIC) tanto por colaborar com a coleta, mas também por toda a confiança em aceitar a minha coorientação nos trabalhos, em especial a Thamires Nayane, Mariana Guimarães, Sarah Queiroz e Maria Eduarda Amaral.

Não poderia deixar de agradecer a todos os pacientes que aceitaram participar da pesquisa e contribuir com o aumento no conhecimento sobre a insuficiência cardíaca e suas nuances. Aos que aqui permanecem na luta e aos que partiram dessa terra.

E quem somos nós sem a nossa família? Sem ter por quem lutar? Por isso que dedico todo meu esforço ao longo desses anos a duas pessoas... primeiro a minha filha Maria Eduarda, fonte de todo o meu amor e toda a minha força para conseguir a cada dia levantar em busca de um futuro melhor. Nesse mundo não tem nada mais forte que amor de mãe. É uma força que tudo vence, tudo suporta, tudo transforma. Obrigada filha por existir! Em segundo lugar quero agradecer a minha mãe Maria da Conceição (*in memoriam*) que mesmo nas dificuldades, nos conduziu no caminho dos estudos. Se hoje eu cheguei aqui, parte dessa vitória é sua, que me ensinou que a vida não é fácil, que há mais não que sim pelo caminho, mas que com resiliência e conhecimento tudo se alcança. Obrigada meu irmão Salomão Silva por estar ao meu lado esses 38 anos de vida. Mesmo nas nossas diferenças nunca deixamos de nos apoiar e estar ao lado quando precisamos um do outro. Ao meu pai Abrahão Ferreira que dentro das suas possibilidades tentou acompanhar os filhos. Também a minha cunhada Luciana Oliveira, que é um apoio fundamental a mim e a minha família, sendo mais que cunhada, uma irmã!

Que suerte la mía en encontrar una persona tan maravillosa en esa jornada de vida capaz de creer en mí y cruzar el océano por nuestro amor. Además, darme fuerza y calma en los momentos difíciles cuando yo misma no creía que fuera aguantar. ¡Gracias, mi amor Alejandro García por yo tenerte en mi vida! ¡Haces parte de eso logro!

Também gostaria de agradecer as minhas amigas que são irmãs do coração: Byanca, Even, Larissa, Ana, Gardênia e Rafaela. Amizades que me acompanham desde sempre e sofreram e se alegraram comigo por 20 anos.

Obrigada pequena Surama que sempre acreditou em si! Hoje é só o resultado de toda a resiliência de anos. É como a canção da cantora Ludmilla Feber diz: *“Em tempos de guerra nunca pare de lutar, não baixe a guarda não, nunca pare de lutar (...) O escape, o descanso, a cura, a recompensa vem sem demora”*. Enfim, chegou... que se encerre esse ciclo de prosperidade e que venha um novo! Amém!

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Problema	19
1.2. Justificativa	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1. Envelhecimento.....	20
2.2. Fragilidade	20
2.3. Insuficiência cardíaca	25
2.3.1. Etiologias e Fisiopatologia da IC	26
2.3.2. Diagnóstico da IC	27
2.3.4. Classificações da IC	29
3. OBJETIVOS	30
3.1. Objetivo geral	30
3.2. Objetivos específicos.....	30
4. HIPÓTESE	31
5. MATERIAL E MÉTODOS	32
5.1 Critérios de inclusão e exclusão	33
5.2. Avaliações	33
5.2.1. Avaliações médicas	33
5.2.2. Avaliações clínica e psicossociais	34
5.2.3. Avaliações fisiofuncionais	35
5.2.4. Avaliação da fragilidade.....	37
5.3. Seguimento	38
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
7 RESULTADOS	40
CAPÍTULO 1 – VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRO-NT BNP DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (Revista Medicina (Ribeirão Preto), Qualis A3 na Medicina I, fator de impacto: 0,13)	40

CAPÍTULO 2 – CLINICAL, PHYSICAL-FUNCTIONAL AND PSYCHOSOCIAL PROFILE ACCORDING TO FRAILTY IN OLDER ADULTS WITH REDUCED EJECTION FRACTION HEART FAILURE (Journal of Aging and Physical Activity (JAPA), Qualis A3 na Medicina I, Fator de impacto: 1,5)	65
CAPÍTULO 3 – WORST CARDIOVASCULAR, METABOLIC, AND BODY COMPOSITION RISK FACTORS FOR OLDER ADULT PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE AND FRAILTY: Cross-sectional study of the Brazilian population (Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT), Qualis A2 na Medicina I, Fator de impacto: 3,2)	99
8. OUTROS RESULTADOS	133
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
10. PERSPECTIVAS FUTURAS	140
REFERÊNCIAS	141
ANEXOS	151
APÊNDICES	174

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNP	Peptídeo natriurético do tipo B
D	Direito
DP	Duplo produto
E	Esquerdo
FC	Frequência cardíaca
FEVE	Fração de ejeção do ventrículo esquerdo
FG	Frágil
G%	G%: percentual de gordura
Gcal	Gasto calórico
Gl	Graus de liberdade
IC	Insuficiência cardíaca
IMC	Índice de massa corporal
MI	Membro inferior
MM	Massa magra
MO	Massa óssea
MO ₂	Consumo de O ₂ miocárdico
MS	Membro superior
NT-ProBNP	Fração N-terminal do peptídeo natriurético do tipo B
p	Significância
PAD	Pressão arterial diastólica
PAM	Pressão arterial média
Pant	Panturrilha
PAS	Pressão arterial sistólica
PC	Peso corporal
PF	pré-frágil
PM	Preensão manual
PP	Pressão de pulso
RB	Robusto
RCE	Relação cintura estatura
RCQ	Relação cintura quadril

Rec	Recuperação
SpO2	Saturação de oxigênio
VO2	Volume de oxigênio consumido
$\bar{x}$	Média
χ^2	Chi-quadrado

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1	Pág.
Tabela 1 Níveis de fragilidade e dimensões fisiofuncionais de pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er})	51
Tabela 2 Avaliação do peptídeo natriurético tipo B (BNP) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) apresentados de acordo com cada dimensão fisiofuncional dos pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er})	53
Tabela 3 Correlação entre a fragilidade e as dimensões fisiofuncionais dos pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er})	54
Tabela 4 Correlação entre a fragilidade e as variáveis peptídeo natriurético tipo B (BNP) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) dos pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er})	54
Capítulo 2	
Table 1 Clinical characteristics of participants with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF) according to frailty levels	93
Table 2 Levels of frailty and physical-functional and psychosocial dimensions of participants with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF)	94
Table 3 Aerobic assessment to frailty levels of participants with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF)	95
Table 4 Comparison between groups using the one-way ANOVA test for parametric variables according to frailty classification	97
Table 5 Comparison between groups using Kruskal Wallis's test for nonparametric variables.	98
Capítulo 3	
Tabela 1 Características clínicas de participantes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er}) de acordo com os níveis de fragilidade	127
Tabela 2 Composição corporal de acordo com os níveis de fragilidade de participantes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er})	128
Tabela 3 Risco metabólico de acordo com os níveis de fragilidade de participantes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF _{Er})	130
Tabela 4 Comparação entre grupos utilizando o teste Anova <i>one way</i> para variáveis paramétricas e teste de Kruskal-Wallis para variáveis não paramétricas de acordo com a classificação da fragilidade.	131

RESUMO

Tradicionalmente, o diagnóstico e estadiamento da fragilidade é realizado de acordo com a função física. Em situações em que o declínio dessas funções é eminente, como ocorre na insuficiência cardíaca (IC), é necessário encontrar testes que tenham maior capacidade de previsão da fragilidade, e que ao mesmo tempo façam parte da rotina das avaliações clínicas da IC, não onerando ainda mais os serviços de saúde. Sendo assim, pretendeu-se com essa pesquisa analisar perfil clínico, cardiovascular e fisiofuncional de acordo com a fragilidade de pacientes idosos com insuficiência cardíaca em atendimento ambulatorial. A amostra desta pesquisa é do tipo não probabilística e por conveniência. O poder estatístico da amostra foi calculado a *posteriore* (poder estatístico de 80% e um valor de α de 5%). O recrutamento foi realizado através de busca ativa a partir dos prontuários e durante os momentos de consulta médica. Foram incluídos os pacientes com diagnóstico de IC crônica (fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) $\leq 50\%$ no ecocardiograma do último ano) cadastrados no ambulatório, de ambos os sexos, com idade ≥ 60 anos. Os pacientes com FEVE $> 50\%$, com idade < 60 anos não foram abordados para inclusão. Durante a inclusão foram anotados dados dos prontuários médicos. Na avaliação inicial foram aplicados os questionários referentes a: a) Avaliação clínica e psicossocial; b) nível de atividade física; c) fadiga; d) depressão; e) recordatório alimentar; e f) qualidade de vida. Foram colhidas amostras de sangue para ensaio do peptídeo natriurético N-terminal pró-tipo B (NT-proBNP). A avaliação físico funcional foi realizada mediante a realização das avaliações de antropometria, bioimpedância, avaliação hemodinâmica, dinamometria de membro superior, teste de velocidade da marcha de 4 metros e teste de caminhada de 6 minutos. Para comparar os grupos frágil (FG), pré-frágil (PF), e robusto (RB) foram utilizados os testes de Anova *one way* para os dados paramétricos e de Kruskal Wallis para os não paramétricos a fim de identificar as diferenças entre os grupos. Foi adotado o nível de significância (α) de 0,05 e um poder estatístico de 0,80. Os resultados encontram-se divididos em três capítulos com artigos originais, sendo o primeiro sobre variabilidade da frequência cardíaca (VFC), o segundo sobre o perfil fisiofuncional e psicossocial, e o terceiro sobre composição corporal e risco metabólico, todos de acordo com os níveis de fragilidade em pacientes com IC. Resultados: 1) A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) demonstrou ser uma importante ferramenta de avaliação do sistema nervoso autônomo (SNA), onde apresentou melhores valores clínicos de controle autonômico para o grupo RB em comparação aos demais grupos, sem diferença para o NT-próBNP; 2) A maioria dos pacientes são PF, com baixo gasto calórico semanal, presença de fadiga física, e baixa capacidade cardiorrespiratória com piores valores clínicos para o grupo FG. 3) No geral, não apresentam significativa perda de peso, e possuem força muscular preservada. Encontram-se com a idade metabólica adequada com a cronológica, e baixo risco para desenvolvimento de sarcopenia. Todavia, encontram-se com excesso de gordura corporal e visceral, e presença de fatores de risco cardiovascular. Considerações finais: A incidência de indivíduos frágeis ou em vias de se tornarem chama a atenção, destacando que o acompanhamento ambulatorial deve ser aliado a medidas não farmacológicas, priorizando-se os indivíduos frágeis que revelaram piores desfechos de saúde. Dessa forma, os idosos com IC podem apresentar diferentes fenótipos, com piores resultados em relação as variáveis cardiovasculares e fisiofuncionais para o grupo FG, ainda que tenham o mesmo perfil clínico em diferentes níveis de fragilidade.

Palavras-chave: Antropometria, Controle Autonômico, Envelhecimento, Fator Natriurético Atrial, Frágil.

ABSTRACT

Traditionally, frailty is diagnosed and staged based on physical function. In situations where the decline in these functions is imminent, as occurs in heart failure (HF), it is necessary to find tests that have a greater ability to predict frailty while also being part of routine clinical assessments of HF, without further burdening healthcare services. Therefore, this research aimed to analyze the clinical, cardiovascular and physical-functional profile according to the frailty of older adults with heart failure in outpatient care. This study used a non-probabilistic, convenience sample. The statistical power of the sample was calculated a posteriori (statistical power of 80% and an α value of 5%). Recruitment was conducted through active searches of medical records and during medical appointments. Patients diagnosed with chronic HF (left ventricular ejection fraction (LVEF) $\leq 50\%$ on echocardiogram within the last year) registered at the outpatient clinic, of both sexes, aged ≥ 60 years, were included. Patients with LVEF $> 50\%$ and aged < 60 years were not considered for inclusion. The initial evaluation included questionnaires regarding a) Clinical and psychosocial assessment; b) physical activity level; c) fatigue; d) depression; e) dietary recall; and f) quality of life. Blood samples were collected for N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) assay. Physical and functional assessment was performed through anthropometry, bioimpedance, hemodynamic assessment, upper limb dynamometry, 4-meter gait speed test, and 6-minute walk test. Patients who did not complete all scheduled assessments were excluded from the analyses. To compare the frail (FG), pre-frail (PF), and robust (RB) groups, one-way ANOVA tests were used for parametric data and Kruskal-Wallis tests for nonparametric data to identify differences between groups. A significance level (α) of 0.05 and a statistical power of 0.80 were adopted. The results are divided into three chapters with original articles: the first on heart rate variability (HRV), the second on the physical, functional, and psychosocial profile, and the third on body composition and metabolic risk, all according to the levels of frailty in patients with HF. Results: 1) Heart rate variability (HRV) proved to be an important tool for assessing the autonomic nervous system (ANS), presenting better clinical values of autonomic control for the RB group compared to the other groups, with no difference for NT-proBNP; 2) Most patients are PF, with low weekly caloric expenditure, physical fatigue, and low cardiorespiratory fitness, with worse clinical values for the FG group. 3) Overall, they do not present significant weight loss and have preserved muscle strength. They are at a metabolic age appropriate for their chronological age and at low risk for developing sarcopenia. However, they have excess body and visceral fat and cardiovascular risk factors. Final considerations: The incidence of frail individuals or those on the verge of becoming frail is noteworthy, highlighting that outpatient monitoring should be combined with non-pharmacological measures, prioritizing frail individuals who have shown worse health outcomes. Thus, older adults with HF may present different phenotypes, with worse results in relation to cardiovascular and physical-functional variables for the FG group, even though they have the same clinical profile at different levels of frailty.

Keywords: Anthropometry, Autonomic Control, Aging, Atrial Natriuretic Factor, Frail.

1. INTRODUÇÃO

Até o ano de 2019, havia no mundo cerca de 702.935 milhões de indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos. Estima-se que até o ano 2030, essa população alcançará a marca de 1 bilhão de idosos em todo o mundo (United Nations, 2019). Apenas no estado do Maranhão no ano de 2012, a população residente com 60 anos ou mais já correspondia a cerca de 8% da população total (580 mil idosos), com projeção de 1 milhão de indivíduos até o ano de 2030 (Brasil, 2012). Esses valores ilustram claramente que a crescente população idosa necessitará de cuidados na área da saúde para garantir qualidade de vida a sua maior longevidade.

Uma das formas de prevenção ou controle do estado de saúde do idoso é através da avaliação da fragilidade (Dent *et al.*, 2019). O indivíduo considerado como frágil apresenta uma maior incidência de eventos adversos e mortalidade, caso esse estado permaneça inalterado, levando ao surgimento de incapacidades, hospitalizações e institucionalização de longa permanência (Lourenço *et al.*, 2018). O idoso frágil perde a autonomia e o gerenciamento de sua própria vida, por isso a avaliação da fragilidade deve ser um importante recurso de diagnóstico do estado de saúde (Tello-Rodriguez e Varela-Pinedo, 2016). A fragilidade é considerada uma síndrome com desfechos fisiológicos e funcionais, tendo como manifestações o declínio da força e massa muscular, flexibilidade, piora no equilíbrio e coordenação, e diminuição da função cardiovascular (Pandey *et al.*, 2019). Esta pode ser decorrente de fatores modificáveis como estilo de vida (má alimentação, baixa atividade física, fumo, álcool e drogas), de fatores não modificáveis (genética, sexo e idade), ou de fatores parcialmente modificáveis, como os oriundos de doenças, dentre elas, as doenças cardiovasculares (DCV) (Moraes, 2008).

Dentre o rol de patologias das DCV, uma das mais prevalentes, e que causam uma grande morbimortalidade, é a insuficiência cardíaca (IC). A IC se caracteriza pela incapacidade do coração em bombear sangue de forma a atender às demandas tissulares, resultante da redução no débito cardíaco (DC) e/ou das elevadas pressões de enchimento no repouso ou no esforço (Rohde *et al.*, 2018). Possui etiologia diversa, e está associada a fatores de riscos como hipertensão, diabetes, obesidade, dislipidemia, tabagismo, etilismo, nível de atividade física e idade (Dokainish *et al.*, 2015; Brant *et al.*, 2017). Essa doença é considerada um problema de saúde pública, afetando aproximadamente 23 milhões de pessoas no mundo (Rohde *et al.*, 2018). Só no ano de 2012, houve

mais de 26.000 óbitos e cerca de 239.000 internações por IC no Brasil (Albuquerque *et al.*, 2015; Brasil, 2017).

Os indivíduos que apresentam IC tem uma maior tendência a redução na força e capacidade funcional (Pandey *et al.*, 2019). A redução na capacidade funcional é um indicador de risco de quedas associadas a fraturas debilitantes, sendo a queda não intencional, a quinta maior causa de mortalidade nessa população (Baus *et al.*, 2016). Somente com tratamento cirúrgico e reabilitação são gastos no Brasil em torno de R\$ 51 milhões por ano (Rodrigues, Fraga e Barros, 2014).

Tradicionalmente, o diagnóstico e estadiamento da fragilidade é realizado de acordo com a função física, levando em consideração os critérios de Fried, e outras escalas desenvolvidas a partir desse, como a *FRAIL scale* e *Short Physical Performance Battery (SPPB scale)* (Aguilar-Iglesias *et al.*, 2022). Porém, estratégias mais precisas e acuradas, avaliando outros domínios da fragilidade além do físico, devem ser investigadas (Pandey *et al.*, 2019). O peptídeo natriurético do tipo B (BNP) e fragmento N-terminal do peptídeo natriurético atrial (NT-proBNP) são utilizados como marcadores biológicos para a avaliação da função cardíaca (Blacher *et al.*, 2021). Uma pesquisa realizada por Aguilar-Iglesias *et al.* (2022) demonstrou que o NT-proBNP possui uma área sobre a curva (ASC) de 0,62 para a predição da fragilidade, e maior ainda quando relacionada com o *SPPB test* (0,65). Porém a pesquisa foi realizada de maneira transversal, e por isso não foram avaliadas variações nos níveis dos biomarcadores, escores de fragilidade e morbimortalidade longitudinalmente.

Além dos biomarcadores, a avaliação do sistema nervoso autonômico cardíaco (SNAc) é um importante método complementar de avaliação da fragilidade especificamente em pacientes cardíacos (Parvaneh *et al.*, 2016). O comprometimento do SNAc pode ser um fator que acelera o processo de fragilidade (Chaves *et al.*, 2008). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um instrumento de avaliação não invasiva da função autonômica cardíaca. A maioria das medidas de VFC possuem relação inversa com a fragilidade, e possuem uma forte ligação com o risco aumentado de morte por causas vasculares (Parvaneh *et al.*, 2016). Apesar dessas variáveis serem estudadas em indivíduos idosos, até o presente momento não se tem dados específicos sobre a população idosa frágil com IC.

1.1. Problema

Pretende-se responder a seguinte pergunta: Qual perfil clínico, cardiovascular e fisicofuncional de acordo com a fragilidade de pacientes idosos com insuficiência cardíaca em atendimento ambulatorial?

1.2. Justificativa

O processo de envelhecimento acarreta naturalmente no declínio das funções fisiológicas e funcionais. Somado a isso, as doenças crônicas, como o caso da IC, podem potencializar a redução das capacidades físicas e a diminuição da expectativa de vida dos idosos. A identificação da fragilidade nos indivíduos idosos é de suma importância por prevenir ou reverter o declínio das funções fisicofuncionais e fisiológicas, ajudando na saúde e longevidade dos indivíduos. Em situações em que o declínio dessas funções é eminente, como ocorre na IC, é necessário encontrar testes que tenham maior capacidade de previsão da fragilidade, e que ao mesmo tempo façam parte da rotina das avaliações clínicas da IC, não onerando ainda mais os serviços de saúde. Dessa forma, pode-se diminuir o tempo de identificação dos idosos com fragilidade, e ainda ter uma medida confiável através de testes laboratoriais.

Sendo assim, a proposta dessa pesquisa é investigar estratégias mais precisas e acuradas, avaliando outros domínios da fragilidade além dos adotados nos testes fisicofuncionais utilizados para identificar e classificar os idosos quanto a fragilidade, diminuindo o tempo entre a identificação e a abordagem específica para o tratamento da fragilidade, oportunizando o aumento da expectativa de vida do idoso e a diminuição de complicações decorrentes dessa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Envelhecimento

Até 2019, o contingente global de pessoas com 65 anos ou mais era estimado em aproximadamente 702.935 milhões. Projeções da Organização das Nações Unidas (United Nations, 2019) indicam que até 2030 esse número atingirá a marca de 1 bilhão de idosos em escala mundial. Conforme os dados do último Censo Demográfico realizado no Brasil, a quantidade de indivíduos idosos até o ano de 2022 era de 32.113.490 pessoas, onde houve um aumento percentual de 56,0% em comparação com o censo realizado no ano 2010. Destes, 55,7% da população idosa é formada por mulheres (17.887.737 habitantes), enquanto os homens representaram 44,3% (14.225.753 habitantes) do total (IBGE, 2022). Esses dados evidenciam a crescente no número de indivíduos envelhecendo, e dessa forma, a necessidade de cuidados em saúde torna-se cada vez mais importante para garantir qualidade de vida à população idosa.

Uma abordagem fundamental na prevenção ou gestão da saúde dos idosos é a avaliação da fragilidade. Indivíduos identificados como frágeis demonstram uma maior suscetibilidade a eventos adversos e mortalidade caso esse estado persista, o que pode resultar em desenvolvimento de incapacidades, internações hospitalares e necessidade de cuidados de longa duração (Lourenço *et al.*, 2018). A fragilidade compromete a autonomia e o autogerenciamento do indivíduo, por isso a avaliação da fragilidade ser um importante recurso de diagnóstico do estado de saúde (Moraes, 2008).

2.2. Fragilidade

A fragilidade é conceitualizada como uma síndrome caracterizada por desfechos fisiológicos e funcionais, os quais incluem declínio na força e massa muscular, flexibilidade reduzida, comprometimento do equilíbrio e coordenação, e diminuição da capacidade cardiovascular (Lourenço *et al.*, 2018). Diversos elementos podem contribuir para o surgimento dessa condição, incluindo fatores modificáveis como hábitos de vida e alimentação inadequada, baixa atividade física, tabagismo, abuso no consumo de álcool e uso de substâncias ilícitas; fatores não modificáveis como predisposição genética, sexo e idade; e fatores parcialmente modificáveis

como os associados a doenças, particularmente doenças cardiovasculares (DCV) (Dent *et al.*, 2019).

Convencionalmente, a avaliação e classificação da fragilidade têm sido realizada com base na avaliação da funcionalidade física, alterações morfológicas, e autorrelatos de cunho biopsicossociais (Dent *et al.*, 2019, Cruz-Jentoft *et al.*, 2019). Ao longo dos anos, diferentes métodos de avaliação da fragilidade foram surgindo, assim como novas variáveis foram sendo analisadas, de acordo com as características que se pretendiam investigar (Pandey *et al.* 2019). Entender as ferramentas de avaliação da fragilidade se faz importante pois irá ajudar o profissional da saúde na escolha da melhor metodologia a ser empregada, levando em consideração as características específicas da população ao qual o idoso faz parte, e os recursos disponíveis para tal.

Tradicionalmente, a avaliação da fragilidade é realizada de acordo com os critérios adotados por Fried *et al.* (2001). O grupo de autores utilizaram dados de 5.317 homens e mulheres com 65 anos ou mais oriundos do Estudo de saúde cardiovascular (do inglês *Cardiovascular Health Study* - CHS), nos Estados Unidos, com a finalidade de desenvolver e operacionalizar um fenótipo de fragilidade em idosos. A Conferência Internacional de Pesquisa sobre Fragilidade e Sarcopenia (do inglês *International Conference of Frailty and Sarcopenia Research* - ICFSR) em seu último documento recomendou a utilização dessa escala como critério de avaliação (Dent *et al.*, 2019).

O Fenótipo de Fragilidade de Fried (do inglês *Fried's Frailty Phenotype*, FFP) tem cinco critérios (Dent *et al.*, 2019) que avaliam: 1) perda de peso não intencional (mais de 4,5 kg ou 5% do peso corporal) no último ano; 2) fraqueza muscular, avaliada através do teste de preensão manual; 3) nível de atividade física, mensurado pelo Questionário Minnesota de atividades de lazer (do inglês *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire* - MILTPAQ); 4) exaustão, avaliada pelo autorrelato de fadiga da escala Escala do Centro de Estudos Epidemiológicos de Depressão (do inglês *Center for Epidemiological Studies-Depression* - CES-D); e 5) Velocidade da marcha (VM), avaliada através da medição do tempo (em segundos) percorrido pelo participante em uma distância de 4 metros. Fried *et al.* (2001) classifica a fragilidade de 3 formas: não frágil (não apresentou nenhum dos critérios), intermediário ou pré-frágil (1 ou 2 critérios), e frágil (3 ou mais critérios) dentre os 5 apresentados. As escalas CHS e FFP, apesar de em alguns estudos serem nomeadas diferentes, trata-se da mesma escala. Portanto, ao abordar sobre essa escala, e de acordo com o ICFSR, o nome adotado nesta revisão fará menção a FFP.

Escalas muito parecidas ao FFP (Fried *et al.*, 2001) são encontradas na descrição dos estudos. A exemplo temos a escala de Iniciativa de Saúde da Mulher (do inglês *Women's Health Initiative* - WHI) (Zaslavsky *et al.*, 2016). A operacionalização da fragilidade WHI inclui os mesmos critérios para perda de peso, exaustão e atividade física. Porém a forma de avaliação do item exaustão foi realizado com o questionário de autorrelato RAND-36 ao contrário da utilização do CES-D, que substituiu os critérios de lentidão e fraqueza. A escala de função física RAND-36 possui 10 itens. Um limiar de 13 ou menos na escala indica função física deficiente (2 pontos); uma pontuação de 13 a 78 indica função intermediária (1 ponto) e uma pontuação superior a 78 indica uma boa função física (0 pontos). A avaliação da atividade física também foi realizada de forma diferente, sendo avaliada pelo questionário de atividade física WHI, ao contrário do MILTPAQ. Semelhante à definição de Fried *et al.* (2001), foram calculadas pontuações resumidas de 0 a 5, tendo como classificações três ou mais dos cinco pontos foram consideradas frágeis, aquelas com um ou dois foram consideradas pré-frágeis e aquelas com nenhum foram consideradas não frágeis.

A avaliação da fragilidade pelo Estudo de Fraturas Osteoporóticas (SOF) segue uma abordagem semelhante ao estudo conduzido por Fried *et al.* (2001). Para determinar o nível de energia, os participantes da pesquisa de Liu *et al.* (2018) foram questionados sobre a frequência com que se sentiam cheios de energia durante a última semana, considerado presente se os participantes relatassem sentir-se "Algumas vezes", "Um pouco de vez" ou "Nenhuma vez". A incapacidade de levantar-se cinco vezes de uma cadeira foi avaliada com base no teste de levantar-se da Bateria de Desempenho Físico Curto (do inglês *Short Physical Performance Battery* - SPPB). A perda de peso foi considerada presente se os participantes respondessem "algumas vezes" ou "na maior parte do tempo" sobre a frequência com que perderam o apetite na última semana. Os participantes foram classificados como não frágeis se nenhum dos três critérios estivesse presente, pré-frágeis se um estivesse presente e frágeis se pelo menos dois estivessem presentes (Liu *et al.*, 2018).

A escala de fragilidade cognitiva (CF) foi criada por Liu *et al.* (2018) baseada em seis combinações de dois componentes, sendo eles a do SOF classificados em não frágil, pré-frágil e frágil, e comprometimento cognitivo leve (MCI) do Miniexame do Estado Mental Modificado (3MS), com resposta de sim e não. A classificação foi realizada aplicando o escore de 1) 0 para nenhuma fragilidade cognitiva (ou seja, não frágil sem comprometimento cognitivo leve (CCL)),

2) 1 para pré-frágil sem CCL, 3) 2 para frágil sem CCL, 4) 3 para não frágil com CCL, 5) 4 para pré-frágil com CCL, e 6) 5 para fragilidade cognitiva (ou seja, frágil com CCL). Uma pontuação mais elevada desta variável ordinal indica pior fragilidade cognitiva. Os pesquisadores também criaram uma versão modificada, atribuindo 2 para não frágeis com CCL e 3 para frágeis sem CCL, deixando os demais valores inalterados.

A Escala de Fragilidade de Edmonton (do inglês *Edmonton Frailty Scale*, EFS) (Rolfson *et al.*, 2006) avalia 10 domínios. Dois domínios são testados usando itens baseados no desempenho: o teste do Relógio para comprometimento cognitivo e o teste de sentar e andar (*Timed Get Up and Go* - TUG) para equilíbrio e mobilidade. Os outros domínios são humor, independência funcional, uso de medicamentos, apoio social, nutrição, atitudes de saúde, continência, carga de doença médica e qualidade de vida (todos os itens históricos padrão na avaliação geriátrica. Cada item varia entre 0, 1 e 2, sendo pior a pontuação quanto mais alto for o valor). A pontuação máxima é 17 e representa o maior nível de fragilidade (Balasch-Bernat *et al.*, 2023). A vantagem dessa escala é que diferente das demais, são usados apenas as respostas dos entrevistados.

Nesse mesmo sentido, a escala FRAIL (do inglês *FRAIL Scale* - FS) é uma ferramenta de triagem de cinco itens, incluindo componentes fadiga, resistência, deambulação, doença e perda de peso, onde todos os itens são apenas questionados aos avaliados (Morley *et al.*, 2012). As pontuações da escala de fragilidade variam de 0 a 5, sendo 1 ponto para cada componente. A classificação é dada de acordo com o escore frágil (3-5), pré-frágil (1-2) e robusto (0). As perguntas são as seguintes: 1) Fadiga: “Quanto tempo durante as últimas 4 semanas você se sentiu cansado?”; 2) Resistência: “Sozinho e sem auxílio, você tem alguma dificuldade para subir 10 degraus sem descansar?”; 3) Deambulação: Sozinho e sem usar ajudas, você tem alguma dificuldade para andar várias centenas de metros?”; 4) Doença (11 tipos): “Algum médico alguma vez lhe disse que você tem [hipertensão, diabetes, câncer (exceto um câncer de pele menor), doença pulmonar crônica, ataque cardíaco, insuficiência cardíaca congestiva, angina, asma, artrite, acidente vascular cerebral e doença renal]?”; 5) Perda de peso: “Quanto você pesa com roupa mas sem sapatos? [peso atual]”; “Há um ano, quanto você pesava sem sapatos e com roupas? [peso há 1 ano]” (Balasch-Bernat *et al.*, 2023).

Outro método de avaliação da fragilidade baseado apenas em respostas ao questionário é a Kihon *Checklist* (KCL) (Satake *et al.*, 2016). A KCL é uma ferramenta de triagem multidimensional de autorrelato com sete domínios: atividades instrumentais da vida diária, força física, nutrição,

alimentação, socialização/isolamento, memória e humor. Consiste em respostas entre sim/não contidas em 25 perguntas sobre atividades instrumentais (3 perguntas) e sociais (4) da vida diária, funções físicas (5), estado nutricional (2), função oral (3), função cognitiva (3) e humor depressivo (5). Este questionário abrangente pode avaliar o estado físico, psicológico, funcional e social de idosos sem deficiência em múltiplos domínios. A dificuldade com qualquer questão é contabilizada como pontuação, sendo que uma pontuação mais elevada em cada domínio da lista indica maior risco de necessitar de apoio ou cuidados nesse domínio. O escore do KCL vai de 0-25, (Balasch-Bernat *et al.*, 2023). Como o questionário foi criado pelo governo do Japão, foi estabelecido um perfil de pontuação baseado no perfil dessa população onde pontuações ≥ 10 para as questões 1 a 20 (pontuação KCL subtotal, exceto o domínio humor); ≥ 3 para as questões 6 a 10 (domínio função física), “sim” para ambas as questões 11 e 12 do domínio nutricional e ≥ 2 para as questões 13 a 15 (domínio oral) foram utilizadas como ponto de atenção a saúde do indivíduo, correndo o avaliado risco de necessitar de cuidados ou apoio, sendo encaminhado considerado para prevenção secundária (Satake *et al.*, 2016).

A Escala de Fragilidade Clínica do Estudo Canadense de Saúde e Envelhecimento (CSHA-CFS) é uma escala clínica que mede a gravidade da fragilidade de um indivíduo com base no julgamento do médico, e não na presença ou ausência de itens específicos (Golpanian *et al.*, 2016). São sete os níveis de classificação da escala, com suas descrições, sendo elas: 1) Muito Robusto (geralmente se exercitam regularmente); 2) Robusto (sem doença ativa, mas menos apto do que pessoas na categoria 1); 3) Normal (os sintomas da doença são bem controlados em comparação com os da categoria 4); 4) Aparentemente vulnerável (queixam-se de estarem “lentas” ou de sintomas de doenças); 5) Levemente Frágil (dependência limitada de outras pessoas para atividades instrumentais da vida diária (AIVDs)); 6) Moderadamente Frágil (é necessária ajuda tanto nas AIVDs como não AIVDs); 7) Muito Frágil (completamente dependente de outras pessoas para AIVDs, ou doente terminal). Apesar de Golpanian *et al.* (2016) ter citado a escala e a referência original do estudo de Rockwood *et al.* (2005), eles não fizeram a aplicação ou detalharam a metodologia utilizada, sendo a classificação descrita no artigo (Boa forma, Pré-frágil e Frágil) diferente da referência original.

Diferentemente das demais, o Índice de fragilidade clínico laboratorial (FI-LAB) (Howlett *et al.*, 2014) depende de recursos financeiros, estrutura e equipe treinada. A pesquisa original do FI-LAB incluía 23 variáveis com base em 21 exames de sangue de rotina, além de medidas de

pressão arterial sistólica e diastólica. Os exames inicialmente avaliados foram Albumina, aspartato aminotransferase - AST, Cálcio, Creatinina, Folato, Folato nos glóbulos vermelhos, Glicose em jejum, Hemoglobina, Volume corpuscular médio, Fosfatase alcalina, Fósforo inorgânico, Potássio, Proteína total, Sódio, hormônio estimulador da tireoide - TSH, Tiroxina - T4, T4 livre, Ureia, Doenças Venéreas - VDRL, Vitamina B12, e glóbulos brancos. O cálculo é feito baseado no número de valores fora da referência dividido pela quantidade de exames realizados. Uma pontuação de 0 representa saúde plena, enquanto uma pontuação de 1 representa uma fragilidade teórica completa, sendo que mais de 99% das pessoas têm pontuações $< 0,7$. No estudo de Justice *et al.* (2019), foram incluídos outros parâmetros sanguíneos relacionados com a senescência celular, sendo eles interleucina-6 (IL6), proteína quimiotática de monócitos-1 (MCP-1), ativina- A, apelina, metaloproteinases da matriz extracelular-1 (MMP1), metaloproteinases da matriz extracelular-7 (MMP7), osteopontina, e micro RNAs (mi-RNAs) não codificantes.

2.3. Insuficiência cardíaca (IC)

A insuficiência cardíaca (IC) é uma questão de saúde pública que impacta cerca de 64,3 milhões de indivíduos globalmente. A incidência em países europeus e até nos Estados Unidos pode oscilar entre 1 e 9 casos por 1000 indivíduos por ano. Existe uma carência alarmante de informações epidemiológicas de países além da Europa e América do Norte, particularmente de países de renda baixa e média, mesmo que eles sejam responsáveis por 80% da incidência das doenças cardiovasculares (Groenewegen *et al.*, 2020).

Durante o período de 2008 a 2018, a IC foi responsável por mais de 2 milhões de internações e 250 mil mortes no Brasil, posicionando-se como a principal causa de hospitalização no Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse mesmo intervalo de tempo, foi responsável direta por aproximadamente 13% (196.271 mil) do total de internações. Assim, os elevados custos com mortalidade, hospitalizações, medicamentos e equipes resultaram em despesas para o SUS que superaram a marca de três bilhões de reais (WHO, 2025).

Embora a pesquisa de Arruda *et al.* (2022), conduzida entre 1998 e 2019 tenha mostrado uma diminuição na mortalidade da IC em todo Brasil, em regiões economicamente mais favorecidas, a tendência é que o surgimento e agravamento da IC seja menor, indo de encontro ao que foi observado por Groenewegen *et al.* (2020) em relação aos países europeus e americanos que

possuem um alto desenvolvimento econômico. Neste cenário, os estados com valores mais elevados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) apresentaram uma mortalidade por IC inferior.

O IDHM é fundamentado em três pilares: longevidade, educação e renda. Quanto mais próximo de 1, maior é o nível de desenvolvimento humano. Os estados da Bahia, Tocantins, Alagoas, Paraíba, Piauí e Maranhão tiveram um maior número de cidades com IDHM inferior a 0,7, além de apresentarem taxas de mortalidade por IC mais elevadas em relação aos demais estados do Brasil (Andersen *et al.*, 2020). Estes dados destacam a relevância do elemento social e econômico na morbimortalidade dessa enfermidade.

Há uma previsão para os anos vindouros de um aumento no número de casos de IC entre pessoas de 60 a 80 anos. Essa informação acende o alerta pois a IC representa uma das principais razões para a busca por serviços de emergência, hospitalização e morbimortalidade entre os idosos, tanto no Brasil quanto globalmente, e agora novos casos têm surgido também entre os mais jovens (Groenewegen *et al.*, 2020), fazendo com que os órgãos de saúde venham a investigar sobre a causa e os determinantes de saúde que contribuem para a IC em idades mais novas que a habitual.

2.3.1. Etiologias e Fisiopatologia da IC

Conforme a Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda (Rohde *et al.* 2018), a IC é definida pela incapacidade do coração em bombear o sangue de maneira adequada para suprir as necessidades básicas do organismo. Para corrigir essa deficiência, o coração é submetido a pressões de enchimento elevadas. Esta síndrome pode ser causada por alterações estruturais ou funcionais do coração, apresentando sintomas e sinais intrínsecos que surgem da diminuição do fluxo cardíaco e/ou das elevadas pressões de enchimento durante esforço ou em repouso. Portanto, a IC surge de uma função sistólica e diastólica comprometida, seja devido ao volume sistólico reduzido ou ao enchimento ventricular inadequado (Bocchi, 2013).

Geralmente, a causa da insuficiência cardíaca é a doença arterial coronariana, a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), as cardiopatias e as doenças valvulares. Como o fator desencadeante da doença nem sempre é reconhecido imediatamente, é crucial estabelecer a origem da síndrome para prevenir e tratar de maneira antecipada. Isso permite tratar a causa raiz, reduzindo o impacto da IC no SUS e melhorando a qualidade de vida do paciente (Silva *et al.*, 2013). A HAS persistente é a

principal causa da IC no Brasil. No entanto, em áreas com menos oportunidades socioeconômicas do país, existem algumas particularidades na IC, onde a cardiopatia valvular reumática e a cardiomiopatia chagásica crônica ainda são questões de saúde pública e precursoras da IC (Bocchi, 2013).

Sendo assim, como parte dos mecanismos de respostas a IC, há uma alteração na fisiologia para tentar restaurar a função cardíaca com o objetivo de manter a eficácia da contratilidade. No processo de adaptação, o mecanismo de Frank-Starling é ativado para tentar compensar essa perda funcional. Este processo irá causar um estiramento maior das fibras musculares, resultando em um aumento da força de contração do músculo cardíaco. Isso melhora a contratilidade e a perfusão tecidual, ativa os sistemas neuro-humorais, especialmente a liberação de norepinefrina e a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, aumento na produção de NT-próBNP, além de promover uma remodelação ventricular, resultante de mudanças moleculares, celulares e estruturais no coração. Por causa desses processos de adaptação aos quais o coração é submetido, o paciente pode permanecer sem sintomas até que a eficácia do coração se esvaia, e enfim, os sinais clínicos da patologia comecem a se apresentar (Rohde *et al.*, 2018).

2.3.2. Diagnóstico da IC

O diagnóstico de insuficiência cardíaca é estabelecido com base na suspeita clínica, quando há uma predominância de sinais de congestão sistêmica, além de relatos de sintomas como cansaço, falta de ar ou inchaço nos tornozelos, sintomas que são decorrentes da redução do fluxo cardíaco devido ao baixo débito cardíaco (Montera *et al.*, 2009). Assim, no contexto ambulatorial, os critérios de Framingham são aplicados na tentativa de definir um possível diagnóstico de IC. Esta avaliação emprega critérios categorizados como mais altos e mais baixos. Os critérios principais incluem: dispneia paroxística à noite, turgência jugular a 45°, refluxo hepatojugular, estertores pulmonares crepitantes, cardiomegalia visível ao raio-x, edema pulmonar agudo e presença de terceira bulha a ausculta cardíaca. Por outro lado, os critérios menores incluem: edema de tornozelo bilateral, tosse noturna, falta de ar ao realizar esforços mínimos, derrame pleural e batimento cardíaco acelerado. Se ocorrerem dois critérios maiores e um menor, ou um critério maior e dois menores, o paciente é tido como portador de IC. No entanto, é crucial enfatizar que os critérios

menores devem se manifestar na ausência de outras patologias que possam justificar sua manifestação (Rohde *et al.*, 2018).

A IC aguda requer intervenção imediata, ocorrendo quando há um início rápido ou alteração clínica dos sintomas (Montera *et al.*, 2009). Existem duas formas de insuficiência cardíaca aguda: a IC aguda crônica descontrolada e a IC aguda nova. A principal distinção entre as duas categorias reside na rapidez dos sintomas e na existência de uma condição prévia. A primeira afeta aproximadamente 60% a 75% dos pacientes, e os sintomas se manifestam de maneira gradual e progressiva em pessoas com histórico de IC. Esses sintomas incluem fraqueza, dispneia, inchaço nos membros inferiores devido à retenção de água e sódio, aumento de peso e pressão arterial normal ou baixa. A segunda ocorre em 25% a 40% dos casos, apresentando sintomas de maneira rápida e em pessoas sem antecedentes de insuficiência cardíaca ou doenças estruturais do coração. Os sintomas incluem perda súbita de contração, elevação da pressão arterial, hipervolemia pulmonar, sem edema nos membros inferiores ou aumento de peso (Rohde *et al.*, 2018).

Para uma avaliação inicial de pessoas com sinais e sintomas que indicam a presença de IC, é necessário investigar os biomarcadores da doença, como por exemplo, a dosagem dos peptídeos natriuréticos. Isso pode ser feito até mesmo na sala de emergência, em situações de incerteza no diagnóstico de IC, ajudando na classificação do prognóstico. A presença de níveis elevados de peptídeo natriurético do tipo B (BNP) > 500 pg/mL, bem como da fração N-terminal do peptídeo natriurético do tipo B (NT-proBNP) > 900 pg/mL, indica fortemente a possibilidade de diagnóstico de IC congestiva. Em contrapartida, valores de BNP inferiores a 35 pg/mL ou de NT-proBNP inferiores a 125 pg/mL praticamente excluem o diagnóstico de IC (Rohde *et al.*, 2018). A realização de exames adicionais, como hemograma, função renal e hepática, eletrólitos no sangue, radiografia simples do tórax, eletrocardiograma de 12 derivações e ecocardiograma transtorácico são essenciais para o diagnóstico. Este último, além de avaliar a estrutura e a função do coração, também auxilia no planejamento do tratamento clínico do paciente (Bocchi, 2013).

Cerca de 50% dos pacientes apresentam um elemento clínico que contribui para o descontrole ou o agravamento da IC (Rohde *et al.*, 2018). Alguns desses fatores estão associados a elementos que podem ser modificados ou controlados, tais como medicamentos e alimentação inadequada, hipertensão, diabetes e hormônios tireoidianos não controlados, anemia, desnutrição, consumo de álcool e drogas, além de estresse físico e emocional. É essencial alterar esses fatores para evitar que a IC se torne refratária.

2.3.3. Classificações da IC

Existem três classificações tradicionais para a IC: 1) com base na fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), 2) no tempo de progressão da doença (aguda ou crônica), e 3) com base nos sintomas do paciente (classificação funcional da *New York Heart Association*) (Rohde *et al.*, 2018).

Em relação a FEVE, a IC pode ser classificada de acordo com sua porcentagem de ejeção: a) FE > 50% é considerada preservada (ICFEp – Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada), b) FE < 40% denominada de reduzida (ICFEr – Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção reduzida), c) FE entre 40% e 50% é considerada levemente/moderadamente reduzida (ICFElr – Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção levemente reduzida) e d) FE > 40% após tratamento com aumento de $\geq 10\%$ da FE basal (é nomeada ICFEm – Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção melhorada) (Marcondes-Braga *et al.*, 2021).

Por outro lado, a classificação do *New York Heart Association* (NYHA) considera os sintomas clínicos dos pacientes, tanto em repouso quanto durante algum esforço físico, ou seja, concentra-se na capacidade fisiofuncional do paciente. Portanto, as categorias são: I - sem sintomas, II - tolera atividade física moderada, III - apresenta sintomas com atividades físicas de baixa intensidade e IV - paciente sintomático em repouso. Assim, a categorização da NYHA avalia e categoriza as restrições impostas pela enfermidade no dia a dia do paciente (Blancher *et al.*, 2021).

Outra categorização da IC comumente usada é a do *American College of Cardiology/American Heart Association ACC/AHA*, que considera a lesão estrutural e funcional do coração. Essa classificação é dividida em quatro fases: fase A - pacientes sem sintomas ou alterações estruturais, mas com risco de desenvolver IC; fase B - pacientes com sintomas presentes ou anteriores de IC, com lesão cardíaca estrutural; fase D - pacientes com sintomas presentes, resistentes ao tratamento convencional, que necessitam de intervenções especializadas ou cuidados paliativos (Bocchi, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Analisar perfil clínico, cardiovascular e fisiofuncional de acordo com a fragilidade de pacientes idosos com insuficiência cardíaca em atendimento ambulatorial.

3.2. Objetivos específicos

- a) Avaliar o sistema nervoso autônomo (SNA) e a função cardíaca de acordo com a classificação da fragilidade dos idosos com IC;
- b) Identificar o perfil clínico, fisiofuncional e psicossocial segundo a fragilidade em idosos com IC;
- c) Determinar os fatores de risco cardiovasculares, metabólicos e de composição corporal dos pacientes idosos com IC crônica de acordo com a fragilidade.

4. HIPÓTESE

H0 – Não haverá diferença em relação ao perfil clínico, cardiovascular e fisicofuncional de acordo com a fragilidade de pacientes idosos com insuficiência cardíaca em atendimento ambulatorial;

H1 – Os indivíduos identificados como frágeis terão piores desfechos clínico, cardiovascular e fisicofuncional em comparação aos demais pacientes idosos com insuficiência cardíaca em atendimento ambulatorial.

5. MATERIAL E MÉTODOS

Esta é uma pesquisa clínica transversal exploratória, com amostra do tipo não probabilística e por conveniência. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Maranhão (CAAE: 68451523.3.0000.5086) com número do parecer: 6.136.442

O tamanho da amostra foi definido por cálculo amostral prévio (família do teste T; teste estatístico de Wilcoxon (*matched pairs*) análise do tipo *pos hoc*; tamanho do efeito = 0,3; erro alfa = 0,05; amostra total = 31; média e DP grupo 1 = $1,1935 \pm 0,70329$, média e DP grupo 2 = $403,7662 \pm 859,03760$; correlação = 0,120, sendo o grupo 1 a fragilidade, e o grupo 2 a média de todas as variáveis da VFC) no programa G*Power (versão 3.1.9.2), apresentando um poder de 0,47 para a presente amostra, e de 0,82 para um n = 80 participantes.

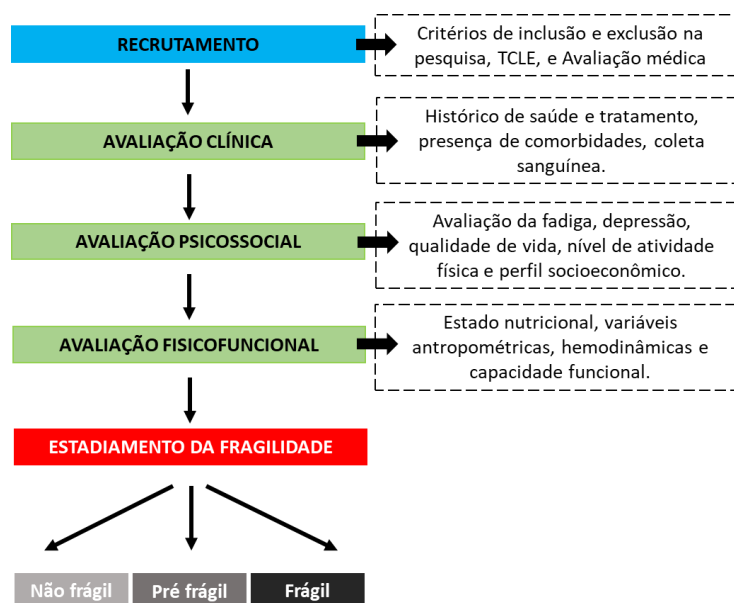


Figura 1 Delineamento da pesquisa.

O recrutamento dos pacientes foi realizado através de busca ativa a partir dos prontuários e durante os momentos de consultas médica de pacientes. Os participantes que aceitaram e firmaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice A), prosseguiram com a fase de coleta de dados para caracterização da amostra dividida em 3 fases: 1) avaliação clínica, 2)

avaliação psicossocial, e 3) avaliação fisiofuncional. O delineamento da pesquisa encontra-se na figura 1. A conversa inicial e a avaliação clínica dos pacientes foram realizados no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA), ambulatório de Cardiologia, localizado na Rua Barão de Itapari, 227 - Centro, CEP: 65020-070. As avaliações psicossocial, fisiofuncional e coleta de sangue foram realizadas no Centro de Pesquisa Clínica (CEPEC), localizado na rua Almirante Tamandaré, 01 – Centro, CEP: 65020-600. Ambas as localizações estão situadas na cidade de São Luís – MA.

5.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos os pacientes com diagnóstico de insuficiência cardíaca crônica (ICC) com fração de ejeção reduzida ($FE < 50\%$ no ecocardiograma do último ano) cadastrados no ambulatório, de ambos os sexos, com idade ≥ 60 anos. Foram excluídos todos os pacientes com FEVE $< 50\%$, com idade < 60 anos, sem outros critérios de exclusão.

5.2 Avaliações

Inicialmente, os indivíduos atendidos no setor de cardiologia do HU-UFMA que cumpriram os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa foram abordados e esclarecidos sobre esta, e após assinatura do TCLE e passaram pela avaliação e liberação médica, e prosseguiram para as etapas seguintes da pesquisa.

5.2.1 Avaliações médicas

Uma vez iniciado o atendimento, foram colhidos os seguintes dados nos prontuários e exames: perfusão e presença (ou ausência) de turgência jugular, edema, refluxo hepatojugular, congestão pulmonar, terceira bulha e estertores crepitantes, relação de medicamentos utilizados pelo paciente através do receituário médico mais atual. O Ecocardiograma Transtorácico Bidimensional com análise dos fluxos pelo método Doppler (Eco-2D-Doppler) foi realizado para mensurar os seguintes parâmetros: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), dimensões das cavidades cardíacas, espessura das paredes ventriculares, geometria das cavidades

ventriculares, mobilidade parietal segmentar ventricular, anormalidades anatômicas ou funcionais das válvulas, avaliação do pericárdico, estimativa da pressão sistólica na artéria pulmonar, função sistólica do ventrículo direito e análise da função diastólica e estimativa das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo (VE) (Rohde *et al.*, 2018).

A etapa seguinte da avaliação clínica foi a coleta sanguínea para ensaio do fragmento N-terminal do peptídeo natriurético atrial (NT-proBNP). Esse biomarcador é dosado no sangue periférico de pacientes com suspeita clínica de IC, e é utilizado para estabelecer a presença e a gravidade dessa doença (Yancy *et al.*, 2017). O NT-proBNP foi avaliado usando sangue venoso total heparinizado coletado em tubo EDTA. Em seguida uma amostra era colocada para análise em um equipamento *point-of-care* (COBAS h 232, faixa de medição 60–9.000 pg/mL; F. Hoffmann-La Roche, Basel, Suíça) que dosava a quantidade desse peptídeo no sangue. Ao final, o valor era registrado na ficha de avaliação do paciente (Blacher *et al.*, 2021). A medição foi realizada para acompanhamento da IC e correlação com a fragilidade (Aguilar-Iglesias *et al.*, 2022).

5.2.2 Avaliações clínica e psicossociais

As avaliações clínicas e psicossociais foram realizadas como forma de caracterizar os pacientes e entender quais os determinantes de saúde podem estar influenciando tanto o surgimento e progressão da IC e fragilidade, como a morbimortalidade. Para as avaliações clínica e psicossociais foram aplicados os seguintes questionários: Questionário de avaliação clínica e psicossocial dos pacientes com insuficiência cardíaca (Apêndice B); Avaliação no nível de atividade física: *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire* (MITA), versão curta (Fried *et al.*, 2001) (Anexo B); Avaliação da fadiga: Escalas *Dutch Fatigue Scale* (DUFS) e *Dutch Exertion Fatigue Scale* (DEFS) (Anexo C) (Tiesinga *et al.*, 1997); Avaliação da depressão: Escala do *Center for Epidemiological Studies-Depression* (CES-D) (Batistoni *et al.*, 2010) (Anexo D); Recordatório alimentar de 24h (REC24hs) (Monteiro e Chiarello, 2000) (Anexo E); *World Health Organization Quality of Life* (WHOQOL-BREF) (Fleck *et al.*, 2000) (Anexo F).

5.2.3 Avaliações fisicofuncionais

5.2.3.1 Avaliação antropométrica

As avaliações fisicofuncionais (Apêndice B) se iniciaram pela avaliação antropométrica. A avaliação antropométrica se deu a partir da mensuração das variáveis estatura, peso corporal, circunferências corporais (braços, pernas e panturrilhas de ambos os lados, circunferência da cintura e do quadril), e dobras cutâneas (tríceps, bíceps, supra ilíaca, subescapular e coxa). Foi utilizado estadiômetro portátil (Sanny®, São Paulo, Brasil) para a mensuração da estatura (Nieman, 2011). As medidas das circunferências corporais foram realizadas com a utilização de uma fita métrica antropométrica (Sanny®, São Paulo, Brasil). A medida das dobras cutâneas foi realizada com a utilização de um adipômetro (Cescorf®, Brasil) (Nieman, 2011).

A composição corporal foi realizada por meio da bioimpedância tetrapolar (Tanita BC-601) (Tsekoura *et al.*, 2020). Foram anotadas as variáveis de índice de massa corporal (IMC), Calorias diárias, Idade metabólica, Água corporal relativa (H₂O%), Gordura visceral (GV), massa óssea (MO), percentual de gordura (%G) corporal e segmentar, e massa magra absoluta (MMkg) e relativa (MM%) corporal e segmentar.

5.2.3.2 Avaliações hemodinâmicas

As avaliações hemodinâmicas ocorrerão na seguinte ordem: 1) avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), 2) avaliação da frequência cardíaca de repouso (FC), 3) aferição da pressão arterial (PA) de repouso.

Os participantes realizaram a avaliação da VFC onde foram mantidos em condições climáticas controladas (22° a 24°C), em uma sala silenciosa e isolados de interferências externas. A cinta elástica de eletrodo (Polar® H10, Polar Electro Oy) foi colocada no nível xifóide, logo abaixo dos músculos peitorais. Os participantes descansaram deitados em decúbito dorsal confortavelmente em uma maca durante a gravação dos dados (Gambassi *et al.*, 2020). Todos foram instruídos a respirar espontaneamente e se manterem relaxados. Os intervalos RR (RRi) foram gravados com um aplicativo (Kubios HRV, Kubios Oy, versão 1.3.13 (32)) para IOS via Bluetooth, utilizando um smartphone (iPhone 7, versão 15.8). Foram utilizados os tempos de 1 minuto de

descanso, seguido de 5 minutos de mensuração, conforme os tempos máximos do aplicativo, e ao final da mensuração, os dados foram processados, sendo o resultado computado para análise.

Para análise da VFC, índices obtidos por meio de métodos lineares no domínio do tempo e da frequência, e métodos não-lineares, foram adotados (Tarvainen *et al.*, 2014). No domínio do tempo, foram analisados o intervalo RR normal (batimentos sinusais) durante determinado intervalo de tempo (RRi) em ms, o desvio padrão de todos os intervalos normais NN (SDNN) em ms, e a raiz quadrada das diferenças médias de NN sucessivos intervalos (RMSSD) em ms. No domínio da frequência foram analisados: potência absoluta da baixa frequência [componentes simpáticos e parassimpáticos (LF, de 0,04 a 0,15 Hz)] e da alta frequência (componente parassimpático (HF, de 0,15 a 0,50 Hz), ambos em ms² e suas unidades normalizadas (LF [nu] e HF [nu]), razão LF/HF e a frequência respiratória (FR) . Os parâmetros lineares analisados na análise quantitativa batimento a batimento foi realizada utilizando o Poincaré SD1, relacionado a variabilidade instantânea da frequência cardíaca batimento a batimento em ms, e o SD2, que representa a VFC em registros de longa duração em ms (Chaves *et al.*, 2008; Gambassi *et al.*, 2020). Além disso, também foram analisados o PNS index (tônus parassimpático), SNS index (tônus simpático) e stress index (SI). O índice com valor de 0 ± 2 é considerado como valor normal para o repouso tanto para o PNS quanto SNS index. Quanto mais negativo o valor, menor a atuação do sistema avaliado, e quanto mais positivo, maior a atuação (Tarvainen *et al.*, 2021). A aferição da pressão arterial (PA) foi realizada por meio do monitor de pressão arterial automático de braço (HEM-7113, Omron (Dalian) Co., LTD, China) segundo a orientação da Sociedade Brasileira de Cardiologia (Ghorayeb *et al.*, 2019).

5.2.3.3 Avaliação da força muscular

Para a realização do teste de preensão palmar (PM) foi utilizado o protocolo de acordo com o descrito por Roberts *et al.* (2011) utilizando um manual hidráulico (Jamar, 200Lbs/90Kgs). O avaliado deveria apertar o aparelho com o máximo de força possível. Foi dado 1 minuto de intervalo entre as tentativas. A PM foi analisada pela melhor força executada nas 3 tentativas realizadas em cada segmento superior e pela média das tentativas tanto do lado direito quanto esquerdo. A classificação da força foi realizada de acordo com o sexo e o índice de massa corporal (IMC) (Fried *et al.*, 2001).

A velocidade da marcha foi avaliada através da medição do tempo em segundos percorrido pelo participante em uma distância de 4,5 metros. Foi dado o tempo de 1 minuto de intervalo entre tentativas. Tanto o menor tempo quanto a média das 3 tentativas foram analisadas. A classificação da VM foi realizada de acordo com o sexo e estatura de cada participante (Fried *et al.* 2001; Maggio *et al.*, 2016).

5.2.3.4 Avaliação aeróbica

A avaliação aeróbica foi realizada através do teste de caminhada de 6 minutos (TC6) (Porto *et al.*, 2019) que consiste em caminhar a maior distância possível em 6 minutos. Serão coletados os dados de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxigênio (SpO2), pressão arterial (PA) e escala de percepção de esforço de Borg inicial (repouso), no segundo (2'), quarto (4'), final do teste (6') e dois minutos após o término do teste (recuperação).

5.2.4 Avaliação da fragilidade

Para a avaliação da fragilidade foram utilizados os critérios propostos por Fried *et al.* (2001) de acordo com o recomendado pela *International Conference of Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR)* (Dent *et al.*, 2019): 1) perda de peso não intencional (mais de 4,5 kg) no último ano (avaliação nutricional); 2) fraqueza muscular, através do teste de preensão manual (PM) por meio do dinamômetro manual; 3) nível de atividade física, mensurado pelo *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire*; 4) exaustão, avaliada pelo autorrelato de fadiga da escala CES-D (questões de números 7 - “Sinto que tudo que fiz foi muito custoso”, e 20 - “Eu me sinto desanimado”; 5) e Velocidade da marcha (VM). Os autores classificam a fragilidade de 3 formas: robusto (não apresentou nenhum dos critérios, RB), intermediário ou pré-frágil (1 ou 2 critérios, PF), e frágil (3 ou mais critérios, FG)

5.3 Seguimento

Os pacientes inclusos foram contactados novamente pessoalmente em dias de consulta ou por telefone no período de 12 meses da inclusão por um dos membros da equipe. Nesse momento foram coletadas novamente as informações clínicas, de medicamentos em uso, aplicação dos questionários, e avaliado a ocorrência de morte e hospitalização.

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com os softwares SPSS (pacote estatístico 18) e Jamovi (versão 2.4.11.0), adotando-se nível de significância de $p < 0,05$ e poder estatístico de 0,80.

O poder estatístico foi realizado a *posteriori* no software GPower (3.1.7). No primeiro cálculo (Artigo 1), foram incluídos como parâmetros a família do teste T; teste estatístico de Wilcoxon (*matched pairs*) análise do tipo *post hoc*; tamanho do efeito = 0,46; erro alfa = 0,05; amostra total = 31; média e DP grupo 1 = $1,1935 \pm 0,70329$, média e DP grupo 2 = $403,7662 \pm 859,03760$; correlação = 0,0970, sendo o grupo 1 a fragilidade, e o grupo 2 a média de todas as variáveis da VFC, obtendo assim um poder estatístico de 0,69. No segundo cálculo, os parâmetros incluíram a família do teste T; teste estatístico de Wilcoxon (*matched pairs*) *post hoc*; tamanho do efeito = 0,3778; erro alfa = 0,05; amostra total = 55; média e DP grupo 1 = $0,9090 \pm 0,6741$, média e DP grupo 2 = $194,776 \pm 513,1450$; correlação = 0,036, sendo o grupo 1 a fragilidade e o grupo 2 a média de todas as variáveis físico-funcionais, psicossociais e aeróbicas, obtendo-se um poder estatístico de 0,76.

Primeiramente, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e de Kolmogorov-Smirnov, bem como a homogeneidade de variâncias pelo teste de Levene ($p > 0,05$), para averiguar a distribuição dos dados.

Para a comparação entre os grupos robustos (RB), pré-frágeis (PF) e frágeis (FG): ANOVA *one way* com *post hoc* de Tukey para dados paramétricos; Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn e Mann-Whitney para dados não paramétricos, a fim de identificar as diferenças entre os grupos.

Para a correlação entre fragilidade e as variáveis das dimensões físico-funcionais, NT-proBNP e variáveis da VFC, foi utilizado o teste de correlação de Spearman, considerando-se $r = 0,10$ como efeito pequeno, $r = 0,30$ como efeito médio e $r = 0,50$ como efeito grande.

Adicionalmente, foi avaliada a curva ROC, incluindo a classificação da fragilidade (valor 2) como variável de estado e as variáveis clínicas (idade, FEVE e NT-proBNP), físico-funcionais e aeróbicas como variáveis de teste.

As variáveis numéricas estão descritas em média e desvio padrão (DP), ou mediana e percentis 25 (P25) e 75 (P75), e as variáveis categóricas como frequência (n) e proporções (%).

7 RESULTADOS

CAPÍTULO 1 – ARTIGO SUBMETIDO (Revista Medicina (Ribeirão Preto), Qualis A3 na Medicina I, fator de impacto: 0,13)

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRO-NT BNP DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

HEART RATE VARIABILITY AND PRO-NT BNP ACCORDING TO FRAILTY CLASSIFICATION IN ELDERLY INDIVIDUALS WITH HEART FAILURE

VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA Y PRO-NT BNP SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE FRAGILIDAD EN PERSONAS MAYORES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA

MARCADORES CARDÍACOS, FRAGILIDADE E IC EM IDOSOS

Surama do Carmo Souza da Silva¹, Talia de Moraes Teles², Jocenilde Conceição de Sousa³, Waldenira Rabêlo Pinheiro⁴, Matheus Felipe Joshua Silva Lopes⁵, Adriana de Oliveira Rocha⁶, Miguel Ángel Hernández-Mocholí⁷, José Albuquerque de Figueiredo-Neto⁸.

¹ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), São Luís, Maranhão, Brasil. Mestra e Doutoranda em Ciências da Saúde (UFMA). Email: surama.silva@ufma.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8578-7612>

² Faculdade Anhanguera São Luís, São Luís, Maranhão, Brasil. Especialista em Nutrição Clínica Funcional, Esportiva, Fitoterapia, Estética e Comportamental (Instituto Nutrir). Professora do curso de Nutrição da Faculdade Anhanguera São Luís. Email: talianutri69@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2516-9405>

³ Faculdade Anhanguera São Luís, São Luís, Maranhão, Brasil. Acadêmica do curso de Farmácia. Email: jocenildesousa89@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1909-3475>

⁴ Centro Universitário Estácio São Luís. Bacharel em Fisioterapia. Tutora do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Estácio São Luís. Email: Wal_wrp@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5638-6078>

⁵ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Programa de Pós-graduação Educação Física (PPGEF), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), São Luís, Maranhão, Brasil. Mestre em Educação Física (UFMA). Email: matheusxfelipe7@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8581-4676>

⁶ Centro Universitário Estácio São Luís, São Luís, Maranhão, Brasil. Acadêmica de Enfermagem. Email: drikarocha1881@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8241-7767>

⁷ Universidade de Extremadura, Extremadura, Cáceres, Espanha. Mestre em Ciências da Atividade Física e do Esporte. Professor Associado do Departamento de Didática da Expressão Musical, Plástica e Corporal. Email: mhmocholi@unex.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6914-9282>

⁸ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), São Luís, Maranhão, Brasil. Doutor em Cardiologia pela Universidade de São Paulo (USP). Professor titular de Cardiologia do Departamento de Medicina I (DEMED-I). Email: jose.albuquerque@ufma.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3739-7702>

SCSS: 1,2,3 e 4; TMT: 1, 3 e 4; JCS: 1, 3 e 4; WRP: 1, 3 e 4; MFJSL: 1, 3 e 4; AOR: 1, 3 e 4; MAHM: 2, 3 e 4; JAFN: 1, 2, 3 e 4. 1- Contribuição substancial no esboço do estudo ou na interpretação dos dados; 2- Participação na redação da versão preliminar; 3- Participação na revisão e aprovação da versão final; 4- Conformidade em ser responsável pela exatidão ou integridade de qualquer parte do estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

Resumo

Em situações em que o declínio dos sistemas é eminente, como ocorre na insuficiência cardíaca (IC), é necessário encontrar testes que tenham maior capacidade de previsão da fragilidade, e que ao mesmo tempo façam parte da rotina das avaliações clínicas. Dessa forma, o objetivo da pesquisa é analisar a relação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e da fração N-terminal do peptídeo natriurético do tipo B (NT-proBNP) na identificação da fragilidade em pacientes idosos com insuficiência cardíaca. Metodologia: Foram incluídos os pacientes com diagnóstico de IC com fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) < 50%, de ambos os sexos, com idade ≥ 60 anos. Esta é uma pesquisa clínica transversal exploratória. A amostra é do tipo não probabilística e por conveniência. A fase de coleta de dados para caracterização da amostra foi dividida em 1) avaliação clínica (médica e NT-proBNP), 2) avaliação psicossocial (questionários), e 3) avaliação fisiofuncional (antropometria, velocidade da marcha (VM), dinamometria (DM) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Resultados: Foram analisados os dados de 31 pacientes de ambos os sexos. Em relação à força muscular, apresentaram uma boa velocidade da marcha ($n = 31$; 100%), e obtiveram a força de preensão manual direita ($n = 16$; 51,6%), esquerda (20, 64,5%), e melhor força dos segmentos (16, 51,6%) abaixo do esperado. Dessa forma, 11 (35,48%) pacientes foram classificados como frágeis, 15 (48,39%) como pré-frágeis, e 5 (16,13%) como idosos robustos. Não foi observada diferença significativa entre os grupos em relação ao NT-proBNP ou FEVE. No domínio do tempo, o GR apresentou maiores valores nas variáveis raiz quadrada das diferenças médias de NN sucessivos intervalos (RMSSD) e tônus parassimpático (PNS), demonstrando maior ativação do sistema parassimpático, maior VFC pelo RR indicando melhor controle autonômico, maior SDNN (simpático e parassimpático), e maior registro tanto instantâneo quanto de longa duração da VFC pelo Poincaré SD1 e SD2, respectivamente. No domínio da frequência, o RB apresentou maior ativação do parassimpático pelo maior HF *power* (ms) e HF corrigido (nu), demonstrando melhor modulação respiratória e atuação do nervo vago sobre o coração, além de apresentar o melhor balanço simpato vagal pela razão LF/HF dentre os grupos. Conclusão: A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) demonstrou ser uma importante ferramenta de avaliação do SNA de idosos com IC e fração de ejeção reduzida, onde apresentou melhores valores clínicos de controle autonômico para o grupo robusto (RB) em comparação aos demais grupos. Dessa forma é possível enfatizar sua relevância na identificação da fragilidade em pacientes cardíacos.

Palavras chaves: Controle Autonômico, Envelhecimento, Fator Natriurético Atrial, Frágil.

Abstract

In situations where system decline is imminent, as occurs in heart failure (HF), it is necessary to find tests that have a greater ability to predict frailty and that at the same time are part of routine clinical evaluations. Thus, the objective of the research is to analyze the relationship between heart rate variability (HRV) and the N-terminal fraction of B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) in identifying frailty in elderly patients with heart failure. Methodology: Patients diagnosed with HF with left ventricular ejection fraction (LVEF) <50%, of both sexes, aged ≥ 60 years, were included. This is exploratory cross-sectional clinical research. The sample is non-probabilistic and for convenience. The data collection phase for sample characterization was divided into 1) clinical evaluation (medical and NT-proBNP), 2) psychosocial evaluation (questionnaires), and 3) physical-functional evaluation (anthropometry, gait speed (GS), dynamometry (DM) and heart rate variability (HRV)). Results: Data from 31 patients of both sexes were analyzed. Regarding muscle strength, they presented good gait speed ($n = 31$; 100%) and obtained right handgrip strength ($n = 16$; 51.6%), left handgrip strength ($n = 20$; 64.5%), and best segment strength (16; 51.6%) below expectations. Thus, 11 (35.48%) patients were classified as frail, 15 (48.39%) as pre-frail, and 5 (16.13%) as robust elderly. No significant difference was observed between the groups regarding NT-proBNP or LVEF. In the time domain, the RB presented higher values in the root mean square difference of successive NN intervals (RMSSD) and parasympathetic tone (PNS) variables, demonstrating greater activation of the parasympathetic system, higher HRV by RR indicating better autonomic control, higher SDNN (sympathetic and parasympathetic), and higher instantaneous and long-term HRV recording by Poincaré SD1 and SD2, respectively. In the frequency domain, the RB presented greater parasympathetic activation by the greater HF power (ms) and corrected HF (nu), demonstrating better respiratory modulation and action of the vagus nerve on the heart, in addition to presenting the best sympathovagal balance by the LF/HF ratio among the groups. Conclusion: Heart rate variability (HRV) has been shown to be an important tool for assessing the ANS of elderly individuals with HF and reduced ejection fraction, showing better clinical values of autonomic control for the robust group (RB) compared to the other groups. Thus, it is possible to emphasize its relevance in identifying frailty in cardiac patients.

Key words: Autonomic Control, Aging, Atrial Natriuretic Factor, Frail.

INTRODUÇÃO

Todos os anos milhares de pessoas são acometidas por com algum tipo de doença cardiovascular (DCV). A última estimativa apresentada pela Organização Mundial de Saúde^[1] revelou que no ano de 2019, cerca de 17,9 milhões de pessoas vieram a óbito, o equivalente a 32% das mortes do ano. Dentre o rol de patologias das DCV, uma das mais prevalentes e que causam uma grande morbimortalidade é a insuficiência cardíaca (IC). Essa doença é considerada um problema de saúde pública, afetando aproximadamente 23 milhões de pessoas no mundo^[2]. Dados do Brasil revelam que aproximadamente 2 milhões de pacientes convivam com essa patologia, e 240 mil novos casos venham surgir por ano^[3].

Por se tratar de uma síndrome clínica complexa, a IC possui uma série de sinais e sintomas decorrentes do comprometimento estrutural e/ou funcional ventricular. Como resultado, há uma incapacidade do coração em bombear sangue de forma a atender às demandas tissulares, decorrente da redução no débito cardíaco (DC) e/ou das elevadas pressões de enchimento no repouso ou no esforço^[4]. O perfil clínico dos pacientes com IC crônica é caracterizado por indivíduos idosos com desenvolvimento etiológico diverso, e com múltiplas comorbidades associadas. Devido à grande morbidade da doença, o prognóstico é de que 35% dos diagnosticados venham a óbito em até 5 anos, e dependendo da evolução da doença, o período de sobrevida pode ser de até 1 ano após a identificação da doença^[2].

Uma grande quantidade de comorbidades, o aumento de processos inflamatórios, o desenvolvimento de sarcopenia e diminuição da capacidade funcional são mecanismos comuns tanto da fragilidade quanto da IC^[5, 6]. O indivíduo considerado como frágil apresenta uma maior incidência de mortalidade e eventos adversos, caso esse estado permaneça inalterado, levando ao surgimento de incapacidades, hospitalizações e institucionalização de longa permanência^[7]. A identificação da fragilidade em pacientes com IC pode auxiliar na avaliação da gravidade, no prognóstico, progressão e/ou reversão da doença^[6].

Tradicionalmente, o diagnóstico e estadiamento da fragilidade é realizado de acordo com a função física, levando em consideração os critérios de Fried *et al.*^[8], e

outras escalas desenvolvidas a partir desse, como a *FRAIL scale* e *Short Physical Performance Battery* (SPPB scale) [9]. Porém, estratégias mais precisas e acuradas, avaliando outros domínios da fragilidade além do físicofuncional, devem ser investigadas [5]. O peptídeo natriurético do tipo B (BNP) e a fração N-terminal do peptídeo natriurético do tipo B (NT-proBNP) são utilizados como marcadores biológicos para a avaliação da função cardíaca [10]. Uma pesquisa realizada por Aguilar-Iglesias et al. [9] demonstrou que o NT-proBNP possui uma área sob a curva (ASC) de 0,62 para a predição da fragilidade, e maior ainda quando relacionada com o *SPPB test* (0,65). Além dos biomarcadores, a avaliação do sistema nervoso autonômico cardíaco (SNAc) é um importante método complementar de avaliação da fragilidade especificamente em pacientes cardíacos [11]. Além disso, muitas doenças, incluindo a IC, podem causar distúrbios no sistema nervoso autônomo (SNA), comprometendo a homeostasia, e gerando mudanças na fisiologia cardiovascular [12]. O comprometimento do SNA cardíaco pode ser um fator que acelera o processo de fragilidade [13]. A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um instrumento de avaliação não invasiva da função autonômica cardíaca. A maioria das medidas de VFC possuem relação inversa com a fragilidade, e possuem uma forte ligação com o risco aumentado de morte por causas vasculares [11]. Apesar dessas variáveis serem estudadas em indivíduos idosos, até o presente momento não se tem dados específicos avaliando esses marcadores na identificação da fragilidade em pessoas idosas portadoras de IC crônica.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Como abordado, a identificação da fragilidade nos indivíduos idosos é de suma importância por ajudar a prevenir ou reverter o declínio das funções físicofuncionais, ajudando na saúde e longevidade dos indivíduos. Em situações em que o declínio dessas funções é eminente, como ocorre na IC, é necessário encontrar testes que tenham maior capacidade de previsão da fragilidade, e que ao mesmo tempo façam parte da rotina das avaliações clínicas da IC. Dessa forma, o objetivo da pesquisa é analisar a relação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e da fração N-terminal do peptídeo natriurético do tipo B (NT-proBNP) na identificação da fragilidade em pacientes idosos com insuficiência cardíaca (IC) crônica.

MÉTODOS

Tipo de pesquisa e seleção dos participantes

Esta é uma pesquisa clínica com análise transversal exploratória. A amostra é do tipo não probabilística e por conveniência. Os participantes que aceitaram e firmaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE prosseguiram com a fase de coleta de dados para caracterização da amostra dividida em 3 fases: 1) avaliação clínica, 2) avaliação psicossocial, e 3) avaliação físicofuncional.

Foram incluídos os pacientes com diagnóstico de insuficiência cardíaca crônica (ICC) com fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) < 50% no ecocardiograma do último ano, cadastrados no ambulatório de cardiologia XXXXXXXXXXXXX, no período de julho de 2023 a fevereiro de 2024, de ambos os sexos, com idade ≥ 60 anos. Os pacientes com FEVE $\geq 50\%$, com idade < 60 anos no ano da coleta, ou que não pudessem realizar as avaliações físicofuncionais não foram incluídos na pesquisa.

Avaliação clínica

Os pacientes foram avaliados clinicamente pelo médico cardiologista para saber se poderiam realizar as avaliações relativas à pesquisa, e após a liberação, tiveram seus dados dos prontuários, assim como resultados do ecocardiograma, anotados. Como marcador da IC, foi avaliado o fragmento N-terminal do peptídeo natriurético atrial (NT-proBNP) usando sangue venoso total heparinizado e um equipamento *point-of-care* (COBAS h 232, faixa de medição 60–9.000 pg/mL; F. Hoffmann-La Roche, Basel, Suíça)^[10]. Os pacientes que apresentaram valores de NT-proBNP > 1.000 pg/mL foram classificados como tendo distensão ventricular [10], NT-proBNP > 2.000 pg/mL com risco de mortalidade em 90 dias, e NT-proBNP > 6.000 pg/mL com risco 3,6 vezes de mortalidade em comparação a valores inferiores^[14].

Avaliação psicossocial

Durante as avaliações psicossociais foi aplicado o questionário *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire* (MITA), versão curta ^[8] para avaliação no nível de atividade física, e os itens 7 e 20 da Escala do *Center for Epidemiological Studies-Depression* (CES-D) ^[15], para avaliação da fadiga.

Avaliação fisicofuncional

Antropometria

O início da avaliação fisicofuncional se deu pela avaliação antropométrica, onde foram realizadas a mensuração das variáveis estatura (estadiômetro portátil, Sanny, São Paulo, Brasil) e peso corporal (PC) (Tanita BC-601)^[16] para a caracterização da amostra. Além disso foi questionado ao participante qual o peso corporal no último ano, e se a alteração no peso ocorreu de forma espontânea ou intencional. A diferença de PC foi calculada baseado na subtração do PC atual pelo PC último ano^[8].

Avaliação hemodinâmica

Em seguida, os participantes realizaram a avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) onde foram mantidos em condições climáticas controladas (22° a 24°C), em uma sala silenciosa e isolados de interferências externas. A cinta elástica de eletrodo (Polar H10, Polar Electro Oy) foi colocada no nível xifóide, logo abaixo dos músculos do peito. Os participantes descansaram deitados em decúbito dorsal confortavelmente em uma maca durante a gravação dos dados^[17]. Todos os participantes foram instruídos a respirar espontaneamente e se manterem relaxados. Os intervalos RR (RRi) foram gravados com um aplicativo (Kubios HRV, Kubios Oy, versão 1.3.13 (32)) para IOS via Bluetooth, utilizando um smartphone (iPhone 7, versão 15.8). Foram utilizados os tempos de 1 minuto de descanso, seguido de 5 minutos de mensuração, conforme os tempos máximos do aplicativo, e ao final da mensuração, os dados foram processados, sendo o resultado computado para análise.

Para análise da VFC, índices obtidos por meio de métodos lineares no domínio do tempo e da frequência, e métodos não-lineares, foram adotados^[18, 19]. No domínio do tempo, foram analisados o intervalo RR normal (batimentos sinusais) durante determinado intervalo de tempo (RRi) em ms, o desvio padrão de todos os intervalos normais NN (SDNN) em ms, e a raiz quadrada das diferenças médias de NN sucessivos intervalos (RMSSD) em ms. No domínio da frequência foram analisados: potência absoluta da baixa frequência [componentes simpáticos e parassimpáticos (LF, de 0,04 a 0,15 Hz)] e da alta frequência (componente parassimpático (HF, de 0,15 a 0,50 Hz),

ambos em ms^2 e suas unidades normalizadas (LF [nu] e HF [nu]), razão LF/HF e a frequência respiratória (FR). Os parâmetros lineares analisados na análise quantitativa batimento a batimento foi realizada utilizando o Poincaré SD1, relacionado a variabilidade instantânea da frequência cardíaca batimento a batimento em ms, e o SD2, que representa a VFC em registros de longa duração em ms^[13, 17]. Além disso, também foram analisados o PNS *index* (tônus parassimpático), SNS *index* (tônus simpático) e *stress index* (SI). O índice com valor de 0 ± 2 é considerado como valor normal para o repouso tanto para o PNS quanto SNS index. Quanto mais negativo o valor, menor a atuação do sistema avaliado, e quanto mais positivo, maior a atuação^[18].

Avaliação funcional

A avaliação funcional foi composta por dois testes, sendo eles o teste de preensão manual (PM) e o teste de velocidade da marcha (VM). Para a realização do teste de preensão manual (PM) foi utilizado o protocolo de acordo com o descrito por Roberts et al.^[20] utilizando o dinamômetro manual hidráulico (Jamar, 200Lbs/90Kgs). O avaliado deveria apertar o aparelho com o máximo de força possível em um tempo de 3 segundos. Foi dado 1 minuto de intervalo entre as tentativas. A força de PM foi analisada pela melhor força executada nas 3 tentativas e pela média das tentativas tanto do lado direito quanto esquerdo. A classificação da força foi realizada de acordo com o sexo e o índice de massa corporal (IMC)^[8]. A velocidade da marcha foi avaliado através da medição do tempo em segundos percorrido pelo participante em uma distância de 4,5 metros. Foi dado o tempo de 1 minuto de intervalo entre tentativas. Tanto o menor tempo quanto a média das 3 tentativas foram analisadas. A classificação da VM foi realizada de acordo com o sexo e estatura de cada participante^[8].

Avaliação da fragilidade

Para a avaliação da fragilidade foram utilizados os critérios propostos por Fried et al.^[8] de acordo com o recomendado pela *International Conference of Frailty and Sarcopenia Research* (ICFSR)^[21]: 1) perda de peso não intencional (mais de 4,5 kg) no último ano; 2) fraqueza muscular, através do teste de PM; 3) nível de atividade física, mensurado pelo *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire*; 4) exaustão, avaliada pelo autorrelato de fadiga da escala CES-D (questões de números 7 - “Sinto que tudo

que fiz foi muito custoso”, e 20 - “Eu me sinto desanimado”; 5) e Velocidade da marcha (VM). Os pacientes foram classificados como robusto (RB), sem nenhum dos critérios; pré-frágeis (PF), com 1 ou 2 dos critérios, e frágeis (FG), com 3 ou mais critérios atendidos). No grupo geral (GG) são apresentados os valores de todos os participantes da pesquisa, independentemente do nível de fragilidade.

Análise estatística

O poder estatístico foi realizado *a posteriori* no software GPower (3.1.7)^[22]. Foram incluídos como parâmetros a família do teste T; teste estatístico de Wilcoxon (*matched pairs*) análise do tipo *pos hoc*; tamanho do efeito = 0,46; erro alfa = 0,05; amostra total = 31; média e DP grupo 1 = $1,1935 \pm 0,70329$, média e DP grupo 2 = $403,7662 \pm 859,03760$; correlação = 0,0970, sendo o grupo 1 a fragilidade, e o grupo 2 a média de todas as variáveis da VFC, obtendo assim um poder estatístico de 0,69. As variáveis numéricas estão descritas em média e desvio padrão (DP), mediana e percentis 25 (p25) e 75 (p75), e as variáveis categóricas como frequência (n) e proporções (%). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para comparar os valores entre os grupos RB, PF, e FG, e determinar se havia diferenças entre estes. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para determinar onde se encontravam as diferenças entre os grupos. Para a correlação entre a fragilidade e as variáveis das dimensões físico-funcionais, NT-proBNP e variáveis da VFC, foi utilizado o teste de correlação de Spearman, sendo considerados os valores de $r = 0,10$ como efeito pequeno, $r = 0,30$ como efeito médio e $r = 0,50$ como efeito grande^[23]. A análise estatística foi realizada com o Software SPSS® (pacote estatístico 18) e Jamovi® (versão 2.4.11.0). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Ao total, 44 pacientes foram incluídos inicialmente na pesquisa sendo excluídos 13 da análise devido a não completarem todas as avaliações ($n = 11$) ou se recusarem a continuar na pesquisa ($n = 2$). Destes, foram analisados os dados de 31 pacientes de ambos os sexos, sendo maioria do sexo masculino ($n = 26$, 83,9%), com idade média de $68,45 \pm 6,75$ anos, estatura $1,62 \pm 0,08$ m, peso corporal $71,76 \pm 12,46$ Kg, e valor de

FEVE = $36,58 \pm 8,9\%$, não sendo encontradas diferenças significantes entre o RB, PF e FG ($p < 0,05$).

Em relação as variáveis analisadas para o fenótipo da fragilidade, foi identificado que a maioria dos pacientes possui um gasto energético igual ou acima do valor de corte ($n = 22$; 71%), não apresentaram perda de PC acentuada no último ano ($n = 20$; 64,5%), relataram que raramente ou as vezes se esforçam para realizarem suas tarefas habituais ($n = 22$; 71%), raramente ou as vezes não conseguem levar adiante suas tarefas ($n = 20$; 64,5%), e responderam ao menos em uma das perguntas de fadiga como frequentemente ou sempre se esforçam ou não conseguem levar adiante as tarefas ($n = 18$; 58,1%). Em relação à força muscular de MMII e MMSS, apresentaram uma boa velocidade da marcha ($n = 31$; 100%), e obtiveram a força de preensão manual direita ($n = 16$; 51,6%), esquerda (20, 64,5%), e melhor força dos segmentos (16, 51,6%) abaixo do esperado. Dessa forma, 11 (35,48%) pacientes foram classificados como frágeis, 15 (48,39%) como pré-frágeis, e 5 (16,13%) como idosos robustos. Mais detalhes sobre as variáveis físicofuncionais podem ser vistos na Tabela 1.

Ao serem comparados os grupos, foram observadas diferenças significantes em relação as variáveis gasto energético [$X^2 (2) = 7,236$, $p = 0,027$] entre o grupo RB e PF ($p = 0,031$), e RB e FG ($p = 0,018$), perda de PC absoluto [$X^2 (2) = 8,699$, $p = 0,013$] entre o GG e PF ($p = 0,011$), e RB e FG ($p = 0,015$), perda de PC relativo [$X^2 (2) = 8,985$, $p = 0,011$] entre os grupos RB e PF ($p = 0,01$), e RB e FG ($p = 0,013$), e em relação as classificações da perda de PC [$X^2 (2) = 15,755$, $p \leq 0,001$]. Além dessas, os itens de exaustão, tanto na questão 7 [$X^2 (2) = 6,063$, $p = 0,048$] quanto na classificação [$X^2 (2) = 11,549$, $p = 0,003$]. Também houve diferenças entre os grupos em relação a força de PM direita média absoluta [$X^2 (2) = 12,066$, $p = 0,002$] entre o RB e PF ($p = 0,039$), e RB e FG ($p = 0,041$), e na classificação da força tanto para o lado direito [$X^2 (2) = 5,939$, $p = 0,051$] quanto esquerdo [$X^2 (2) = 12,066$, $p = 0,002$] e da melhor força geral [$X^2 (2) = 13,561$, $p = 0,001$]. Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos em relação a VM e aos valores absolutos de força de PM em ambos os seguimentos.

Tabela 1 Níveis de fragilidade e dimensões fisiofuncionais de pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER)

Nível de Fragilidade		Robustos		Pré-frágeis		Frágeis		Geral		
Variáveis		Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	p
Atividade física	Gcal (Kcal)^{b,c}	3472,61 (± 2735,65)	3731 (885,44 - 5930,58)	2384,35 (± 2302,41)	1489 (463,40 - 5027,14)	1125,41 (±2250,59)	75 (4,33 - 929,60)	2113,16 (± 2421,28)	1020,25 (206,4 - 3786,33)	≤0,01
Nutricional	Peso atual (Kg)	68,80 ± 9,53	69,70 (60,65 - 76,50)	75,84 ± 12,78	78 (65,10 - 88,80)	67,55 ± 12,32	64,90 (50,90 - 77,40)	71,76 ± 12,46	70,40 (62 - 79,2)	0,20
	Último ano (Kg)	68,40 ± 10,01	71 (60 - 65,50)	77,36 ± 11,16	76 (69 - 86)	76,18 ± 16,77	76,00 (64,00 - 84,00)	75,5 ± 13,25	75 (68 - 83)	0,20
	Perda de peso (Kg)_{b,c}	0,14 ± 3,98	0 (-3,40 - 3,75)	-1,13 ± 5,98	0 (-4,20 - 1,30)	-9 ± 7,04	-10,00 (-12,5 - -5,5)	- 3,72 ± 7,17	- 3 (- 8,7 - 0,6)	0,20
	Perda de peso (%)^{b,c}	0,41 ± 5,48	0 (-4,51 - 4,75)	-1,48 ± 7,90	0 (-4,87 - 1,32)	-10,83 ± 7,93	-11,90 (-16,66 - - 5,41)	- 4,49 ± 8,79	-4,61 (-11,9 - 1,2)	0,15
Exaustão	CES-D Q7	1,00 ± 0	1 (1 - 1)	1,93 ± 1,03	2 (1 - 2)	2,45 ± 1,29	3 (1 - 4)	1,96 ± 1,13	2 (1 - 3)	≤0,01
	CES-D Q20	1,20 ± 0,44	1 (1 - 1,50)	2,33 ± 1,34	2 (1 - 4)	2,27 ± 1,19	2 (1 - 3)	2,12 ± 1,23	2 (1 - 3)	≤0,01
Caminhada	VM (s)	2,82 ± 0,29	2,89 (2,54 - 3,07)	3,09 ± 0,76	2,78 (2,57 - 3,63)	3,20 ± 0,60	3,10 (2,76 - 3,63)	3,09 ± 0,64	2,95 (2,67 - 3,52)	0,07
	VM $\bar{x}$ (s)	3,03 (± 0,42)	2,95 (2,65 - 3,45)	3,39 (± 0,77)	2,94 (2,79 - 4,16)	3,48 (± 0,87)	3,23 (2,85 - 4)	3,31 (± 0,76)	3,12 (2,79 - 3,96)	0,01
Força	PMD	36,20 (± 9,49)	41 (26 - 44)	31,9 (± 4,81)	31 (29 - 36)	27,72 (± 6,08)	28 (23 - 30)	31,11 (± 6,63)	29,5 (26 - 36)	0,06
	PMD$\bar{x}$^{b,c}	34,53 (± 9,17)	38 (24,83 - 42,5)	30,92 (± 4,94)	30,33 (26,33 - 35,33)	25,93 (± 6,21)	25 (21,66 - 28,66)	29,73 (± 6,73)	28,66 (25 - 35,33)	0,2
	PME	32,8 (± 8,75)	34 (24 - 41)	28,73 (± 4,71)	28 (26 - 31)	25,45 (± 5,48)	27 (19 - 28)	28,22 (± 6,01)	28 (24 - 31)	≤0,01
	PME $\bar{x}$	31,83 (± 8,95)	34 (22,66 - 39,91)	27,46 (± 4,61)	27 (24,66 - 29,5)	24,78 (± 5,33)	23,5 (19 - 28)	27,22 (± 5,98)	27 (23,33 - 29,66)	0,2

Legenda: DP: desvio padrão; Gcal: gasto calórico; CES-D: Center for Epidemiological Studies-Depression Scale questionnaire; Q7: questão 7; Q20: questão 20; VM: velocidade da marcha; $\bar{x}$: média; PM: prensão manual; D: direita; E: esquerda; a: diferença significativa entre o grupo Robusto e o Pré-frágil; b: diferença significativa entre o grupo Robusto e Frágil; c: diferença significativa entre o grupo Pré-frágil e Frágil; p:significância do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e não paramétricos através do teste de Kruskal Wallis. Nível de significância adotado $p \leq 0,05$.

As variáveis físicofuncionais perda de PC absoluto ($\rho = 0,522$, $p \leq 0,001$) e PC relativo ($\rho = 0,532$, $p \leq 0,001$), e as classificações das variáveis como frágil para o PC ($\rho = 0,691$, $p \leq 0,001$), exaustão ($\rho = 0,607$, $p \leq 0,001$), PMD ($\rho = 0,646$, $p \leq 0,001$), PME ($\rho = 0,576$, $p \leq 0,001$) e PM geral ($\rho = 0,670$, $p \leq 0,001$) tiveram correlação forte com a fragilidade. Já as variáveis de gasto calórico semanal ($\rho = 0,487$, $p = 0,003$), CES-D Q7 ($\rho = -0,407$, $p = 0,012$), PMD ($\rho = 0,377$, $p = 0,018$) e PMD $\bar{x}$ ($\rho = 0,435$, $p = 0,007$), PME ($\rho = 0,350$, $p = 0,027$) e PME $\bar{x}$ ($\rho = 0,313$, $p = 0,043$) tiveram correlação média com a fragilidade.

Em relação aos valores hemodinâmicos, tanto na análise do grupo em geral (GG), quanto por grupos (RB, PF e FG), os pacientes foram classificados como tendo fração de ejeção reduzida ($FE < 40\%$). Ao se analisar os valores do NT-proBNP, todos os grupos apresentam valores indicando distensão ventricular (NT-proBNP >1000 pg/mL), e não apresentaram ter maior risco de mortalidade segundo o valor de < 6.000 pg/mL. Porém os grupos FG e GG apresentaram valores de média acima de 2.000 pg/ml, um indicativo de risco aumentado de mortalidade em até 90 dias. Os valores medianos no GG apresentaram 93,63% (79,87% - 97,02%) acima do valor previsto para a idade, sendo que os valores previstos seriam de 66,96 pg/ml (62,96 pg/mL - 71,96 pg/mL), ou seja, 1015,03 pg/mL (234,02 pg/mL - 2523,04 pg/mL) acima do esperado caso não houvesse alteração cardíaca. Não foi observada diferença significativa entre os grupos em relação ao NT-proBNP ou FEVE. Os valores do NT-proBNP de todos os grupos podem ser vistos na Tabela 2.

Todos os grupos apresentaram classificação como normocárdicos e eupneicos durante a avaliação da VFC, sendo que o RB apresentou melhor controle da FC quando comparadas as medianas entre os grupos, com uma diferença de aproximadamente 10 bpm a menos que os demais. No domínio do tempo, o RB apresentou maiores valores nas variáveis RMSSD e PNS, demonstrando maior ativação do sistema parassimpático, maior VFC pelo RR indicando melhor controle autonômico, maior SDNN (simpático e parassimpático), e maior registro tanto instantâneo quanto de longa duração da VFC pelo Poincaré SD1 e SD2, respectivamente. No domínio da frequência, o RB apresentou maior ativação do parassimpático pelo maior HF power (ms) e HF corrigido (nu),

Tabela 2 Avaliação do peptídeo natriurético tipo B (BNP) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) apresentados de acordo com cada dimensão fisiofuncional dos pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER)

Nível de Fragilidade		Robustos		Pré-frágeis		Frágeis		Geral		
Variáveis		Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	P
FEVE (%)		35,00 ± 9,53	30,00 (29,00 -)	37,21 ± 9,32	36,50,00 (30,75 - 45,25)	36 ± 9,07	36,00 (32,00 - 44,00)	36,58 ± 8,90	36,00 (30,25 - 44,75)	0,09
NT-proBNP	Atual (pg/dL)	1307,40 ± 955,67	1487,00 (415,00 - 2110,00)	1759,26 ± 1512,62	1211,00 (778,00 - 2599,00)	2771,09 ± 4008,34	612,00 (253,00 - 9000,00)	2045,41 ± 2621,05	1084,00 (293,00 - 2599,00)	≤0,01
	Previsto (pg/dL)	67,96 ± 6,77	64,96 (62,96 - 74,45)	66,96 ± 5,93	66,96 (61,97 - 68,96)	69,68 ± 8,04	67,96 (63,96 - 77,95)	68,09 ± 6,75	66,96 (62,96 - 71,96)	0,24
	Diferença (pg/dL)	1239,43 ± 950,47	1417,03 (351,03 - 2039,03)	1692,30 ± 1511,71	1148,03 (700,04 - 25,23)	2701,40 ± 4010,94	530,05 (175,04 - 8930,03)	1977,32 ± 2621,65	1015,03 (234,02 - 2523,04)	≤0,01
	Diferença (%)	81,98 ± 29,05	95,29 (60,79 - 96,52)	89,71 ± 13,08	94,80 (89,98 - 97,07)	78,86 ± 27,53	86,60 (69,18 - 99,22)	84,61 ± 21,71	93,63 (79,87 - 97,02)	≤0,01
VFC										
FC (bpm) ^{a,b}		52,80 ± 4,76	52,00 (49,00 - 57,00)	65,13 ± 11,61	62,00 (55,00 - 78,00)	66,81 ± 8,98	65,00 (59,00 - 71,00)	63,74 ± 10,83	62,00 (55,00 - 71,00)	0,18
RMSSD (ms)		51,00 ± 32,96	69,00 (15,50 - 77,50)	28,66 ± 45,25	13,00 (8,00 - 30,00)	106,79 ± 159,29	21,00 (13,00 - 168,00)	59,99 ± 104,24	20,00 (10,00 - 69,00)	≤0,01
PNS index ^a		1,39 ± 0,97	1,38 (0,45 - 2,34)	-0,17 ± 1,38	-0,55 (-0,93 - 0,55)	1,78 ± 4,27	-0,07 (-0,76 - 2,54)	0,77 ± 2,82	0,31 (-0,76 - 1,17)	≤0,01
SNS index ^a		-0,376 ± 1,39	-1,02 (-1,53 - 1,10)	1,43 ± 1,34	1,21 (0,20 - 2,58)	0,99 ± 1,97	0,52 (-0,14 - 1,57)	0,98 ± 1,67	0,62 (-0,14 - 2,30)	0,2
RRi (ms) ^{a,b}		1129,93 ± 86,83	1144,27 (1051,62 - 1201,08)	837,00 ± 351,19	948,98 (732,16 - 1084,11)	910,30 ± 110,90	916,20 (850,59 - 1016,32)	910,26 ± 270,90	948,98 (835,32 - 1084,11)	0,03
SDNN (ms)		37,64 ± 26,39	46,43 (10,97 - 59,91)	23,65 ± 31,08	13,50 (8,86 - 24,57)	78,27 ± 101,30	19,84 (16,34 - 124,41)	45,28 ± 67,87	19,84 (11,21 - 46,43)	≤0,01
SD1 (ms)		36,06 ± 23,30	48,58 (11,01 - 54,86)	20,23 ± 32,08	9,10 (5,40 - 20,99)	66,53 ± 112,91	14,61 (9,10 - 62,35)	39,21 ± 75,51	14,17 (6,79 - 29,56)	≤0,01
SD2 (ms)		38,28 ± 29,93	42,42 (10,56 - 63,93)	25,95 ± 30,80	17,45 (11,69 - 26,56)	78,48 ± 91,10	24,33 (19,77 - 139,52)	46,58 ± 62,66	23,21 (11,69 - 42,42)	≤0,01
Stress index		13,41 ± 9,27	8,16 (6,32 - 23,13)	19,30 ± 7,31	18,12 (14,68 - 26,60)	15,44 ± 12,30	15,20 (4,12 - 19,21)	16,98 ± 9,62	16,74 (8,16 - 22,53)	0,2
Respiratory rate		16,58 ± 2,86	15,52 (14,08 - 19,62)	15,94 ± 3,05	16,28 (14,27 - 17,98)	15,63 ± 5,60	15,66 (9,70 - 20,01)	15,93 ± 4,00	15,66 (13,46 - 19,42)	0,2
LF (ms ²)		837,36 ± 1424,30	269,27 (28,17 - 1930,59)	366,34 ± 973,31	112,73 (30,90 - 252,18)	4237,77 ± 6696,25	175,49 (93,48 - 8057,44)	1816,04 ± 4361,19	118,93 (41,68 - 288,90)	≤0,01
HF (ms ²)		954,19 ± 836,98	1346,67 (58,99 - 1653,15)	675,76 ± 21,47	37,80 (20,91 - 257,10)	6924,23 ± 14781,28	120,97 (62,80 - 5563,36)	2937,87 ± 9171,48	95,82 (24,50 - 1346,67)	≤0,01
LF (nu)		34,39 ± 21,35	27,06 (16,11 - 56,34)	53,40 ± 24,49	62,74 (30,47 - 76,57)	51,93 ± 20,86	51,09 (29,89 - 65,81)	49,81 ± 23,10	48,03 (29,60 - 70,95)	≤0,01
HF (nu)		65,55 ± 21,33	72,84 (43,63 - 83,83)	46,75 ± 24,38	39,45 (23,42 - 69,48)	47,37 ± 20,31	48,90 (34,02 - 70,05)	50,00 ± 22,88	51,92 (29,04 - 70,86)	0,2
LF/HF		0,70 ± 0,69	0,37 (0,19 - 138)	4,70 ± 11,00	1,68 (0,44 - 4,02)	1,71 ± 1,73	1,04 (0,43 - 1,93)	2,99 ± 7,78	0,93 (0,41 - 2,97)	≤0,01

Legenda: DP: desvio-padrão; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; NT-proBNP: fragmento N-terminal do peptídeo natriurético atrial; FC: frequência cardíaca de repouso; RMSSD: ; PNS: sistema nervoso parassimpático; SNS: sistema nervoso simpático; RR: intervalo RR; SDNN: intervalos normais NN ; SD1: variabilidade instantânea da frequência

cardíaca batimento a batimento; SD2: variabilidade da frequência cardíaca em registros de longa duração LF: low Frequency; HF: High Frequency; a: diferença significativa entre o grupo Robusto e o Pré-frágil; b: diferença significativa entre o grupo Robusto e Frágil; c: diferença significativa entre o grupo Pré-frágil e Frágil; p: significância do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnova. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e não paramétricos através do teste de Kruskal-Wallis. Nível de significância adotado $p \leq 0,05$.

Tabela 3 Correlação entre a fragilidade e as dimensões fisiofuncionais dos pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER)

	Atividade física			Nutricional				Exaustão			Caminhada		Força							
	Sexo	Gcal (Kcal)	Class	Peso atual (Kg)	Último ano (Kg)	Perda de peso (Kg)	Perda de peso (%)	Class	CES-D Q7	CES-D Q20	Class	VM	VM̄	PMD	PMD̄	Class	PME	PMĒ	Class	Class geral
ρ	,236	,487	,442	,158	-,136	,522	,532	,691	-,407	-,228	,607	-,223	-,156	,377	,435	,646	,350	,313	,576	-,670
p	,101	,003	,006	,199	,233	,001	,001	,000	,012	,109	,000	,113	,201	,018	,007	,000	,027	,043	,000	,000

Legenda: Gcal: gasto calórico; CES-D: Center for Epidemiological Studies-Depression Scale questionnaire; Q7: questão 7; Q20: questão 20; VM: velocidade da marcha; $\bar{x}$: média; PM: prensão manual; D: direita; E: esquerda; Class: classificação; ρ : valor da Correlação através do teste de Spearman; Nível de significância adotado $p \leq 0,05$.

Tabela 4 Correlação entre a fragilidade e as variáveis peptídeo natriurético tipo B (BNP) e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) dos pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER)

	NT-proBNP			VFC															
	Atual	Previsão	Diferença do esperado	Diferença percentual	FC_reposo	RMSSD	PNS_index	SNS_index	Mean_RR	SD_NN	Poincaré_SD1	Poincaré_SD2	Stress_index	Respiratory_rate	LF_power	HF_power	LF_power_nu	HF_power_nu	LF_HF_ratio
ρ	,120	-,121	,126	,142	-,451	-,036	,097	-,123	,395	-,073	,013	-,106	,103	,042	-,154	-,043	-,217	,233	-,216
p	,260	,259	,250	,223	,005	,424	,302	,256	,014	,348	,473	,285	,290	,411	,204	,408	,121	,104	,121

Legenda: FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; NT-proBNP: fragmento N-terminal do peptídeo natriurético atrial; FC: frequência cardíaca de repouso; RMSSD: ; PNS: sistema nervoso parassimpático; SNS: sistema nervoso simpático; RR: intervalo RR; SDNN: intervalos normais NN ; SD1: variabilidade instantânea da frequência cardíaca batimento a batimento; SD2: variabilidade da frequência cardíaca em registros de longa duração LF: low Frequency; HF: High Frequency; ρ : valor da Correlação através do teste de Spearman; Nível de significância adotado $p \leq 0,05$.

demonstrando melhor modulação respiratória e atuação do nervo vago sobre o coração, além de apresentar o melhor balanço simpato vagal pela razão LF/HF dentre os grupos. Ademais, também apresentou menor índice de estresse dentre todos. Em contrapartida, o grupo PF apresentou maior LF (nu), indicando maior atuação do sistema simpático, o que pode apresentar maior risco ao paciente. Os valores hemodinâmicos de todos os grupos podem ser vistos na Tabela 2.

Diferenças foram observadas nas variáveis hemodinâmicas FC [X^2 (2) = 8,130, p = 0,017] entre o GG e FG (p = 0,005), e PF e FG (p = 0,019), PNS [X^2 (2) = 4,709, p = 0,095] entre o PF e FG (p = 0,033), SNS [X^2 (2) = 4,321, p = 0,115] entre o PF e FG (p = 0,039), e intervalo RR [X^2 (2) = 7,380, p = 0,025] entre o GG e FG (p = 0,009), e PF e FG (p = 0,016). Em relação as variáveis hemodinâmicas e os biomarcadores cardíacos VFC e NT-proBNP, apenas as variáveis FC (ρ = -0,451, p = 0,005) e intervalo RR (ρ = 0,395, p = 0,014) apresentaram correlação média com a fragilidade. As demais variáveis tiveram fraca ou nenhuma correlação. Os valores de correlação podem ser observados na Tabela 3 e Tabela 4.

DISCUSSÃO

O objetivo principal dessa pesquisa foi avaliar dois biomarcadores cardíacos (VFC e NT-proBNP) na predição da fragilidade de pacientes idosos com IC. Até então, este parece ser o primeiro estudo que utiliza a VFC na estratificação da fragilidade nesse perfil de pacientes. Como desfecho principal, foi possível observar que há diferenças estatísticas em relação aos parâmetros da VFC entre os grupos RB, PF e FG, mesmo que os parâmetros clínicos de estratificação da IC (FEVE e NT-proBNP) sejam iguais. Os melhores resultados das avaliações físico-funcionais e hemodinâmicas foram encontrados para o RB, indicando que este se encontra com melhor capacidade física e possui maior controle do sistema autonômico. Como esperado, as variáveis físico-funcionais apresentaram correlação com a fragilidade, ademais da FC e o intervalo RR das avaliações hemodinâmicas.

A fragilidade é considerada uma síndrome com desfechos fisiológicos e funcionais, tendo como manifestações o declínio da força e massa muscular, flexibilidade, piora no equilíbrio e coordenação, e diminuição da função

cardiovascular^[5]. Nesse sentido, como característica geral da amostra, apesar das limitações inerentes da idade e da IC, a maioria dos pacientes não apresentaram perda > 4,5Kg ou 5% do PC no último ano, obtiveram gasto energético >383 kcal/sem masculino e 270Kcal/sem feminino, e valores de VM > 0,75 m/s, ou seja, fora dos valores de fragilidade adotado por Fried *et al.*^[8]. Quando analisados aos valores de VM de idosos sem IC na faixa etária de 60 a 69 anos, observa-se que os pacientes apresentaram velocidade média de 1,24 m/s (IC 1,13 - 1,35) de forma confortável, e 1,84 m/s (IC 1,67 – 2,02) na máxima velocidade de passada^[24]. Em comparação, os grupos da presente pesquisa obtiveram os valores medianos de marcha entre os dois testes (RB 1,55m/s, PF 1,61m/s, FG 1,45 m/s, e GG 1,52 m/s). Aparentemente, o valor de corte para predição de mortalidade e hospitalização em pacientes com IC é de 0,8m/s ^[25]. É importante ressaltar que na presente pesquisa foi solicitado ao paciente que realizasse o teste na maior velocidade possível. Dessa forma, apesar de a VM estar acima dos valores de corte para fragilidade^[8] e de complicações de saúde^[25], todos os grupos apresentaram VM abaixo do realizado por indivíduos nas mesmas condições de teste e faixa etária, levando a considerar que a IC é um importante fator etiológico da fragilidade.

Somado a isso, o relato de fadiga ao realizar as atividades, a fraqueza muscular no teste de PM, e o fato de 83,87% da amostra ser avaliada como PF ou FG^[8] acende um alerta quanto a fragilização dos pacientes e a necessidade de intervenções funcionais e dietéticas de forma a reverter esse quadro^[26]. O valor de PM na população com IC é de 28 - 30 Kg para homens, e de 18 - 20Kg para mulheres^[5]. Nesse sentido, todos os grupos (RB, PF, FG e GG) apresentaram valores acima dos esperados para a população com IC, tanto quando comparado com a melhor força executada (41Kg, 31Kg, 28Kg e 29,5Kg respectivamente), quando comparado com a média das 3 tentativas (38 Kg, 30,33 Kg, 25 Kg, e 28,66Kg respectivamente). É importante destacar que Pandey *et al.* ^[5] descreve os valores de forma generalizada, levando em consideração apenas o sexo do indivíduo, diferente do avaliado por Fried *et al.*^[8] que categoriza a força fazendo distinção por sexo e pelo índice de massa corporal (IMC) que pode influenciar de sobremaneira na manifestação da força muscular.

O valor de indivíduos frágeis da presente pesquisa (35,48%) vai de acordo com a investigação realizada por Aguilar-Iglesias *et al* ^[9] (33,7%), e abaixo do encontrado por Sze *et al.* ^[27] (44%). Os índices de mortalidade para pacientes frágeis foram de 13% de óbitos em 1 mês, 21% em até 6 meses após o atendimento de emergência por IC aguda ^[9], e 22% em 1 ano^[27] após a inclusão, em pacientes de atendimento ambulatorial. Como visto, a fragilidade aumenta a incidência de mortalidade, e pode culminar no desenvolvimento de incapacidades físicas, hospitalizações e institucionalização de longa permanência^[7, 28]. O mesmo desfecho dos pacientes da presente pesquisa pode se apresentar caso não haja mudança no perfil da fragilidade. Intervenções simples como aumento na força de PM e a VM, variáveis físicofuncionais determinantes da fragilidade, podem ser um fator de risco modificável e corrigível para DCV^[29].

Em relação ao biomarcador NT-proBNP, este pode ser utilizado na triagem, diagnóstico e no prognóstico da IC. Valores elevados são relacionados com aumento da mortalidade ou do número de hospitalizações^[2]. Em uma análise global, o valor mediano do GG (1084,00 (293,00 - 2599,00) pg/mL) apresentou 93,63% (79,87% - 97,02%) acima do valor previsto para a idade (66,96 (62,96 - 71,96) pg/mL) de acordo com o cálculo proposto por Marinescu *et al.*^[30]. Como esperado, a maioria dos pacientes (n= 29, 93,54%) apresentaram o valor de NT-proBNP > 125 pg/mL, ou seja, acima do valor utilizado como diagnóstico para pacientes ambulatoriais^[2].

Segundo Aguilar-Iglesia *et al.*^[9], o melhor ponto de corte para detectar a fragilidade através do NT-proBNP é o valor de 4.000 pg/mL. O mesmo autor também apresenta valores de NT-proBNP para indivíduos idosos com IC frágeis de 12.297,61 ± 13.710,20pg/mL, e para não frágeis de 7.709,40 ± 8374.26 pg/mL, valores bem acima dos apresentados na presente pesquisa (robusto = 1307,40 ± 955,67 pg/mL, Pré-frágeis = 1759,26 ± 1512,62 pg/mL, Frágeis = 2771,09 ± 4008,34 pg/mL, e Geral = 2045,41 ± 2621,05). Essa discrepância de valores se deve ao fato dos diferentes momentos de coleta em ambas as pesquisas, sendo que os pacientes da presente coleta foram abordados em acompanhamento ambulatorial, e o da pesquisa espanhola ser realizado no momento da admissão hospitalar.

Estudos com populações em atendimento ambulatorial e com amostras populacionais maiores, corroboram com nossos achados, como os realizados nos EUA e Canadá (894 pacientes, NT-proBNP = 2.653 pg/ml)^[31], Reino Unido (467 pacientes, NT-proBNP = 1.156 (496–2463) pg/ml)^[27], e Inglaterra (40.007 pacientes, NT-proBNP = 2.044 ± 3.733 pg/ml)^[32]. Importante ressaltar que no estudo de Taylor *et al.*^[32], os pacientes que apresentaram NT-proBNP > 2.000 pg/mL tiveram a taxa de mortalidade de 27%, 62% e 82% em 1, 5 e 10 anos, enquanto valores entre 400 a 2.000 pg/mL incidiu em uma taxa de 19%, 50% e 77% de mortalidade nos mesmos respectivos períodos. Apesar dos valores da presente pesquisa serem semelhantes aos observados em outros países, também revela uma grande preocupação no índice de mortalidade, sendo que além do marcador cardíaco, a idade e a fragilidade são respectivamente, os principais fatores de morte e hospitalização em até 6 meses^[28], o que eleva ainda mais a relevância dos cuidados com essa população. Além disso, os grupos FG e GG apresentaram valores de NT-proBNP > 2.000 pg/mL, apontando risco de mortalidade em 90 dias^[14], o que revela a necessidade do acompanhamento longitudinal desses pacientes para conhecimento de seus desfechos de saúde.

Na presente pesquisa, os grupos PF e FG apresentaram valores medianos de 1.211 pg/mL e 612 pg/mL, respectivamente. É importante ressaltar que, apesar de o grupo FG ter valores estatísticos menores, foi um grupo que teve valores extremos individuais, variando de 223 a 9000 pg/mL, justificando a não normalidade nos dados. O mesmo ocorreu na pesquisa de Okoye *et al.*^[28], onde os indivíduos pré frágeis a frágeis obtiveram valores maiores de BNP (4.100 ± 1.585 pg/mL) que os indivíduos muito frágeis (593 ± 743 pg/mL), sendo essa talvez uma das características desse grupo. Estudos clínicos utilizando a avaliação dos biomarcadores BNP e NT-proBNP na população idosa são escassos, tendo em vista que a presença de comorbidades nessa faixa etária é abordado como um critério de exclusão e/ou um viés nas pesquisas^[30]. Dessa forma é necessário uma investigação mais aprofundada para elucidar os mecanismos dessa resposta do coração haver tanta variação em indivíduos pré-frágeis idosos.

Todos os grupos apresentaram valores médios de NT-proBNP >1.000 pg/mL, sendo classificados como tendo distensão ventricular^[10]. Esse achado pode incidir diretamente na capacidade contrátil do coração e no débito cardíaco

do paciente, acarretando diversos efeitos negativos fisiológicos como inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona e inibição simpática^[33], agindo em prejuízo de forma sistêmica.

Aproximadamente 60% dos pacientes idosos com IC apresentam pelo menos três comorbidades, sendo as mais prevalentes a hipertensão e os distúrbios do ritmo cardíaco^[30]. Nesse sentido, a VFC surge como uma metodologia não invasiva para identificar pacientes com distúrbios cardíacos, funcionando como estratificação de risco principalmente para pacientes com pós-infarto do miocárdio ou IC, cuja propensão é maior para morte arritmica^[17]. Ao analisar os dados da VFC dos pacientes, foi possível observar que o RB apresentou melhores respostas autonômicas que os demais, demonstrando melhor controle da FC ($52,80 \pm 4,76$ bpm) quando comparadas as medianas entre os grupos (PF = $65,13 \pm 11,61$, FG = $66,81 \pm 8,98$ bpm, GG = $63,74 \pm 10,83$ bpm), maior ativação do sistema parassimpático pelo RMSSD (69,00 (15,50 - 77,50) ms) e PNS index (1,38 (0,45 - 2,34)), melhor controle autonômico pela maior VFC do RR (1144,27 (1051,62 - 1201,08) ms), maior ativação simpático-parassimpático pelo SDNN (46,43 (10,97 - 59,91) ms), e maior registro tanto instantâneo quanto de longa duração da VFC (Poincaré SD1 e SD2), respectivamente. No domínio da frequência, o RB apresentou maior ativação do parassimpático pelo maior HF power (1346,67 (58,99 - 1653,15) ms) e HF corrigido (72,84 (43,63 - 83,83) nu), demonstrando melhor modulação respiratória e atuação do nervo vago sobre o coração, além de apresentar o melhor balanço simpato vagal pela razão LF/HF (0,37 (0,19 - 138)) dentre os grupos. Diferente LF/HF em indivíduos frágeis em comparação com indivíduos não frágeis é um indicador de um desequilíbrio aumentado entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático^[11]. Ademais, também apresentou menor índice de estresse dentre todos. Em contrapartida, o grupo PF apresentou maior LF (62,74 (30,47 - 76,57) (nu)), indicando maior atuação do sistema simpático, o que pode apresentar maior risco ao paciente.

A melhor condição autonômica para o RB era o esperado, tendo em vista as melhores condições de saúde, já que a fragilidade é considerada uma síndrome geriátrica capaz de comprometer tanto a homeostasia do organismo como a inter-relação entre os sistemas fisiológicos^[11], que possui parte do controle devido ao SNA. Apesar de haver estudos em pacientes com IC

utilizando a VFC, há uma escassez de publicações quando avaliado a fragilidade, permitindo apenas a comparação com as duas primeiras variáveis. Um estudo realizado com 127 pacientes (idade 67 ± 12 anos) que sofreram parada cardíaca subita (PCS)^[34] na IC revelou que os pacientes também possuíam valores de FC mais elevados para o grupo PCS (74 ± 11 bpm) em comparação ao não PCS (68 ± 7 bpm), com uma diferença de aproximadamente 10 bpm a menos para o último. Quando comparados o domínio do tempo e da frequência, a pesquisa apresentou os valores de SDNN de 48 ± 22 ms e 47 ± 32 ms, RMSSD de 83 ± 42 ms e 79 ± 64 ms, LF (nu): 23 ± 5 e 23 ± 6 e HF (nu): 40 ± 7 e 40 ± 8 para o grupo PCS e não PCS, respectivamente, apresentando diferença estatística nas variáveis RMSSD, LF *power* para o grupo PCS em relação ao grupo sobrevivente. É importante enfatizar que apesar do LF (nu) dos pacientes da pesquisa anterior se encontrar baixo, indicando uma menor modulação simpática, o valor de HF (nu) também se encontra baixo, indicando uma menor ativação do parassimpático para ambos os grupos, o que pode estar correlacionados com os eventos cardíacos, e está em acordo com os valores apresentados para os grupos PF (39,45 (23,42 - 69,48) nu), FG (48,90 (34,02 - 70,05) nu) e GG (51,92 (29,04 - 70,86) nu) desta pesquisa.

O MyoVasc study^[35] que avaliou a VFC de 855 pacientes com IC na Alemanha encontrou os valores de LF = 190 (99,8 - 437)) ms², HF = 95.4 (46,1-253) ms² e LF/HF = 2.69 (1,90 – 4,27), próximo aos valores obtidos para o grupo FG (LF = 175,49 (93,48 - 8057,44) ms², HF = 120,97 (62,80 - 5563,36) ms², e LF/HF = 1,68 (0,44 - 4,02)), e FG (1,04 (0,43 - 1,93)). Esses resultados reforçam as alterações no controle cardiovascular e sua relação no desenvolvimento da fragilidade, tendo em vista que durante o processo de envelhecimento ocorre diminuição do tônus vagal e aumento do tônus simpático. Essas alterações contribuem para a ocorrência de eventos cardiovasculares, sendo uma das principais causas de morte em idosos^[36].

Apesar da IC e do processo de envelhecimento dos pacientes, nem todos vão ter o mesmo desfecho, podendo alguns se enquadrarem como indivíduos robustos, e terem melhor prognóstico que os demais com as mesmas características de base. Como apresentado, o SNA cardíaco se encontra prejudicado em idosos frágeis ou em vias de se tornar em comparação com idosos não frágeis, podendo ser observados através da redução na

complexidade da dinâmica da FC, redução da VFC e menor ajuste as alterações da FC em resposta às mudanças de intensidades das tarefas diárias^[11]. Embora evidências disponíveis de tecnologias inteligentes vestíveis para monitorar a VFC em idosos frágeis ainda sejam escassas, através dessa pesquisa reforçamos que esses dispositivos poderiam ser usados para monitorar essa população ^[36]. Dessa forma, a avaliação do SNA cardíaco pode ser usada, especificamente em pacientes cardíacos, como uma medida complementar, além dos métodos subjetivos/semi-subjetivos atuais^[11].

Como limitações da pesquisa podemos citar a não inclusão dos pacientes que não puderam realizar testes físicos, seja por limitação física ou decorrente da IC, o que repercutiu em uma amostra reduzida. Porém prezou-se por seguir o critério mais utilizado para a classificação da fragilidade que é o critério de Fried *et al.*^[8], ademais de realizar o cálculo do poder da amostra a *posteriore* para identificar o quanto esses resultados podem ser extrapolados. Não sabemos se o fator gênero pode influenciar nos resultados de fragilidade pelo critério fisicofuncional e seus biomarcadores. Porém como a amostra é por conveniência, adentraram ao estudo aqueles que cumpriram aos critérios de inclusão, não sendo possível equalizar a amostra. Como sugestão futura, novos estudos com uma população mais extensa, amostra mais equalizada de gênero e observação longitudinal devem ser realizadas para acompanhar se os resultados dos biomarcadores aqui observados acompanham o estado de fragilidade dos pacientes.

CONCLUSÃO

Sabe-se que a IC é uma doença multifatorial e progressiva, que pode gerar incapacidades nos pacientes, a depender do grau e severidade a que este se encontra. A idade é um fator determinante na incidência da fragilidade. Sendo assim, uma significativa parte dos indivíduos com IC acabam apresentando fragilidade. Infelizmente, pacientes identificados como frágeis possuem uma expectativa de vida reduzida. Intervenções simples que visem a identificação dos pacientes nessas condições é de extrema importância tanto para a sobrevivência dos pacientes, como para o planejamento das políticas públicas.

Muitas intervenções em pacientes com IC são baseadas em exames de alto custo, como a avaliação de biomarcadores como o NT-proBNP e ecocardiograma, que avaliam os aspectos clínicos da IC, não levando em conta outros aspectos mais globais como a funcionalidade do paciente, que possui repercussões diretas no prognóstico, risco de hospitalizações e morte. Esse estudo apresenta uma ferramenta de fácil utilização e rápido diagnóstico, utilizando a VFC como uma forma de identificação de pacientes frágeis ou em fragilização.

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) demonstrou ser uma importante ferramenta de avaliação do SNA de idosos com IC e fração de ejeção reduzida, apresentando melhores valores clínicos de controle autônomo para o grupo robusto (RB) em comparação aos demais grupos. Dessa forma é possível enfatizar sua relevância na identificação da fragilidade em pacientes cardíacos. Por se tratar de uma ferramenta de baixo custo, rápida avaliação e análise, espera-se que a utilização da VFC possa se tornar rotina na avaliação dos pacientes idosos com IC, ajudando na identificação dos indivíduos frágeis ou em vias de se tornar. Para o paciente, pode significar a redução dos impactos da IC na sobrevida, oportunizando que estes possam adentrar em programas de reabilitação o mais previamente possível. Para o setor de saúde, pode significar aumentar o tempo de vida dos pacientes ao passo que reduz gastos com tratamento e hospitalizações.

REFERÊNCIAS

1. WHO. **Fact sheet Cardiovascular Diseases (CVDs)**. 2025.
2. Rohde, L.E.P., et al., *Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda*. **Arq. bras. cardiol**, 2018: p. 436-539.
3. Cestari, V.R.F., et al., *Distribuição Espacial de Mortalidade por Insuficiência Cardíaca no Brasil, 1996-2017*. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2022. 118(1): p. 41-51.
4. Heidenreich, P.A., et al., *2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines*. *Circulation*, 2022. 145(18): p. e876-e894.

5. Pandey, A., D. Kitzman, and G. Reeves, *Frailty is intertwined with heart failure: mechanisms, prevalence, prognosis, assessment, and management*. **JACC: Heart Failure**, 2019. 7(12): p. 1001-1011.
6. Yang, X., et al., *Impact of frailty on mortality and hospitalization in chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis*. **Journal of the American Heart Association**, 2018. 7(23): p. e008251.
7. Lourenço, R.A., et al., *Consenso brasileiro de fragilidade em idosos: conceitos, epidemiologia e instrumentos de avaliação*. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, 2018.
8. Fried, L.P., et al., *Frailty in older adults: evidence for a phenotype*. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, 2001. 56(3): p. M146-M157.
9. Aguilar-Iglesias, L., et al., *Differences according to age in the diagnostic performance of cardiac biomarkers to predict frailty in patients with acute heart failure*. **Biomolecules**, 2022. 12(2): p. 245.
10. Blacher, M., et al., *Revisiting heart failure assessment based on objective measures in NYHA functional classes I and II*. **Heart**, 2021. 107(18): p. 1487-1492.
11. Parvaneh, S., et al., *Regulation of cardiac autonomic nervous system control across frailty statuses: a systematic review*. **Gerontology**, 2015. 62(1): p. 3-15.
12. Gomes, B.F.d.O., P.R. Benchimol-Barbosa, and J. Nadal, *Modelo Preditivo de Mortalidade por Todas as Causas em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Usando a Variabilidade da Frequência Cardíaca*. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2023. 120(11): p. e20220379.
13. Chaves, P.H., et al., *Physiological complexity underlying heart rate dynamics and frailty status in community-dwelling older women*. **Journal of the American Geriatrics Society**, 2008. 56(9): p. 1698-1703.
14. Pereira-Barretto, A.C., et al., *O nível sérico de NT-proBNP é um preditor prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca avançada*. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2006. 87: p. 174-177.
15. Batistoni, S.S.T., A.L. Néri, and A.P. Cupertino, *Validade e confiabilidade da versão Brasileira da Center for Epidemiological Scale-Depression (CES-D) em idosos Brasileiros*. **Psico-USF**, 2010. 15: p. 13-22.
16. Pitanga, F.J.G., **Orientações para avaliação e prescrição de exercícios físicos direcionados à saúde**, 2019, CREF4/SP. p. 360.
17. Gambassi, B.B., et al., *A validation study of a smartphone application for heart rate variability assessment in asymptomatic adults*. **American journal of cardiovascular disease**, 2020. 10(3): p. 219.
18. Tarvainen, M., et al., **Kubios HRV software user's guide**. Kubios Oy, 2021.
19. Tarvainen, M.P., et al., *Kubios HRV—heart rate variability analysis software*. **Computer methods and programs in biomedicine**, 2014. 113(1): p. 210-220.
20. Roberts, H.C., et al., *A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach*. **Age and ageing**, 2011. 40(4): p. 423-429.
21. Dent, E., et al., *Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management*. **The journal of nutrition, health & aging**, 2019. 23: p. 771-787.

22. Silva, S.C.S., et al., *Linear and undulating resistance training programming induce similar outcomes on physical fitness in elderly women*. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 2023. 25: p. e77528.
23. Field, A., **Descobrimdo a estatística usando o SPSS**. 2009, Porto Alegre: Artmed.
24. Lusardi, M.M., G.L. Pellecchia, and M. Schulman, *Functional performance in community living older adults*. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, 2003. 26(3): p. 14-22.
25. Fuentes-Abolafio, I.J., et al., *Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis*. **BMC cardiovascular disorders**, 2020. 20: p. 1-23.
26. Izquierdo, M., et al., *International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines*. **The journal of nutrition, health & aging**, 2021. 25(7): p. 824-853.
27. Sze, S., et al., *Identification of frailty in chronic heart failure*. **JACC: Heart Failure**, 2019. 7(4): p. 291-302.
28. Okoye, C., et al., *Predicting mortality and re-hospitalization for heart failure: A machine-learning and cluster analysis on frailty and comorbidity*. **Aging Clinical and Experimental Research**, 2023. 35(12): p. 2919-2928.
29. Chainani, V., et al., *Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: a systematic review*. **International journal of cardiology**, 2016. 215: p. 487-493.
30. Marinescu, M., et al., *The use of brain natriuretic peptide in the evaluation of heart failure in geriatric patients*. **Diagnostics**, 2023. 13(9): p. 1512.
31. Felker, G.M., et al., *Effect of natriuretic peptide-guided therapy on hospitalization or cardiovascular mortality in high-risk patients with heart failure and reduced ejection fraction: a randomized clinical trial*. **Jama**, 2017. 318(8): p. 713-720.
32. Taylor, C.J., et al., *Natriuretic peptide level at heart failure diagnosis and risk of hospitalisation and death in England 2004–2018*. **Heart**, 2022. 108(7): p. 543-549.
33. Villacorta Júnior, H. and E.T. Mesquita, *Aplicações clínicas do peptídeo natriurético do tipo B*. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2006. 86: p. 251-255.
34. Al-Zaiti, S.S., et al., *The role of heart rate variability, heart rate turbulence, and deceleration capacity in predicting cause-specific mortality in chronic heart failure*. **Journal of electrocardiology**, 2019. 52: p. 70-74.
35. Zeid, S., et al., *Heart rate variability: Reference values and role for clinical profile and mortality in individuals with heart failure*. **Clinical Research in Cardiology**, 2023: p. 1-14.
36. Arantes, F.S., et al., *Heart rate variability: A biomarker of frailty in older adults?* **Frontiers in Medicine**, 2022. 9: p. 1008970.

CAPÍTULO 2 – ARTIGO SUBMETIDO (Journal of Aging and Physical Activity (JAPA), Qualis A3 na Medicina I, Fator de impacto: 1,5)

Section: Original Research.

Article Title: CLINICAL, PHYSICAL-FUNCTIONAL AND PSYCHOSOCIAL PROFILE ACCORDING TO FRAILTY IN OLDER ADULTS WITH REDUCED EJECTION FRACTION HEART FAILURE

Authors:

1. Surama do Carmo Souza da Silva, Post-Graduate Program in Health Sciences, Federal University of Maranhão, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8578-7612>
2. Talia de Moraes Teles, Anhanguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2516-9405>
3. Waldenira Rabêlo Pinheiro, Estácio de Sá University Center, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5638-6078>
4. Jocenilde Conceição de Sousa, Anhanguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1909-3475>
5. Thamires Nayane Gomes de Santana, Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3533-8976>
6. Jessyca Mylena Marques Viana, Anhanguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8631-4456>
7. Mary Luiza Reis Silva, Anhanguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5173-1781>

8. Natália Maria Rodrigues Barros, Estácio de Sá University Center, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6922-3162>
9. Keillayne Pereira Barros, Estácio de Sá University Center, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0739-477X>
10. Davi Rodrigues Torres, Maurício de Nassau University Center, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8222-3850>
11. Miguel Ángel Hernández-Mocholí, Extremadura University, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6914-9282>
12. José Albuquerque de Figueiredo Neto, Post-Graduate Program in Health Sciences, Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3739-7702>

Running Head: Frailty phenotype in older heart failure patients

Journal: Journal of Aging and Physical Activity (JAPA)

Corresponding author: Surama C. S. Silva. **Address:** Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão. Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís - MA, 65080-805. **Phone:** +55 98 981136387. **E-mail address:** suramasilva@hotmail.com

Key Points

- The frail group (FG) had higher NT-proBNP levels, indicating greater cardiac overload and possible decompensation, even in outpatients.
- Frail participants reported more depressive symptoms, exhaustion, and less involvement in physical and social activities, indicating emotional vulnerability and reduced autonomy.
- Even with preserved strength, decreased performance on the aerobic test and low oxygen consumption reinforce cardiorespiratory limitations in frail elderly individuals with reduced ejection fraction

ABSTRACT

Introduction: Aging and heart failure share some common pathological phenotypes. **Background:** This study aimed to stage frailty in individuals over 60 years of age with chronic heart failure (HF) in outpatient care, and to compare their clinical, psychosocial, and physical-functional characteristics. **Methods:** This was an exploratory cross-sectional study with 55 participants with left ventricular ejection fraction (LVEF) <50%, staged as robust (RB, n=10), pre-frail (PF, n=31), and frail (FG, n=14). Assessments included clinical and biochemical examinations, anthropometry, handgrip (HG) tests, gait speed (GS), and the 6-minute walk test (6MWT). **Results:** Overall, most participants were male, with current NT pro-BNP levels below the risk of death within 3 months, low weekly caloric expenditure, with physical fatigue, and low cardiorespiratory fitness. They did not experience significant weight loss and maintained strength. The FG group had greater weight loss, lower weekly caloric expenditure, greater exhaustion, and worse functional performance. The RB group achieved better results in HG, GS, and 6MWT. **Conclusion:** The incidence of frail or coming to frail individuals draws attention to their impact as a risk factor for HF, highlighting that outpatient monitoring should be combined with non-pharmacological measures, with priority given to frail individuals who present not only worse functional capacity but also weight loss and psychosocial symptoms. **Significance/Implications:** The high prevalence in this population demonstrates the importance of staging frailty in patients with HF, aiming to direct the most vulnerable to perform nutritional, psychological, and functional measures to reverse or mitigate the frailty phenotype and its multidimensional decline.

Keywords: Functional Status, Muscle Strength, Heart Disease, Frailty Syndrome, Physical Activity, Aerobic Capacity.

INTRODUCTION

Heart failure (HF) is defined as a complex clinical syndrome with symptoms and signs that result from any structural or functional impairment of ventricular filling, or blood ejection (Heidenreich *et al.*, 2022), resulting in decreased cardiac output and/or high filling pressures both at rest and during exercise (Rohde *et al.*, 2018). Its origin is varied and is linked to several risk factors, including hypertension, diabetes, obesity, dyslipidemia, smoking, alcoholism, low physical fitness and age (Heidenreich *et al.*, 2022; Park *et al.*, 2025)

Age is considered a non-modifiable risk factor, being considered an independent factor for readmission due to HF or death from all causes (hazard ratio = 1.03 [1.00, 1.06] per year of life) (Park *et al.*, 2025). In 2019, it was estimated that there were approximately 702,935 million people aged 65 or over in the world, with the prospect that by 2030, this population will reach the mark of 1 billion older adults globally (WHO, 2025). Therefore, if the incidence persists at current levels, the trend is for an increasing number of people over 60 to be diagnosed with HF. The relationship between the aging process and HF lies in the characteristics in which this process occurs.

Dynamic biological, physiological, environmental, psychological, behavioral, and social changes increase susceptibility and frequency of illness, frailty, and/or disability, becoming the main risk factor for a variety of chronic diseases (NIA, 2020). Associated with these events, HF can also cause decreased functional capacity due to myocardial energy deficiency and skeletal muscle myopathy that alters myofibrillar contractile properties (Bellettiere *et al.*, 2021).

One of the ways to manage the health of the aging process is through the assessment of frailty (Dent *et al.*, 2019). Frailty is considered a syndrome with physiological and functional outcomes, manifested by a decline in muscle strength and mass, flexibility, worsening balance and coordination, and decreased cardiovascular function (Pandey *et al.*, 2019). This may be due to modifiable factors such as lifestyle (poor diet, low physical activity, smoking, alcohol and drugs), non-modifiable factors (genetics, sex and age) (Pilotto *et al.*, 2020), or partially modifiable factors, such as those arising from diseases, including cardiovascular diseases (CVD) (Sze *et al.*, 2019). Individuals classified as frail have a higher risk of mortality and adverse events, resulting in disabilities, hospitalizations, and long-term institutionalization (Lourenço *et al.*, 2018).

Thus, the present study aimed to stage frailty in older adults with chronic heart failure in outpatient care and compare the clinical, physical-functional, and psychosocial profiles according to each frailty group. The initial hypothesis of this study was that, due to age associated with chronic heart failure, most participants would be classified as frail, and these would present worse outcomes in clinical, functional capacity, muscle strength, fatigue, physical activity, aerobic performance, and psychosocial indicators than other participants.

METHODS

This is an exploratory cross-sectional study with a non-probabilistic convenience sample. Recruitment was conducted through active searches of medical records and during participants' medical appointments. Participants who agreed to and signed the Informed Consent Form (ICF) continued with the data collection phase, divided into three phases: 1) clinical assessment, 2)

psychosocial assessment, and 3) physical and functional assessment. Recruitment and clinical assessment of participants were conducted at the XXXX Hospital, Cardiology outpatient clinic. Psychosocial, physical-functional assessments and blood collection were performed at the XXX Clinical Research Center. Both locations are in the city of XXXX. The Committee on Ethics in Research with Human Beings of the XXX approved the research (CAAE: XXXXX).

Participants diagnosed with chronic heart failure (HF) with reduced or minimally reduced left ventricular ejection fraction (LVEF < 50%) on echocardiography performed in the last year, registered at the outpatient clinic, regardless of gender, and aged ≥ 60 years were included. All participants with LVEF $\geq 50\%$, age < 60 years, or who had any limitation that prevented them from performing the assessments were excluded.

Assessments

Clinical evaluation

Before proceeding with the assessments, participants underwent a medical evaluation and clearance. Subsequently, their personal data were collected from their medical records, and the results of a two-dimensional transthoracic echocardiogram with Doppler flow analysis (2D-Doppler echocardiography) were obtained to determine left ventricular ejection fraction (LVEF).

A blood sample was collected for assay of the N-terminal fragment of atrial natriuretic peptide (NT-proBNP) using heparinized whole venous blood collected in an EDTA tube. A sample was then placed for analysis in a point-of-care

instrument (COBAS h 232, measuring range 60–9,000 pg/mL; F. Hoffmann-La Roche, Basel, Switzerland), which measured the amount of this enzyme in the blood (Blacher *et al.*, 2021).

Psychosocial Assessment

For the psychosocial assessment, the short version of the Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (MITA) was administered (Fried *et al.*, 2001), which objective to assess the level of physical activity based on the frequency and duration of activities performed in the last two weeks, and the Center for Epidemiological Studies-Depression Scale (CES-D) (Batistoni *et al.*, 2010), used to assess the frequency of depressive symptoms experienced in the last week.

Physical and Functional Assessments

Anthropometric Assessment

Physical and functional assessments began with an anthropometric assessment. A portable stadiometer (Sanny, São Paulo, Brazil, 1mm accuracy) was used to measure height. Participants were measured in an upright position with maximum inspiration (Nieman, 2003). The participants were also asked about their body weight in the last year, and whether there had been any weight changes, either intentionally or under professional guidance.

Functional assessment

To perform the handgrip test (HG), a hydraulic hand dynamometer (Jamar, 200 lbs/90 kg) was used (Roberts *et al.*, 2011). The subject was asked to squeeze the device as hard as possible. A 1-minute interval was allowed between attempts. The maximum force exerted in the three attempts with the right hand

(HG R) and left hand (HG L) was analyzed, as well as the average of the attempts with both the right (HG R $\bar{x}$) and left hand (HG L $\bar{x}$). Strength was classified according to sex and body mass index (BMI) (Fried *et al.*, 2001).

Gait speed was assessed by measuring the time in seconds spent walking a 4.5-meter distance. A 1-minute interval was given between the three attempts. Both the fastest time (GS) and the average of the three attempts (GS $\bar{x}$) were analyzed. GS was classified according to each participant's sex and height (Fried *et al.*, 2001; Maggio *et al.*, 2016).

Aerobic assessment was performed using the 6-minute walk test (6MWT) (Porto *et al.*, 2019) which consists of walking the greatest possible distance in 6 minutes. A hall with 15 meters was used. Data collected was heart rate (HR), oxygen saturation (SpO₂), blood pressure (BP), and perceived exertion (Borg) at the beginning (rest), in the second (2 min), fourth (4 min) minutes, at the end of the test (6 min), and in the first (rec 1 min) and second (rec 2 min) minutes after the end of the test (recup). Data regarding total (actual) distance, predicted distance, difference between predicted and actual (Δ), and percentage achieved of predicted (% predicted) were analyzed, in addition to peak oxygen volume (VO₂ peak). The calculation used for the predicted distance was $6MWT (m) = 622.461 - (1.846 \times \text{age in years}) + (61,503 \times \text{male sex} = 1; \text{female} = 0)$ (Iwama *et al.*, 2009), e for oxygen consumption was $VO_2 \text{ peak} = 0.03 \times \text{distance (m)} + 3.98$ (Deka *et al.*, 2021).

Assessment of frailty

For the assessment of frailty, the criteria proposed by Fried *et al.* (2001) in accordance with the International Conference of Frailty and Sarcopenia

Research (ICFSR) (Dent *et al.*, 2019): a) unintentional weight loss (more than 4.5 kg or 5% of the body weight) in the last year or; b) muscle weakness, through the HG taking into consideration the sex and BMI of each participant; c) Weekly physical activity level, measured using the MITA questionnaire, stratified according to sex male (< 383 Kcal/week) and female (< 270 Kcal/week) values for frailty; d) Exhaustion evaluated by CES-D questionnaire using the question 7 - "I feel like everything was very hard", and 20 - "I feel discouraged". The responses "2" or "3" to any of these inquiries are classified as fragile; e) Walking speed (WS), stratified by sex and height of each participant, measured in seconds to run 4.5 meters (15 ft). c is delineated in three categories: robust or non-fragile (absence of two criteria, RB), intermediate or pre-fragile (one or two criterion, PF), and fragile (three or more criteria, FG).

All research involved professionals previously trained in the application of questionnaires and physical and functional assessments to ensure standardization of data collection from patients.

Statistical Analyses

Statistical power was performed a posteriori using GPower software (3.1.7). The following parameters were included: the t-test family; Wilcoxon statistical test (matched pairs) post hoc analysis; effect size = 0.3778; alpha error = 0.05; total sample = 55; mean and SD group 1 = 0.9090 ± 0.6741 , mean and SD group 2 = 194.776 ± 513.1450 ; correlation = 0.036, with group 1 representing frailty and group 2 representing the mean of all physical-functional, psychosocial, and aerobic variables, thus obtaining a statistical power of 0.76. The Shapiro-Wilk normality and homogeneity test was first performed through the Levene test ($p >$

0.05) to determine the distribution of the data. To compare the 3 groups (FG, PF and RB) the Anova one way tests and Tukey's post hoc tests were used for the parametric data, Kruskal Wallis test and Dunn's post hoc test for the non-parametric data, to identify the differences between the groups. The numerical variations are described in the mean and standard deviation, or median and percentiles 25 (P25) and 75 (P75). The categorical variables are presented as frequency (n) and proportions (%). The ROC curve was also evaluated, including frailty classification (value 2) as the state variable and the clinical (age, LVEF, and NT-proBNP), physical-functional and aerobic variables as the test variable. The analysis of the data was carried out with SPSS Software (statistical package 18) and Jamovi (2.4.11.0). It was given a significance level (α) of 0.05 and a statistical power of 0.80.

RESULTS

The research began with 84 participants who were recruited during the period from July 2023 to September 2024. Patients who did not perform one or more measurements for frailty staging (physical activity = 21, weight loss = 8, exhaustion = 9, speed test = 7, hand grip = 8) were excluded from the analysis. Ultimately, 55 completed all assessments for frailty status, being distributed in robust (RB, n = 10), pre-frail (PF, n = 31) and frail (FG, n = 14). As shown, it is mainly composed of male individuals (n = 43; 78.2%), average age of 68.81 ± 7.19 years, height 1.61 ± 0.09 m, body weight 71.16 ± 14.48 Kg, and LVEF value = 36.33 ± 7.79 %. No significant differences were observed between the groups in relation to the descriptive characteristics of sex (p = 0.692), age (p = 0.132), weight (p = 0.442) and height (p = 0.867).

In relation to the clinical characteristics of the participants, no significant differences were observed between the groups when compared to the LVEF and NT pro-BNP variables (actual, predicted, absolute difference and % difference) as described in Table 1. Generally, all groups have a fraction of ejection classified as reduced ($LVEF \leq 40\%$). The FG group may have the lowest value among the groups of current NT pro-BNP (612.00 pg/dL; 253.00 – 5457.00 pg/dL), predicted (69.96 pg/dL; 63.96 – 77.95 pg/dL), absolute difference (530.05 pg/dL; 175.04 – 5364.06 pg/dL) and difference % (87.10%; 69.18 – 98.29%).

There are statistically significant differences between the variables absolute weight loss (Kg) in the last year between the three groups (FG, PF and RB), question 7 (Q7) of exhaustion in the CES-D and the best HGE between the RB and PF groups, and all measures of HG (L and R, best and half attempts) between RB and PF, as presented in Table 2. The FG group showed lower weekly energy expenditure (36.33 (0.00 – 465.83) Kcal), lower current weight (64.32 ± 11.32 Kg), lower weight in the last year (71.03 ± 16.53 Kg), higher absolute (-6.7 ± 9.98 Kg) and relative (12.63 (-15.76 - -4.09) %) weight loss, and the greatest exhaustion in Q20 (2.50 (1.00 - 3.00)) between the groups. The RB group presented the best physical capacity through the best time of the WS tests (2.92 (2.48 - 3.23) s) and the average time (2.90 (2.64 - 3.54) s), and the HG test for both upper classes (HG R = 37.00 ± 7.54 Kg, HG R $\bar{x}$ = 35.58 ± 7.38 Kg, HG L = 34.75 ± 7.45 Kg, HG L $\bar{x}$ = 33.45 ± 7.65 Kg).

No statistically significant differences were observed when comparing the groups in relation to the aerobic capacity variables heart rate (HR), O₂ saturation (SPO₂), SBP, DBP and effort scale (BORG) at any of the measured moments (rest, 2 min., 4 min. and 6 min. of the test, recovery 1 min. and 2 min.) in the

6MWT. The same happened for the distances analyzed (real (m), difference in distances between real and predicted absolute (m) and relative (%), and peak O₂ volume (VO₂peak)) as shown in Table 3.

Individuals in the PF group presented the majority of HR values higher than those of the other groups (6 min = 89.60 (74.00 - 102.00) bpm; 1 min rest = 74.20 (63.00 - 84.00) bpm; 2 min rest = 70.49 (63.00 - 79.00) bpm), with the exception of the pre-test (rest = 65.07 (60.75 - 70.50) bpm) and initial test (2 min = 97.00 (79.75 - 110.50) bpm) values for the FG. SPO₂ was higher in RB (rest = 98.00 (98.00 - 99.00), 2 min = 98.50 (95.75 - 99.00), rec 1 min = 99.00 (98.75 - 99.00), rec 2 min = 99.00 (98.75 - 99.00)), with the exception of the intermediate and final times of the test (4 min = 98.00 (95.00 - 99.00), 6 min = 98.00 (94.98 - 99.00)) for FG.

The highest initial SBP value was in the FG group (rest = 131.28 (116.75 - 155.50) mmHg), while the final value was in the PF group (6 min = 141.33 (133.75 - 157.50) mmHg). The highest recovery values were in the PF group (rec 1 min = 152.00 (119.00 - 156.28), rec 2 min = 132.64 (116.00 - 145.00)). The initial (rest = 82.50 (75.25 - 90.25) mmHg) and final (6 min = 86.87 (80.75 - 96.50) mmHg) DBP was higher for RB, while in recovery it was higher for FG (rec 1 min = 81.76 (75.75 - 86.50) mmHg) in the first measurement, and higher for PF (rec 2 min = 80.80 (78.00 - 87.00) mmHg) in the second measurement.

Regarding the perception of effort, the highest values presented were for the RB group (rest = 8.50 (6.75 - 10.00), 2 min = 10.00 (8.50 - 12.50), 4 min = 11.00 (9.00 - 12.00), 6 min = 12.50 (9.75 - 15.00), rec 1 min = 11.00 (10.00 -

12.25)) with the exception of the last recovery measurement (rec 2 = 9.27 (8.00 - 11.00)) for the PF.

In general, the RB group demonstrated great recovery between the end of the test and the first minute of recovery according to median values (HR = -16.5 bpm, SBP = - 16.83 mmHg, DBP = - 5.11 mmHg, SPO2 = 2%, BORG = - 1.5).

Regarding the distance covered in the test, the RB presented higher values in the measured distance (actual = 409.00 ± 95.27 m), in reaching the predicted distance (% predicted = 74.31 ± 15.66) and in aerobic performance (VO_2 peak = 16.25 ± 2.85 ml.Kg.min⁻¹), with the greatest difference between the actual and predicted values occurring for the FG group (difference = -192.79 ± 90.76 m). These values can be seen in Table 3.

When analyzing the area under the curve in relation to frailty, the variables related to total caloric expenditure (area = 0.766; SE = 0.069), difference in absolute (area = 0.676; SE = 0.082) and relative (area = 0.687; SE = 0.08) body weight, handgrip D best (area = 0.747; SE = 0.092), mean (area = 0.761; SE = 0.087) and classification (area = 0.777; SE = 0.066), and E best (area = 0.767; SE = 0.087), mean (area = 0.775 SE = 0.087) and classification (area = 0.799; SE = 0.080), SPO2 at rest (area = 0.604; SE = 0.078) and recovery at 1 min (area = 0.723; SE = 0.088) and 2 min (area = 0.664; SE = 0.092), DBP 6 min (area = 0.614; SE = 0.092), Borg 6 min (area = 0.628; SE = 0.095) and recovery at 1 min (area = 0.647; SE = 0.093), and 6MWT total distance (area = 0.662; SE = 0.90), predicted (area = 0.650; SE = 0.110), percent of predicted (area = 0.684; SE = 0.086), and VO_2 (area = 0.671; SE = 0.088) presented the curve ROC above 0.60 for patients with HF.

DISCUSSION

The main objective of this study was to assess frailty in older adult participants with chronic heart failure in outpatient clinics and compare their functional and psychosocial profiles according to each frailty group. It was observed that most participants were male, with reduced LVEF, current NT pro-BNP levels below the risk of death within 3 months, and classified as pre-frail (PF), with low weekly caloric expenditure, physical fatigue, and low cardiorespiratory fitness. Although there was no statistical difference between the groups in most of the variables mentioned, clinically, it was observed that the FG group presented worse overall health, in contrast to the RB group.

As clinical characteristics, it can be observed that it is composed mainly of male individuals ($n = 43$; 78.2%), with a mean age of 68.81 ± 7.19 years, height 1.61 ± 0.09 m, body weight 71.16 ± 14.48 kg, LVEF = $36.33 \pm 7.79\%$ and NT pro-BNP of 1812.00 (714.25 – 2551.00) pg/dL. Other studies with HF participants and had samples ranging from 173 to 571 individuals, demonstrated a similar profile, with a mean age of 62 to 86.3 years, weight 83 to 102.95 kg, height 1.68 (1.61–1.75) cm, NT pro-BNP 307.8 (95.7–1,786.0) to $4,813.81 \pm 6,497.20$ and LVEF < 40% (Aguilar-Iglesias *et al.*, 2022; Deka *et al.*, 2021; Franzoni *et al.*, 2024; Okoye *et al.*, 2023; Park *et al.*, 2025; Rubim *et al.*, 2006; Sze *et al.*, 2019), although some those studies shown a diversity of inclusion criteria about age group profiles (≥ 18 years old) and LVEF classifications (reduced, minimally reduced and preserved (Aguilar-Iglesias *et al.*, 2022; Deka *et al.*, 2021; Franzoni *et al.*, 2024; Okoye *et al.*, 2023; Rubim *et al.*, 2006).

Regarding the sex of the participants, some were in agreement with the present research, with a predominance of males, which varied from 56.6% to 84.6% (Aguilar-Iglesias *et al.*, 2022; Braga *et al.*, 2016; Franzoni *et al.*, 2024; Gilbert *et al.*, 2023; Park *et al.*, 2025; Rubim *et al.*, 2006; Sze *et al.*, 2019), however, in others, the predominance of frail participants with HF was female 53.7% to 63.6% (Gilbert *et al.*, 2023; Okoye *et al.*, 2023; Pandey *et al.*, 2023). Despite evidence that in the black population there is a greater tendency for females to develop IC (Gilbert *et al.*, 2023; Pandey *et al.*, 2023), this finding is opposite to the results obtained when the majority of which were male, even in a state that has the third largest black population in XXX, which is XXXX, with 79% of self-declared (IBGE, 2022) Future research should evaluate not only the profile, but also the differences inherent to sex, race and the development of IC.

The primary outcome of the research was based on staging frailty and outlining the profile of each group. In this study, a large proportion of participants (82%) fell within the frailty levels (pre-frail or frail). Similar values were found in the research of Pandey *et al.* (2023) with 57.0% of participants being frail and 43.0% pre-frail at baseline, assessed using the modified Fried criteria. Despite using a different scale, the Clinical Frailty Scale (CFS), research participants Okoye *et al.* (2023) were identified with moderate to high grade of frailty, as well as Bellettiere *et al.* (2021) identified a moderate index (8.3 ± 2.5) on a scale of 0 to 12 in the Short Physical Performance Battery (SPPB) for older women before developing HF.

On the other hand, studies with divergent results were found, such as that of Sze *et al.* (2021), where 44% were frail, reducing the value to 40% when only

IC with reduced ejection fraction were analyzed. In this same sense, the study of Aguilar-Iglesias *et al.* (2022) identified that 33.7% of participants with acute HF were staged as frail. The authors themselves noted that frailty, according to the FRAIL Score, was more common in participants over 75 years of age than in younger participants, such as those assessed in this study (68.81 ± 7.19 years).

The Fried criterion is recognized as simple to use, provides prognostic information, and assesses physiological impairments based on domains that can be useful in daily clinical practice and in the screening of latent chronic HF (Yang *et al.*, 2018). Furthermore, the recruited participants had various stages of HF (preserved, mildly reduced, and reduced ejection fraction) ((Aguilar-Iglesias *et al.*, 2022; Gilbert *et al.*, 2023; Sze *et al.*, 2021). This differs from those included in the present study, which required $LVEF \leq 50\%$.

The studies that presented frailty classifications like those presented here had older adult participants with acute decompensated heart failure, and the participants in this study are in outpatient care. This fact raises a red flag regarding the degree of frailty of the participants treated in this setting, since higher degrees of frailty are related to difficulty accessing medical treatment (Sze *et al.*, 2021), and the region where the research took place, the state of XXXXX has a municipal human development index (MHDI) of 0.687 (average, 0.600-0.699) and a per capita income of R\$ 387.34 (approximately 70 dollars) among the lowest in the country (IPEA, 2019).

Individuals classified as frail have a 1.5 times greater risk of mortality and adverse events (Yang *et al.*, 2018). Developing a clearer understanding of the basic biology behind the changes that accompany aging, as opposed to the basic

biology underlying disease, is a major challenge for those working with this population of older adults and the chronically ill (NIA, 2020). Frailty associated with heart failure may be reversible and a target for intervention (Pandey *et al.*, 2023; Yang *et al.*, 2018).

Regarding the physical functional dimensions, a statistical difference was observed in relation to weight loss (-6.7 ± 9.98 kg) and fatigue (2.00, 1.00 - 3.00) between the FG and PF groups, respectively. Weight loss, the last of the five characteristics evaluated by Fried to manifest, is considered difficult to improve or reverse (Dent *et al.*, 2019). The overlap between the characteristics of frailty, with progressive weight loss and fatigue, and HF called cardiac cachexia, leads to a poor prognosis (Yang *et al.*, 2018). According Dent *et al.* (2019), a comprehensive frailty care plan should address aspects related to polypharmacy, sarcopenia treatment, treatable causes of weight loss, and causes of fatigue. On the other hand, HG strength was statistically greater for RB group for both segments in terms of the average of the attempts and the maximum strength. In the research of Park *et al.* (2025), a $HG < 24.9$ kg increased sixfold the risk of readmission for HF or death from all causes. This is a positive point for the participants of this study, as all groups (FG, PF, RB, and GG) presented values above those indicated by the researchers.

Regarding the other variables (Gcal, WS, physical activity, and weight loss (current, in the last year, and %), and Q20 exhaustion), no significant differences were found between the groups. Despite being above the caloric expenditure adopted by Fried *et al.* (2001) to not be classified as frail (men < 383 Kcal/week and women < 270 Kcal/week), the sample does not meet the intensity

recommended by the World Health Organization (Bull *et al.*, 2020) which recommends that the older population should perform moderate, vigorous physical activity or an equivalent combination of intensities weekly, and the Gcal value of the sample (1020.25; 22.71 - 3209.06 Kcal/week) was lower than that described as light activity for an older community population (2,310; 1,118–3,883 Kcal/week) (Wingood *et al.*, 2021), presenting a worst-case scenario for the FG group (36.33; 0.00 – 465.83 Kcal/week). Regarding WS, all groups presented values within the recommended range of up to 0.07 m/s (Dent *et al.*, 2019; Fried *et al.*, 2001) for the general older population, and 0.08 m/s for individuals ≥ 65 years of age with HF (Lo *et al.*, 2015), indicating that they have preserved lower limb strength, being one less risk factor for mortality from CVD (Chainani *et al.*, 2016). Readmission and death of participants with HF is a public health concern (Rohde *et al.*, 2018; Soares *et al.*, 2024), Therefore, identifying participants who have preserved functional capacity is important to prevent adverse outcomes.

Regarding aerobic capacity, significant differences were found between the groups in relation to resting HR and SPO₂ in the first minute of recovery from the 6MWT ($p < 0.05$). Overall, resting HR (65.00 (60.00 - 71.50) bpm) was lower than that found in the literature, which ranged from 71 to 84.7 bpm. (Deka *et al.*, 2021; Franzoni *et al.*, 2024; Park *et al.*, 2025; Rubim *et al.*, 2006). This fact may be related to the age of the participants, as research takes into account more cardiogenic factors (LVEF, HF stage, length of hospital stay), with age being related to a lower HR due to less autonomic control (Roh *et al.*, 2016). The overall SBP and DBP were 132.28 (117.25 - 143.00) mmHg and 82.61 (77.00 - 89.00) mmHg respectively, higher values than those found in the literature (SBP = 119.6 ± 17.4 mmHg and DBP = 75.3 ± 14.4 mmHg) (Park *et al.*, 2025), characterizing

the sample as pre-hypertensive (SBP 130-139 mmHg and DBP 85-89 mmHg) (Barroso *et al.*, 2021), the same classification was found only for the FG group. The PF group presented a higher HR at the end of the test and in the following minutes of recovery, which may be an indication of a loss of autonomic control of HR and a lower tolerance to effort (Franzoni *et al.*, 2024). Perceived exertion during the test was higher for the RB group and lower for the FG group. One explanation may be related to the medications that frail individuals generally tend to take in greater quantities to control various diseases, including CVD, whose effects can minimize hemodynamic overload during exercise. (Heidenreich *et al.*, 2022; Netala *et al.*, 2024). Another reason may be related to the effort performed in the 6MWT, with the FG group having the shortest distance of all, with a difference of approximately 10% less predicted performance when compared to the RB group. In addition, the only group with a peak VO₂ outside the value indicative of severe impairment of exercise capacity and advanced HF was the RB group (peak VO₂ < 12–14 mL/kg/min), in addition to the greater distance covered, although, for the distance, all had average values above 300 m. (Heidenreich *et al.*, 2022) with an overall average of 360.71 ± 76.40 m. Even so, these values are below the distance of other studies whose average values varied from 374.0 to 419.2 ± 93 m (Deka *et al.*, 2021; Franzoni *et al.*, 2024; Park *et al.*, 2025).

As limitations of the research, a larger sample for analysis would be important to improve the robustness of the data. However, many participants have limitations in staying longer than the consultation, limiting the collection of more individual data and increasing the sample with complete data. Because this is a cross-sectional study, longitudinal observation is necessary to monitor

participants' progress in terms of frailty and clinical and morbidity/mortality outcomes.

The results of this research demonstrate a high prevalence of frailty and pre-frailty among adults over 60 years of age with chronic heart failure undergoing outpatient treatment. Despite relatively preserved muscle strength, frail participants presented lower functional capacity, greater weight loss, lower weekly energy expenditure, and greater physical exhaustion, indicating greater clinical and functional vulnerability. The variables analyzed prove useful for risk stratification and targeting therapeutic strategies. A more detailed analysis of frailty through functional and psychosocial assessment reinforces the need for multidimensional interventions, focusing on regular physical activity, nutritional monitoring, and rigorous clinical management.

PRACTICAL APPLICATIONS

The findings of this study highlight the importance of incorporating frailty screening into routine clinical care for older adults with chronic HF. Identifying participants classified as pre-frail or frail, who represented over 80% of the sample, allows for targeted interventions to improve functional capacity and mitigate psychosocial risks. Although statistical differences were limited, clinically relevant disparities in handgrip strength, gait speed, unintentional weight loss, and fatigue highlight the potential of simple, noninvasive tools for risk stratification.

Healthcare professionals, especially in outpatient and community settings, may benefit from integrating low-cost assessments such as grip strength testing, gait speed, and walking tests to monitor changes in functional capacity, as well

as tracking unintentional weight loss over time. These assessments can guide individualized exercise, nutrition, and pharmacotherapy strategies to prevent or reverse frailty-related decline.

Furthermore, the results reinforce the need for public health initiatives aimed at increasing physical activity among adults over 60 with HF. Most participants did not meet the recommended levels of weekly energy expenditure, especially those classified as frail. Implementing structured multidimensional rehabilitation programs tailored to the physical limitations and comorbidities of older adults can improve exercise tolerance and overall quality of life.

DISCLOSURE OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interest.

FOUNDING

This research was funded by XXXXXX

REFERENCES

- Aguilar-Iglesias, L., Merino-Merino, A., Sanchez-Corral, E., Garcia-Sanchez, M.-J., Santos-Sanchez, I., Saez-Maleta, R., & Perez-Rivera, J.-A. (2022). Differences according to age in the diagnostic performance of cardiac biomarkers to predict frailty in patients with acute heart failure. *Biomolecules*, 12(2), 245.
- Barroso, W. K. S., Rodrigues, C. I. S., Bortolotto, L. A., Mota-Gomes, M. A., Brandão, A. A., Feitosa, A. D. d. M.,...Mion Júnior, D. (2021). Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial–2020. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 116, 516-658.

- Batistoni, S. S. T., Néri, A. L., & Cupertino, A. P. (2010). Validade e confiabilidade da versão Brasileira da Center for Epidemiological Scale-Depression (CES-D) em idosos Brasileiros. *Psico-USF*, 15, 13-22.
- Bellettiere, J., Nguyen, S., Eaton, C. B., Liles, S., Laddu-Patel, D., Di, C.,...LaMonte, M. J. (2021). The short physical performance battery and incident heart failure among older women: the OPACH study. *American Journal of Preventive Cardiology*, 8, 100247.
- Blacher, M., Zimmerman, A., Engster, P. H., Grespan, E., Polanczyk, C. A., Rover, M. M.,...Simões, M. V. (2021). Revisiting heart failure assessment based on objective measures in NYHA functional classes I and II. *Heart*, 107(18), 1487-1492.
- Braga, L. M., Prado, G. F., Umeda, I. I. K., Kawauchi, T. S., Taboada, A. M. F., Azevedo, R. S.,...Moreira, D. A. R. (2016). Reproducibility for heart rate variability analysis during 6-min walk test in patients with heart failure and agreement between devices. *PLoS One*, 11(12), e0167407.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G.,...Chou, R. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Chainani, V., Shaharyar, S., Dave, K., Choksi, V., Ravindranathan, S., Hanno, R.,...Abi Rafeh, N. (2016). Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: a systematic review. *International journal of cardiology*, 215, 487-493.

- Deka, P., Pozehl, B. J., Pathak, D., Williams, M., Norman, J. F., Alonso, W. W., & Jaarsma, T. (2021). Predicting maximal oxygen uptake from the 6 min walk test in patients with heart failure. *ESC heart failure*, 8(1), 47-54.
- Dent, E., Morley, J., Cruz-Jentoft, A., Woodhouse, L., Rodríguez-Mañas, L., Fried, L.,...Lundy, J. (2019). Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management. *The journal of nutrition, health & aging*, 23, 771-787.
- Franzoni, L., Oliveira, R. C. d., Busin, D., Turella, D. J. P., Costa, R. R., Saffi, M. A. L.,...Stein, R. (2024). Non-Invasive Assessment of Cardiodynamics by Impedance Cardiography during the Six-Minute Walk Test in Patients with Heart Failure. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 120, e20230087.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J.,...Burke, G. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-M157.
- Gilbert, O. N., Mentz, R. J., Bertoni, A. G., Kitzman, D. W., Whellan, D. J., Reeves, G. R.,...Chen, H. (2023). Relationship of Race With Functional and Clinical Outcomes With the REHAB-HF Multidomain Physical Rehabilitation Intervention for Older Patients With Acute Heart Failure. *Journal of the American Heart Association*, 12(21), e030588.
- Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M.,...Evers, L. R. (2022). 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 145(18), e876-e894.

- IBGE. (2022). *Censo Demográfico 2022*. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA.
- IPEA. (2019). *Radar IDHM: evolução do IDHM e de seus índices componentes no período de 2012 a 2017*. IPEA: PNUD: FJP.
- Iwama, A. M., Andrade, G., Shima, P., Tanni, S., Godoy, I. d., & Dourado, V. (2009). The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 42, 1080-1085.
- Lo, A. X., Donnelly, J. P., McGwin Jr, G., Bittner, V., Ahmed, A., & Brown, C. J. (2015). Impact of gait speed and instrumental activities of daily living on all-cause mortality in adults ≥ 65 years with heart failure. *The American journal of cardiology*, 115(6), 797-801.
- Lourenço, R. A., Moreira, V. G., de Mello, R. G. B., de Souza Santos, I., Lin, S. M., Pinto, A. L. F.,...Correia, C. C. (2018). Consenso brasileiro de fragilidade em idosos: conceitos, epidemiologia e instrumentos de avaliação. *Geriatrics, Gerontology and Aging*.
- Maggio, M., Ceda, G. P., Ticinesi, A., De Vita, F., Gelmini, G., Costantino, C.,...Fabi, M. (2016). Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *PloS one*, 11(4), e0153583.
- National Institute on Aging (2020). The National Institute on Aging: Strategic Directions for Research, 2020–2025. NIA Strategic Directions 2020.
- Netala, V. R., Teertam, S. K., Li, H., & Zhang, Z. (2024). A comprehensive review of cardiovascular disease management: cardiac biomarkers, imaging modalities, pharmacotherapy, surgical interventions, and herbal remedies. *Cells*, 13(17), 1471.

- Nieman, D. C. (2003). *Exercise Testing and Prescription: A health related approach* (fifth edtion ed.). McGraw Hill Higher Education.
- Okoye, C., Mazzarone, T., Niccolai, F., Bencivenga, L., Pescatore, G., Bianco, M. G.,...Viridis, A. (2023). Predicting mortality and re-hospitalization for heart failure: A machine-learning and cluster analysis on frailty and comorbidity. *Aging Clinical and Experimental Research*, 35(12), 2919-2928.
- Pandey, A., Kitzman, D., & Reeves, G. (2019). Frailty is intertwined with heart failure: mechanisms, prevalence, prognosis, assessment, and management. *JACC: Heart Failure*, 7(12), 1001-1011.
- Pandey, A., Kitzman, D. W., Nelson, M. B., Pastva, A. M., Duncan, P., Whellan, D. J.,...Reeves, G. R. (2023). Frailty and effects of a multidomain physical rehabilitation intervention among older patients hospitalized for acute heart failure: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA cardiology*, 8(2), 167-176.
- Park, S., hyun Park, S., Lee, J., Choi, Y.-J., Kang, D. O., Park, E. J.,...Na, J. O. (2025). Association of Handgrip Strength With Readmission, Mortality, and Exercise Capacity in Patients With Heart Failure. *Journal of Aging and Physical Activity*, 1(aop), 1-11.
- Pilotto, A., Custodero, C., Maggi, S., Polidori, M. C., Veronese, N., & Ferrucci, L. (2020). A multidimensional approach to frailty in older people. *Ageing research reviews*, 60, 101047.
- Porto, A. C. L., dos Santos Vasconcelos, R., Sales, R. P., Matos, W. L. R., de Sousa, C. T., Nogueira, A. d. N. C.,...Bastos, V. P. D. (2019). Análise funcional nos pacientes com Insuficiência Cardíaca classe funcional III e

IV no teste de caminhada de seis minutos. *ASSOBRAFIR Ciência*, 3(1), 21-32.

- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing*, 40(4), 423-429.
- Roh, J., Rhee, J., Chaudhari, V., & Rosenzweig, A. (2016). The role of exercise in cardiac aging: from physiology to molecular mechanisms. *Circulation research*, 118(2), 279-295.
- Rohde, L. E. P., Montera, M. W., Bocchi, E. A., Clausell, N. O., Albuquerque, D. C. d., Rassi, S.,...Biolo, A. (2018). Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. *Arq. bras. cardiol*, 436-539.
- Rubim, V. S. M., Drumond Neto, C., Romeo, J. L. M., & Montera, M. W. (2006). Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na insuficiência cardíaca. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 86, 120-125.
- Soares, F. L., Junqueira, M. B., da Silva, D. G., Sampaio, K. R. F., Braz, J. P. M. R., de Araújo, G. R. P. T.,...Alves, J. A. (2024). Perfil epidemiológico das internações por Insuficiência Cardíaca no Brasil entre 2019 e 2023. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 6(4), 887-896.
- Sze, S., Pellicori, P., Zhang, J., Weston, J., & Clark, A. L. (2019). Identification of frailty in chronic heart failure. *JACC: Heart Failure*, 7(4), 291-302.
- Sze, S., Pellicori, P., Zhang, J., Weston, J., Squire, I., & Clark, A. L. (2021). Effect of frailty on treatment, hospitalisation and death in patients with chronic heart failure. *Clinical Research in Cardiology*, 1-10.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cardiovascular diseases (CVDs) [online].

2025. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>. .

Wingood, M., Bonnell, L., LaCroix, A. Z., Rosenberg, D., Walker, R., Bellettiere, J.,...Gell, N. (2021). Community-dwelling older adults and physical activity recommendations: patterns of aerobic, strengthening, and balance activities. *Journal of aging and physical activity*, 30(4), 653-665.

Yang, X., Lupón, J., Vidán, M. T., Ferguson, C., Gastelurrutia, P., Newton, P. J.,...Woo, J. (2018). Impact of frailty on mortality and hospitalization in chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 7(23), e008251.

Table 1 Clinical characteristics of participants with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF) according to frailty levels.

Frailty Level		Frail		Pre-frail		Robust		General		
Variables		Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	p
Age	(years)	71.66 ± 9.30	70.00 (64.00 – 78.00)	68.22 ± 6.06	68.00 (64.00 – 70.00)	66.30 ± 5.63	65.00 (62.75 – 70.00)	69.86 ± 7.55	68.00 (64.25 – 73.75)	≤0.01
Height	(m)	1.60 ± 0.11	1.60 (1.50 – 1.67)	1.61 ± 0.09	1.63 (1.55 – 1.66)	1.62 ± .08	1.65 (1.54 – 1.69)	1.61 ± 0.09	1.63 (1.53 – 1.67)	0.23
LVEF	(%)	34.61 ± 6.54	36.00 (30.00 – 40.00)	37.10 ± 8.40	36.14 (33.00 – 43.00)	35.61 ± 8.03	34.50 (29.00 – 43.75)	36.14 ± 7.46	36.14 (32.00 – 40.75)	0.21
NT pró-BNP	Current (pg/dL)	2736.2 ± 3541.05	612.00 (253.00 – 5457.00)	2163.37 ± 2538.53	1210.00 (710.00 – 2536.00)	1375.90 ± 1044.88	1310.00 (596.25 – 1852.00)	2459.71 ± 2597.64	1812.00 (714.25 – 2551.00)	≤0.01
	Predicted pg/dL)	71.62 ± 9.30	69.96 (63.96 – 77.95)	68.18 ± 6.05	67.96 (63.96 – 69.96)	66.26 ± 5.63	64.96 (62.71 – 69.96)	69.83 ± 7.55	67.96 (64.21 – 73.70)	≤0.01
	Difference (pg/dL)	2664.57 ± 3541.91	530.05 (175.04 – 5364.06)	2015.84 ± 2567.93	1088.03 (623.04 – 2469.03)	1309.63 ± 1042.97	1249.52 (531.53 – 1785.03)	1950.64 ± 2765.60	848.03 (111.28 – 2477.29)	≤0.01
	Difference (%)	81.56 ± 24.72	87.10 (69.18 – 98.29)	90.45 ± 10.63	93.64 (89.51 – 97.02)	85.15 ± 22.38	95.16 (83.54 – 96.28)	86.58 ± 19.01	92.21 (86.58 – 97.01)	≤0.01

Legend: LVEF: left ventricular ejection fraction; NT-proBNP: N-terminal fragment of atrial natriuretic peptide; a: significant difference between the Robust and Pre-frail groups; b: significant difference between the Robust and Frail groups; c: significant difference between the Pre-frail and Frail groups; p: significance of the Shapiro-Wilk normality test in relation to the overall. Comparison between the means of three independent and parametric groups using the One-Way ANOVA test. Comparison between the means of three independent and nonparametric groups using Kruskal-Wallis's test. Significance level adopted was $p \leq 0.05$.

Table 2 Levels of frailty and physical-functional and psychosocial dimensions of participants with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF).

Frailty Level		Frail		Pre-frail		Robust		General		
Variables		Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	P
Physical activity	Gcal (Kcal/sem)	887.20 ± 2029.89	36.33 (0.00 – 465.83)	2209.46 ± 2606.50	1475.5 (107.26 - 2989.18)	3500.82 ± 2231.96	3260.50 (1531.40 - 5135.01)	2060.72 ± 2518.24	1020.25 (22.71 - 3209.06)	≤0.01
Nutritional	Current weight (Kg)	64.32 ± 11.32	63.70 (54.07 – 74.67)	73.41 ± 15.41	71.20 (61.00 - 85.25)	74.68 ± 12.75	72.80 (68.42 – 86.05)	71.28 ± 14.48	70.30 (60.70 -81.80)	0.39
	Last year (Kg)	71.03 ± 16.53	71.50 (55.75 - 83.25)	74.16 ± 15.28	72.00 (63.00 - 85.00)	73.05 ± 12.59	71.50 (68.25 – 78.35)	73.20 ± 15.04	72.00 (63.00- 83.00)	0.31
	Weight loss (Kg) a,b,c	-6.7 ± 9.98	-9.45(-11.75 – -1.92)	-0.75 ± 6.30	-0.30 (-4.20 – 1.85)	1.63 ± 5.25	0.65 (-2.35 - 4.70)	-1.92 ± 7.72	-1.30 (-5.90 - 1.60)	0.05
	Weight loss (%)	-7.64 ± 14.26	-12.63 (-15.76 – -4.09)	-0.63 ± 9.79	-.35 (-5.12 – 2.60)	2.42 ± 6.82	1.01 (-2.54 - 6.66)	-1.97 ± 11.14	-1.83 (-8.30 - 2.50)	≤0.01
Exhaustion	CES-D Q7 ^a	2.21 ± 1.36	1.50 (1.00 - 4.00)	2.09 ± 1.10	2.00 (1.00 - 3.00)	1.12 ± 0.35	1.00 (1.00 - 1.00)	1.98 ± 1.14	2.00 (1.00 - 3.00)	≤0.01
	CES-D Q20	2.28 ± 1.13	2.50 (1.00 - 3.00)	2.09 ± 1.30	1.00 (1.00 - 4.00)	1.12 ± 0.35	1.00 (1.00- 1.00)	2.00 ± 1.21	1.00 (1.00 - 3.00)	≤0.01
Gait speed	GS (s)	3.19 ± 0.59	3.14 (2.71 - 3.67)	3.18 ± 0.72	3.14 (2.62 - 3.42)	2.86 ± 0.43	2.92 (2.48 - 3.23)	3.69 ± 4.21	3.10 (2.67 - 3.44)	≤0.01
	GS $\bar{x}$ (s)	3.50 ± 0.79	3.23 (2.84 - 4.07)	3.45 ± 0.77	3.31 (2.84 - 4.06)	2.99 ± 0.54	2.90 (2.64 - 3.54)	3.41 ± 0.75	3.24 (2.80 - 3.96)	≤0.01
Strength	HGR ^b	26.14 ± 6.79	27.50 (21.75 - 30.25)	30.92 ± 9.07	30.00 (24.00 - 36.50)	37.00 ± 7.54	40.50 (28.00 - 41.75)	30.59 ± 8.86	29.50 (24.00 - 36.00)	0.62
	HGR $\bar{x}$ ^b	24.52 ± 6.54	24.66 (21.00 - 29.16)	29.34 ± 8.73	29.00 (22.50 - 35.50)	35.58 ± 7.38	38.33 (27.25 - 40.33)	29.32 ± 8.47	28.66 (23.33 - 35.66)	0.89
	HGL ^b	24.00 ± 6.31	25.50 (19.00 – 28.50)	27.42 ± 9.35	28.00 (20.00 - 31.00)	34.75 ± 7.45	36.00 (28.00 – 41.25)	27.61 ± 8.92	28.00 (21.00 - 33.00)	0.19
	HGL $\bar{x}$ ^{a,b}	23.07 ± 6.21	23.50 (18.33 - 27.83)	25.79 ± 9.11	25.66 (17.50 - 29.33)	33.45 ± 7.65	35.33 (26.16 - 39.50)	26.59 ± 8.59	26.66 (19.00 - 32.66)	0.28

Legend: Gcal: caloric expenditure; CES-D: Center for Epidemiological Studies-Depression Scale questionnaire; GS: gait speed; HG: handgrip; R: right; L: left; $\bar{x}$: mean; a: significant difference between the Robust and Pre-frail groups; b: significant difference between the Robust and Frail groups; c: significant difference between the Pre-frail and Frail groups; p: significance of the Shapiro-Wilk normality test. Comparison between the means of three independent and parametric groups using the One-Way ANOVA test. Comparison between the means of three independent and nonparametric groups using Kruskal-Wallis's test. Significance level adopted was $p \leq 0.05$.

Table 3 Aerobic assessment to frailty levels of participants with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF).

Frailty Level		Frail		Pre-fragile		Robust		General		P
Variables		Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	Mean and SD	Md (P25 e P75)	
HF	Rest ^a	65.86 ± 7.06	65.07 (60.75 - 70.50)	65.72 ± 12.46	63.00 (57.00 - 75.00)	61.20 ± 11.05	60.00 (55.00 - 62.50)	66.15 ± 11.26	65.00 (60.00 - 71.50)	0.04
	2 min	99.60 ± 97.00	97.00 (79.75 - 110.50)	90.63 ± 89.00	89.00 (76.00 - 106.00)	97.70 ± 22.60	86.50 (82.25 - 118.50)	94.61 ± 17.22	92.00 (80.25 - 106.52)	≤0.01
	4 min	93.94 ± 24.75	91.10 (77.25 - 98.25)	92.98 ± 17.21	92.21 (80.00 - 109.00)	98.00 ± 18.85	94.00 (86.75 - 103.50)	92.21 ± 17.14	92.21 (80.00 - 99.75)	≤0.01
	6 min	88.11 ± 12.55	83.50 (79.75 - 95.50)	88.67 ± 17.04	89.60 (74.00 - 102.00)	93.00 ± 24.19	80.50 (75.75 - 109.75)	89.60 ± 18.24	89.60 (78.25 - 99.50)	0.03
	rec 1 min	70.37 ± 9.87	70.50 (60.00 - 79.25)	74.82 ± 15.53	74.20 (63.00 - 84.00)	72.80 ± 24.86	64.00 (60.00 - 76.75)	74.20 ± 14.49	73.60 (64.00 - 81.00)	≤0.01
	rec 2 min	68.96 ± 8.97	67.50 (60.75 - 76.25)	70.85 ± 14.19	70.49 (63.00 - 79.00)	66.80 ± 14.79	61.00 (59.25 - 68.75)	70.49 ± 12.40	70.24 (62.00 - 76.00)	≤0.01
SpO2	Rest	97.43 ± 1.90	98.50 (95.00 - 99.00)	96.77 ± 2.64	98.00 (96.00 - 99.00)	98.20 ± 0.63	98.00 (98.00 - 99.00)	97.05 ± 2.60	98.00 (97.00 - 99.00)	≤0.01
	2 min	96.87 ± 3.05	98.00 (95.75 - 99.00)	96.15 ± 3.44	97.00 (94.00 - 99.00)	97.10 ± 2.88	98.50 (95.75 - 99.00)	96.21 ± 3.49	97.00 (97.00 - 99.00)	≤0.01
	4 min	97.07 ± 1.80	98.00 (95.00 - 99.00)	94.84 ± 8.04	97.00 (94.10 - 99.00)	96.00 ± 3.77	98.00 (93.25 - 99.00)	94.10 ± 11.04	96.00 (94.10 - 99.00)	≤0.01
	6 min	96.99 ± 2.04	98.00 (94.98 - 99.00)	94.60 ± 7.84	97.00 (94.93 - 98.00)	96.20 ± 98.40	97.00 (94.75 - 99.00)	94.93 ± 6.34	97.00 (94.93 - 98.00)	≤0.01
	rec 1 ^a	97.95 ± 1.35	98.50 (96.82 - 99.00)	95.80 ± 5.88	97.00 (96.00 - 99.00)	98.40 ± 1.57	99.00 (98.75 - 99.00)	96.31 ± 5.09	98.00 (96.31 - 99.00)	≤0.01
	rec 2	98.42 ± 0.85	99.00 (97.75 - 99.00)	96.96 ± 3.77	98.00 (96.97 - 99.00)	98.40 ± 1.57	99.00 (98.75 - 99.00)	96.97 ± 4.31	98.00 (96.97 - 99.00)	≤0.01
SBP	Rest	135.82 ± 21.84	131.28 (116.75 - 155.50)	127.99 ± 20.49	127.00 (114.00 - 142.00)	139.00 ± 27.98	125.50 (121.00 - 154.50)	133.57 ± 22.71	132.28 (117.25 - 143.00)	≤0.01
	6 min	135.09 ± 21.87	134.50 (116.75 - 152.50)	143.67 ± 30.52	141.33 (119.00 - 157.00)	144.56 ± 18.12	141.33 (133.75 - 157.50)	141.33 ± 24.726	141.33 (125.25 - 153.75)	0.13
	rec 1	141.11 ± 19.14	142.50 (123.75 - 156.28)	143.12 ± 25.79	152.00 (119.00 - 156.28)	130.92 ± 19.21	127.50 (112.25 - 150.25)	156.28 ± 132.11	150.00 (121.00 - 156.28)	≤0.01
	rec 2	132.68 ± 19.60	132.00 (122.50 - 142.75)	133.48 ± 22.32	132.64 (116.00 - 145.00)	130.40 ± 129.72	131.50 (119.00 - 134.50)	132.64 ± 20.48	132.64 (118.00 - 144.25)	≤0.01
DBP	Rest	83.68 ± 12.59	81.80 (77.00 - 88.25)	79.31 ± 10.10	81.00 (76.00 - 86.00)	89.90 ± 29.40	82.50 (75.25 - 90.25)	82.61 ± 14.68	82.61 (77.00 - 89.00)	≤0.01
	6 min	85.33 ± 13.08	85.00 (77.00 - 88.25)	86.84 ± 16.75	84.00 (80.00 - 89.00)	88.55 ± 9.05	86.87 (80.75 - 96.50)	86.75 ± 13.67	86.75 (81.00 - 89.75)	≤0.01
	rec 1 min	82.50 ± 11.22	81.76 (75.75 - 86.50)	78.99 ± 10.36	80.53 (77.00 - 86.00)	77.95 ± 11.07	81.76 (70.50 - 87.25)	80.53 ± 10.94	80.53 (76.00 - 86.00)	≤0.01

BORG	rec 2 min	80.48 ± 12.18	80.40 (72.25 - 86.25)	80.69 ± 12.41	80.80 (78.00 - 87.00)	79.00 ± 13.47	80.50 (74.25 - 88.50)	80.80 ± 11.69	80.80 (77.00 - 86.00)	≤0.01
	Rest	8.26 ± 2.57	8.00 (6.00 - 9.25)	8.38 ± 2.15	8.33 (6.00 - 10.00)	13.47 ± 1.61	8.50 (6.75 - 10.00)	8.33 ± 2.21	8.00 (6.00 - 9.75)	≤0.01
	2 min	9.51 ± 2.11	9.00 (8.50 - 11.15)	10.15 ± 2.79	10.00 (8.00 - 12.00)	22.30 ± 38.99	10.00 (8.50 - 12.50)	11.61 ± 13.64	10.00 (9.00 - 11.61)	≤0.01
	4 min	10.07 ± 3.26	9.50 (7.75 - 11.75)	10.66 ± 3.13	10.00 (9.00 - 13.00)	10.70 ± 2.45	11.00 (9.00 - 12.00)	10.52 ± 2.89	10.52 (8.25 - 12.00)	0.03
	6 min	10.74 ± 3.24	10.00 (8.75 - 12.17)	11.11 ± 3.22	11.00 (9.00 - 13.00)	12.50 ± 3.10	12.50 (9.75 - 15.00)	11.23 ± 3.04	11.11 (9.25 - 13.00)	0.04
Distance	rec 1 min	10.24 ± 2.88	9.50 (8.75 - 10.89)	10.11 ± 2.53	10.00 (9.00 - 11.00)	10.90 ± 2.33	11.00 (10.00 - 12.25)	10.19 ± 2.53	10.00 (9.00 - 11.00)	≤0.01
	rec 2 min	9.32 ± 2.42	9.27 (7.00 - 10.00)	9.41 ± 2.19	9.27 (8.00 - 11.00)	9.50 ± 2.22	9.00 (9.00 - 10.00)	9.27 ± 2.41	9.27 (8.00 - 10.00)	≤0.01
	total	356.69 ± 99.57	348.35 (270.00 - 427.50)	351.82 ± 69.62	360.00 (290.00 - 405.00)	409.00 ± 95.27	390.00 (346.25 - 461.25)	360.71 ± 76.40	360.71 (307.50 - 405.00)	0.75
	expected	546.07 ± 26.28	552.89 (532.59 - 565.82)	541.90 ± 26.44	554.74 (523.36 - 562.12)	549.27 ± 34.56	563.97 (539.36 - 568.12)	543.30 ± 25.98	550.12 (539.97 - 563.51)	≤0.01
	difference (m)	-192.79 ± 90.76	-191.93 (111.55 - 281.97)	-194.71 ± 65.67	-198.43 (149.97 - 233.36)	-140.27 ± 87.32	-156.20 (102.72 - 193.75)	-193.14 ± 78.52	-196.85 (149.80 - 228.06)	0.62
	% predicted	64.40 ± 17.12	64.44 (48.91 - 79.29)	63.94 ± 12.40	64.37 (55.41 - 73.00)	74.31 ± 15.66	72.14 (64.06 - 81.78)	64.17 ± 15.13	62.80 (56.59 - 73.19)	0.92
VO2	Peak	14.57 ± 3.00	13.82 (12.08 - 16.80)	14.39 ± 2.11	14.33 (12.68 - 16.13)	16.25 ± 2.85	15.68 (14.36 - 17.81)	14.48 ± 2.61	14.33 (13.13 - 16.13)	0.72
	Classification	1.38 ± 0.48	1.00 (1.00 - 2.00)	1.39 ± 0.47	1.00 (1.00 - 2.00)	1.53 ± 0.49	1.69 (1.00 - 2.00)	1.39 ± 0.45	1.00 (1.00 - 2.00)	≤0.01

Legend: HR: heart rate; SpO2: oxygen saturation; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; rec: recovery; VO2: volume of oxygen consumed; a: significant difference between the Robust and Pre-frail groups; b: significant difference between the Robust and Frail groups; c: significant difference between the Pre-frail and Frail groups; p: significance of the Shapiro-Wilk normality test. Comparison between the means of three independent and parametric groups using the One-Way ANOVA test. Comparison between the means of three independent and nonparametric groups using Kruskal-Wallis's test. Significance level adopted was $p \leq 0.05$.

Table 4 Comparison between groups using the one-way ANOVA test for parametric variables according to frailty classification.

		F	Df	P
<i>Clinical characteristics</i>				
Sex		0.371	2	0.692
Height	(m)	0.143	2	0.867
LVEF	(%)	0.342	2	0.712
<i>Physical-functional and psychosocial dimensions</i>				
Nutritional	Current weight (Kg)	2.297	2	0.111
	Last year (Kg)	0.207	2	0.814
	Weight loss (Kg)	4.400	2	0.017
Strength	HGD	4.363	2	0.018
	HGD $\bar{x}$	4.856	2	0.012
	HGE	4.145	2	0.021
	HGE $\bar{x}$	4.109	2	0.022
<i>Aerobic variables of the 6-minute walk test (6MWT)</i>				
SBP 6 min	(mmHg)	0.274	2	0.762
Actual distance	(m)	1.868	2	0.165
Distance difference	(m)	2.024	2	0.142
Expected distance	(%)	2.097	2	0.133

Legend: LVEF: left ventricular ejection fraction; PM: handgrip; R: right; L: left; SBP: systolic blood pressure. Significance level adopted $p \leq 0.05$.

Table 5 Comparison between groups using Kruskal Wallis's test for nonparametric variables.

		χ^2	Gl	P
<i>Clinical characteristics</i>				
Age	(years)	2.949	2	0.229
NT pró-BNP	Current (pg/dL)	4.79	2	0.091
	Expected (pg/dL)	0.622	2	0.733
	Difference (pg/dL)	4.144	2	0.126
	Difference (%)	3.677	2	0.159
<i>Physical-functional and psychosocial dimensions</i>				
Physical activity	Gcal (Kcal/sem)	2.213	2	0.331
Nutritional	Weight loss (%)	0.298	2	0.862
Exhaustion	CES-D Q7	6.037	2	0.049
	CES-D Q20	5.368	2	0.068
Gait speed	GS (s)	0.985	2	0.611
	GS $\bar{x}$ (s)	0.336	2	0.845
<i>Aerobic variables of the 6-minute walk test (6MWT)</i>				
HFrest	(bpm)	65.147	2	0.038
HF 2 min	(bpm)	0.8758	2	0.645
HF 4 min	(bpm)	0.7219	2	0.697
HF 6 min	(bpm)	18.480	2	0.397
HF rec 1 min	(bpm)	17.773	2	0.411
HF rec 2 min	(bpm)	19.353	2	0.38
SPO2 rest	(bpm)	47.319	2	0.094
SPO2 2 min	(bpm)	0.2306	2	0.891
SPO2 4 min	(bpm)	16.920	2	0.429
SPO2 6 min	(bpm)	11.342	2	0.567
SPO2 rec 1	(bpm)	80.983	2	0.017
SPO2 rec 2	(bpm)	53.530	2	0.069
SBP rest	(mmHg)	0.0939	2	0.954
PAS rec 1	(mmHg)	0.6952	2	0.706
PAS rec 2	(mmHg)	0.0851	2	0.958
PAD rest	(mmHg)	0.782	2	0.676
PAD 6 min	(mmHg)	21.507	2	0.341
PAD rec 1 min	(mmHg)	0.012	2	0.994
PAD rec 2 min	(mmHg)	13.385	2	0.512
BORG rest		10.209	2	0.6
BORG 2 min		0.5802	2	0.748
BORG 4 min		11.645	2	0.559
BORG 6 min		0.0901	2	0.956
BORG rec 1 min		0.7771	2	0.678
BORG rec 2 min		29.039	2	0.234
VO2 Pico	(ml.Kg.min ⁻¹)	0.2974	2	0.862

Legend: Gcal: caloric expenditure; CES-D: Center for Epidemiological Studies-Depression Scale questionnaire; GS: gait speed; $\bar{x}$: mean; HR: heart rate; SpO2: oxygen saturation; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; rec: recovery; VO2: volume of oxygen consumed. Significance level adopted was $p \leq 0.05$.

CAPÍTULO 3 – ARTIGO A SER SUBMETIDO (Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT), Qualis A2 na Medicina I, Fator de impacto: 3,2)

Section: Original study.

Article Title: WORST CARDIOVASCULAR, METABOLIC, AND BODY COMPOSITION RISK FACTORS FOR OLDER ADULT PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE AND FRAILITY: Cross-sectional study of the Brazilian population

Authors:

1. Surama do Carmo Souza da Silva. Post-Graduate Program in Health Sciences, Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8578-7612>
2. Talia de Moraes Teles. Ananguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2516-9405>
3. Jocenilde Conceição de Sousa. Ananguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1909-3475>
4. Waldenira Rabêlo Pinheiro. Estácio de Sá University Center, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5638-6078>
5. Adriana de Oliveira Rocha. Estácio de Sá University Center, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8241-7767>
6. Thamires Nayane Gomes de Santana. Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3533-8976>
7. Thaís Barros Noleto Xavier. Ananguera Faculty, São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7171-897X>
8. Mariana Guimarães Rocha. Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0019-999X>

9. Maria Eduarda Brito Amaral. Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6180-8746>
10. Sarah Raquel Queiroz. Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1166-4592>
11. José Albuquerque de Figueiredo Neto. Post-Graduate Program in Health Sciences, Department of Medicine I (DEMED-I), Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, Brazil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3739-7702>

Author Contributions:

SCSS - Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Writing – original draft, Investigation; TMT - Investigation, Writing – review & editing; JCS- Investigation, Writing – review & editing; WRP- Investigation, Writing – review & editing; AOR- Investigation, Writing – review & editing; TNGS- Investigation; TBNX- Investigation; MGR- Investigation; MEBA- Investigation; SRQ- Investigation; JAFN - Conceptualization, Methodology, Validation, Resources, Data curation, Supervision, Funding acquisition.

All authors read and approved the final version of the manuscript and agree to be accountable for all aspects of the work.

Declarations of interest: None.

Corresponding author: Surama C. S. Silva. **Address:** Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão. Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís - MA, 65080-805. **Phone:** +55 98 981136387. **E-mail address:** suramasilva@hotmail.com

ABSTRACT

Background: Aging is characterized by physiological decline, especially in individuals with disabling conditions such as heart failure (HF). However, this process is heterogeneous, and outcomes may vary. This study aimed to stage frailty in older adults with chronic HF and compare body composition, metabolic, and cardiovascular risk factors. **Methods:** A cross-sectional exploratory study was conducted with 55 participants (≥ 60 years) with HF and left ventricular ejection fraction $< 50\%$. Participants were classified as robust (RB, $n=10$, 18.2%), pre-frail (PF, $n=31$, 56.4%), or frail (FG, $n=14$, 25.5%) using Fried's criteria. Assessments included clinical exams, questionnaires, anthropometry, body composition, and functional evaluation. Group comparisons used ANOVA or Kruskal-Wallis with post-hoc tests ($p < 0.05$). **Results:** Most participants were male and classified as PF or FG. RB showed lower systolic/diastolic blood pressure, mean arterial pressure, double product, pulse pressure, and myocardial oxygen consumption. Most participants presented pre-hypertension or stage 1 hypertension. RB displayed higher bone mass, basal metabolic rate, fat-free mass (total and upper limbs), and body circumferences, while PF had higher lower-limb lean mass and trunk mass. FG showed lower visceral fat and metabolic age but worse outcomes in most hemodynamic and metabolic variables. Overall, 87.3% were at no risk for sarcopenia. **Conclusion:** Most older adults with HF were classified as pre-frail or frail. Frail participants presented worse hemodynamic, functional, and metabolic risk profiles, while robust individuals demonstrated more favorable cardiovascular and body composition parameters.

Keywords: Functional Status, Muscle Strength, Body Composition, Heart Disease, Frailty Syndrome.

Introduction

A insuficiência cardíaca (IC) impacta cerca de 23 milhões de indivíduos globalmente⁽¹⁾. No período de 2019 a 2023 foram registrados no Brasil 941.576 internações, passando de 199.844 casos em 2019 para 206.793 casos em 2023, com um discreto aumento⁽²⁾. A idade é tida como um fator de risco não modificável para a IC, sendo considerada um fator independente de readmissão ou morte por todas as causas (HR =1,03 [1,00, 1,06] por ano de vida) ⁽³⁾. Uma das consequências clínicas da IC é que esta pode causar deficiência energética no miocárdio e também miopatia do músculo esquelético, modificando as propriedades contráteis miofibrilares⁽⁴⁾. A IC e a idade alteram tanto a morfologia quanto o funcionamento dos sistemas corporais. Porém a lacuna é o quanto a associação dessas duas variáveis é capaz de modificar as propriedades morfofuncionais dessa população, e se essas alterações ocorrem de forma igual para todos.

Um dos métodos mais utilizados para avaliar a saúde do idoso de forma multidimensional é através da avaliação da fragilidade, que estagia os indivíduos em robustos, pré-frágeis e frágeis⁽⁵⁾. A fragilidade é considerada uma síndrome com desfechos fisiológicos e funcionais, tendo como manifestações o declínio da força e massa muscular, flexibilidade, piora no equilíbrio e coordenação, e diminuição da função cardiovascular⁽⁶⁾. Esta pode ser decorrente de fatores modificáveis (má alimentação, baixa atividade física, fumo, álcool e drogas), não modificáveis (genética, sexo e idade)⁽⁷⁾, ou parcialmente modificáveis, como os oriundos de doenças, dentre elas, as doenças cardiovasculares (DCV)⁽⁸⁾.

Funcionalmente, o envelhecimento está associado à diminuição da força muscular e da potência muscular causada pela redução progressiva da massa

magra (MM) e aumento da massa gorda (MG), causando dificuldades na realização das atividades de vida diária, risco de mortalidade, redução da saúde e na independência^(9, 10). A localização da deposição de gordura corporal (GC) é um grande fator de risco para o desenvolvimento de doenças metabólicas como hipertensão, resistência à insulina, osteoartrite, dislipidemias e doenças cardiovasculares, independente da massa corporal (MC)⁽¹¹⁾.

O acúmulo de gordura corporal e intramuscular está relacionado tanto ao aumento da resistência aos hormônios anabólicos, quanto ao exercício em si, o que leva à menor produção de força⁽⁹⁾. Alterações na composição corporal e no nível de força são essenciais para prevenção da sarcopenia, que é um dos desencadeadores da fragilidade, e está associado a resistência à insulina, diabetes e doenças cardiovasculares⁽¹⁰⁾. O controle ou ausência de fatores de risco metabólicos pode levar ao baixo risco de desenvolver doenças cardiovasculares e metabólicas, uma das principais causas de morte no mundo⁽¹²⁾.

Assim, o presente estudo teve como objetivo estudar a fragilidade em indivíduos adultos mais velhos com insuficiência cardíaca crônica em atendimento ambulatorial, e comparar a composição corporal, idade metabólica, risco metabólico e variáveis hemodinâmicas. A hipótese desse estudo foi de que os indivíduos caracterizados como robustos apresentariam melhor composição corporal, menor idade metabólica, menor risco cardiovascular e hemodinâmico, apesar da idade avançada associada a característica da IC (insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida - ICFeR) da população investigada.

Material and methods

Esta é uma pesquisa do tipo observacional transversal exploratória, com amostra não probabilística e por conveniência. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do XXX (CAAE: XXXXX).

O recrutamento foi realizado através de busca ativa a partir dos prontuários e durante os momentos de consultas médicas dos participantes. Os participantes que aceitaram e firmaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, prosseguiram com a fase de coleta de dados para caracterização da amostra dividida em 3 fases: 1) avaliação clínica, 2) avaliação psicossocial, e 3) avaliação fisiofuncional. O recrutamento e a avaliação clínica dos participantes foram realizados no Hospital XXXX, ambulatório de Cardiologia. As avaliações psicossociais e fisiofuncional foram realizadas no Centro de Pesquisa Clínica XXX. Ambas as localizações estão situadas na cidade de XXXX.

Foram incluídos os participantes com diagnóstico de insuficiência cardíaca crônica (IC) com fração de ejeção do ventrículo esquerdo reduzida (FEVE < 50%) no ecocardiograma do último ano, cadastrados no ambulatório, sem distinção de sexo, com idade ≥ 60 anos. Foram excluídos todos os participantes com FEVE $\geq 50\%$, com idade < 60 anos ou que tivessem alguma limitação que os impedissem de realizar as avaliações.

Antes de prosseguirem com as avaliações, os participantes passaram pela avaliação e liberação médica. Posteriormente, tiveram recolhidos os dados pessoais dos prontuários e resultado do exame de Ecocardiograma

Transtorácico Bidimensional (Eco-2D-Doppler) para obtenção da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE).

Para a medição das variáveis hemodinâmicas, os participantes foram mantidos em condições climáticas controladas (22° a 24°C), em uma sala silenciosa e isolados de interferências externas⁽¹³⁾. Todos foram instruídos a respirar espontaneamente e se manterem relaxados, por um período de 5 minutos. A aferição da frequência cardíaca de repouso (FC), saturação de oxigênio (SPO₂) e da pressão arterial (PA) sistólica (PAS) e diastólica (PAD), foram realizadas por meio do oxímetro de dedo (OX 320, Incoterm, China) e do monitor de pressão arterial automático de braço (HEM-7113, Omron (Dalian) Co., LTD, China), respectivamente. Os participantes realizaram a medição em posição sentada após o período de repouso⁽¹⁴⁾. Além dessas variáveis, foram analisadas a pressão arterial média (PAM), duplo produto (DP), pressão de pulso (PP) e consumo de O₂ miocárdico (MVO₂) através das fórmulas $PAM = (PAS - PAD)/3 + PAD$ ⁽¹⁵⁾, $DP = FC \times PAS$ ⁽¹⁶⁾, $PP = PAS - PAD$ ⁽¹⁵⁾, e $MVO_2 = (DP \times 0,0014) - 6,3$ ⁽¹⁷⁾.

Foram aplicados os questionários *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire* (MITA), versão curta⁽¹⁸⁾, que busca avaliar o nível de atividade física baseado na frequência e duração das atividades realizadas nas duas últimas semanas, e Escala do *Center for Epidemiological Studies-Depression* (CES-D)⁽¹⁹⁾, usada para avaliar a frequência de sintomas depressivos vividos na última semana.

Foi utilizado estadiômetro portátil (Sanny, São Paulo, Brasil, precisão de 1mm) para a mensuração da estatura⁽²⁰⁾. As medidas das circunferências

corporais foram realizadas com a utilização de uma fita métrica antropométrica (Sanny, São Paulo, Brasil, precisão de 1mm) nas regiões dos braços, coxas, pernas e panturrilhas em ambos os lados, além das medidas da cintura e quadril (20). O índice de massa corporal (IMC), a relação cintura-quadril (RCQ), relação cintura-estatura (RCE) e a circunferência da cintura (CC) foram utilizadas para indicar a distribuição da gordura corporal e risco metabólico de desenvolver DCV. O IMC foi calculado pela fórmula peso corporal (Kg)/ estatura² (m) e classificado como baixo peso <18,50 Kg/m², peso normal: 18,50 a 24,99 Kg/m², pré-obeso: 25,00 a 29,99 Kg/m², obeso grau I: 30,00 a 34,99 Kg/m², obeso grau 2: 35,00 a 39,99 Kg/m², obeso grau 3 ou obeso mórbido: $\geq 40,00$ Kg/m² (21). A obesidade central foi caracterizada quando a CC ≥ 90 cm masculina e ≥ 80 cm feminina (21). Foi considerado alto risco de mortalidade quando o valor da RCE > 0,5 (21). A classificação adotada para a RCQ foi de baixo <0,76, moderado 0,76 - 0,83, alto 0,84 - 0,90, e muito alto > 0,90 risco para DCV(22).

A composição corporal foi realizada por meio da bioimpedância tetrapolar (Tanita BC-601)(23). Foram anotadas as variáveis de peso corporal, Calorias diárias, Idade metabólica, Água corporal relativa (H₂O%), Gordura visceral (GV), massa óssea (MO), percentual de gordura (%G) corporal e segmentar, e massa magra (MM) absoluta (kg) e relativa (%) tanto corporal como segmentar. A MM foi classificada de acordo com as especificações do equipamento. O %G corporal foi classificado como baixo %G <13%, saudável %G de 13,0 – 24,9%, excessivo 25,0–30,9 %, obesidade $\geq 31,0\%$ (22,49). Também foi perguntado ao participante sobre o peso corporal no último ano, e se houve alguma alteração de peso de forma intencional ou por orientação profissional.

Para a avaliação da fragilidade foram utilizados os critérios propostos por Fried *et al.* (2001) de acordo com a *International Conference of Frailty and Sarcopenia Research* (ICFSR)⁽⁵⁾: a) perda de peso não intencional (mais de 4,5 kg ou 5% do PC) no último ano ou ; b) fraqueza muscular, através do teste de preensão manual (PM) por meio do dinamômetro manual (Jamar, 200Lbs/90Kgs) levando em consideração o sexo e o IMC de cada avaliado^(18, 24); c) Nível de atividade física semanal, mensurado pelo questionário MITA, estratificada de acordo com o sexo, de acordo com os valores masculino (< 383 Kcal/sem) e feminino (< 270 Kcal/sem) para fragilidade⁽¹⁸⁾; d) Exaustão, avaliada pelo autorrelato de fadiga da escala CES-D utilizando as questões de números 7 - “*Sinto que tudo que fiz foi muito custoso*”, e 20 - “*Eu me sinto desanimado*”, onde as respostas “2” ou “3” a qualquer uma dessas questões são categorizados como frágeis pelo critério⁽¹⁹⁾; e) Velocidade da marcha (VM), avaliado pelo tempo em segundos para percorrer 4,5 m (15 pés), estratificado por sexo e altura de cada avaliado^(18, 25). A classificação da fragilidade é dada de 3 formas: robusto ou não frágil (RB), quando não apresenta nenhum dos critérios; intermediário ou pré-frágil (PF), quando apresenta 1 ou 2 critérios; e frágil (FG), quando apresenta (3 ou mais critérios).

Statistical Analyses

Primeiramente foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e homogeneidade através do teste de Levene ($p < 0,05$) para averiguar a distribuição dos dados. Para comparar os 3 grupos (FG, PF e RB) foram utilizados os testes Anova *one way* e o *post hoc* de Tukey para os dados paramétricos, e de Kruskal Wallis e *post hoc* de Dunn para os não paramétricos,

a fim de identificar as diferenças entre os grupos. As variáveis numéricas são descritas em média e desvio padrão, ou mediana e percentis 25 (P25) e 75 (P75). As variáveis categóricas são apresentadas como frequência (n) e proporções (%). A análise dos dados foi realizada com o Software SPSS ® (pacote estatístico 18) e o Jamovi ® (2.4.11.0). Foi adotado o nível de significância (α) de 0,05 e um poder estatístico de 0,80.

Results

A pesquisa iniciou com 84 participantes que foram recrutados no período de julho de 2023 a setembro de 2024. Desses, 55 finalizaram todas as avaliações para estadiamento da fragilidade, ficando distribuídos nos grupos robusto (RG, n = 10), pré-frágil (PF, n = 31) e frágil (FG, n = 14). Como características da amostra, esta é composta majoritariamente por indivíduos do sexo masculino (n = 43; 78,2%), com idade média de $68,81 \pm 7,19$ anos, estatura $1,61 \pm 0,09$ m, peso corporal $71,16 \pm 14,48$ Kg e FEVE de $36,14 \pm 7,46\%$. Não foram observadas diferenças significantes entre os grupos em relação as características descritivas da amostra sexo (p = 0,692), idade (p = 0,132), peso (p = 0,442), estatura (p = 0,867) e FEVE (p = 0,712).

Em relação as características clínicas dos participantes, não foram observadas diferenças significantes entre os grupos quando comparadas as variáveis FEVE, pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM), duplo produto (DP), pressão de pulso (PP) e consumo de oxigênio miocárdico (MVO₂). No geral, todos os grupos possuem fração de ejeção classificada como reduzida (FEVE $\leq 40\%$) com valor de FEVE = $36,33 \pm 7,79 \%$. O grupo RB apresenta menor PAS ($122,30 \pm 31,73$ mmHg), PAD ($78,30 \pm 18,27$ mmHg), PAM

(92,96 $\pm$ 22,23 mmHg), DP (7293,40 $\pm$ 1886,33 bat.mmHg.min⁻¹), PP (44,00 $\pm$ 17,00mmHg), e MVO₂ (3,91 $\pm$ 2,64 mL.min⁻¹.100g⁻¹), indicando melhores resultados hemodinâmicos em comparação aos demais grupos. Quando analisados os valores médios de PA, apenas o grupo RB apresenta classificação normal limítrofe (PAS $\leq$ 130 mmHg, PAD $\leq$ 89 mmHg). No geral, a maioria dos participantes encontra-se com a PA de repouso entre pré-hipertensão (n = 18, 32,7%) e hipertensão estágio 1 (n= 16, 19,1%). Apenas 23,6% (n= 13) apresentaram valores de PA normal (PAS $\leq$ 120 mmHg, PAD $\leq$ 80 mmHg). Ademais, 14,6% foram classificados com hipertensão em estágio 2 (n = 5) ou 3 (n = 3). Cerca de 32,7% (n= 18) dos participantes possuem valor de DP acima do valor de risco (9.000 bpm*mmHg) para morte por causas CV. Esses e outros valores descritivos podem ser vistos na Tabela 1 e os testes estatísticos na Tabela 4.

Não foi possível observar diferenças estatisticamente significantes estatísticas em relação aos grupos quando comparadas as variáveis de composição corporal massa magra (MM) e percentual de gordura (%G) corporal, segmentar e tronco, massa óssea (MO), taxa metabólica basal (TMB), idade metabólica, água corporal (%H₂O) ou gordura visceral (GV) conforme pode ser visualizado nas Tabelas 2 e 4. O grupo RB apresentou maiores valores nas variáveis de composição corporal (% G total = 32,54 $\pm$ 8,99, MM total = 47,49 $\pm$ 8,94 Kg, MO = 2,53 $\pm$ 0,45 Kg, TMB = 2364,00 (1958,00 - 2794,00) Kcal, G MS E = 29,06 $\pm$ 10,77 %, MM MS E = 2,60 $\pm$ 0,56 Kg, G MS D = 29,07 $\pm$ 11,12 %, MM MS D = 2,62 $\pm$ 0,60 Kg, G MI E = 31,43 $\pm$ 11,48 %, G MI D = 30,49 $\pm$ 11,42 %, G TRONCO = 33,77 $\pm$ 8,15 %) em relação aos demais grupos, com exceção das variáveis de MM do MI E (8,18 $\pm$ 1,54 Kg), D (8,06 $\pm$ 1,53 Kg) e tronco (26,65

$\pm 5,40$ Kg) observadas no grupo PF. O grupo FG apresentou os valores de GV ($13,64 \pm 3,47$) e idade metabólica ($64,42 \pm 11,60$ anos) inferiores aos demais grupos, inclusive quando comparado a média do GG, conforme apresentado na Tabela 2.

Não foi possível observar diferenças estatisticamente significantes em relação aos grupos quando comparadas as variáveis de circunferências corporais (braços, coxas e panturrilhas D e E, e quadril) e risco metabólico (CC, RCQ e RCE) conforme apresentado nas Tabelas 3 e 4. Em comparação, o grupo RB apresentou as maiores perimetrias nas regiões dos braços D ($30,10 \pm 4,51$ cm) e E ($31,21 \pm 4,05$ cm), coxas D ($49,92 \pm 4,33$ cm) e E ($49,60 \pm 4,47$ cm), panturrilhas D ($35,17 \pm 3,23$ cm), quadril ($100,75 \pm 8,61$ cm), RCE ($0,61$ ($0,56 - 0,61$)) e IMC ($28,27 \pm 4,59$ Kg/m²), com exceção das medidas da circunferência da panturrilha E ($35,03 \pm 4,13$ cm), CC ($98,00 \pm 13,24$ cm) para o grupo PF, e RCQ ($1,02$ ($0,94 - 1,04$)) para o grupo FG como visto na Tabela 3.

No geral, a maioria dos participantes estão classificados com sobrepeso ($49,1\%$, $n = 27$) de acordo com o IMC, GV acima do saudável ($63,6\%$, $n = 35$), CC com risco aumentado ($81,8\%$, $n = 45$), RCQ com muito alto risco ($87,3\%$, $n = 48$), e RCE indicando risco de mortalidade ($92,7\%$, $n = 51$) por DCV. O %G corporal na maioria foi classificado como saudável ($67,3\%$, $n = 37$), porém uma parte apresenta os extremos, sendo eles baixa gordura ($16,4\%$, $n = 9$), ou excessiva/mórbida ($16,3\%$, $n = 9$). Em compensação, a maioria dos participantes foram classificados como sem risco ($87,3\%$, $n = 48$) para sarcopenia avaliado pela circunferência da panturrilha, e MM como padrão para todos os segmentos (MMSS, MMII e tronco).

Discussion

Desde o nosso conhecimento, esta parece ser a primeira pesquisa a estagiar a fragilidade em pacientes adultos mais velhos com IC em atendimento ambulatorial com o objetivo de avaliar não só o risco cardiovascular, mas a composição corporal e a idade metabólica de cada grupo, que são fatores determinantes para o desenvolvimento da fragilidade e das DCVs.

Sendo assim, foi possível observar que grande parte dos participantes (~82%) se encontra dentro dos níveis de fragilidade (pré frágil ou frágil), são do sexo masculino e pré hipertensos. Encontram-se com a idade metabólica adequada com a cronológica, e baixo risco para desenvolvimento de sarcopenia. Todavia, encontram-se com excesso de gordura corporal e visceral, e presença de fatores de risco cardiovascular. Apesar de estatisticamente não haver diferença entre os grupos na maioria das variáveis citadas, clinicamente, pode-se observar que o grupo FG apresenta um pior cenário quanto a saúde em geral, ao contrário do observado em relação ao grupo RB.

Frisoli Jr. *et al.* ⁽²⁶⁾ realizaram a avaliação da fragilidade em uma população brasileira de idosos com DCV (172 pacientes) e identificaram que 37,8% eram FG, 51,2% PF e 11% RB, totalizando 62,2% entre frágeis ou em vias de se tornar. Os dados se assemelham em relação aos grupo PF (56,36%), porém em comparação a presente pesquisa (25,45%), o número de pacientes identificados como FG na pesquisa de Frisoli Jr. *et al.* ⁽²⁶⁾ foi maior, uma diferença de 12,35%. O panorama se inverte quando somados os grupos FG e PF (62,2% vs 81,82%). Uma diferença importante entre as pesquisas é que a presente utiliza uma população homogênea (apenas pacientes com IC) enquanto Frisoli Jr. *et al.* ⁽²⁶⁾

buscaram avaliar as DCV, dentre elas, a IC. Estudos com populações homogêneas como a aqui realizada se fazem importantes como forma de se chegar a um entendimento em relação as características reais da população e poder ser gerar melhores comparações.

Os valores hemodinâmicos do GG referentes a SBP (132,28 (117,25 - 143,00) mmHg) e a DBP 82,61 (77,00 - 89,00) mmHg foram semelhantes aos encontrados por Frisoli Jr. *et al.* ⁽²⁶⁾ (SBP $138,80 \pm 24,9$ mmHg e DBP $80,76 \pm 12,57$ mmHg) onde assim como na presente pesquisa, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os 3 grupos, caracterizando os participantes no geral como pré-hipertensos (PAS 130-139 mmHg e PAD 85-89 mmHg) ⁽²⁷⁾, sendo a mesma classificação encontrada apenas para o grupo FG. Esses valores são mais elevados que os encontrados na literatura (PAS = $119,6 \pm 17,4$ mmHg e PAD = $75,3 \pm 14,4$ mmHg) (3), mesmo com os valores de pressão corrigidos pelo IMC (SBP $129,34 \pm 12,47$; DBP $77,17 \pm 9,82$; IMC 25,0–29,9 kg/m²)⁽²⁸⁾. A PAS e a PAD elevadas são os principais fatores de risco para o desenvolvimento de IC sintomática, sendo indicado o controle para uma meta de PAS <120 mmHg⁽²⁹⁾.

Dois componentes importantes a serem avaliados dentre as variáveis cardiovasculares, ademais da PAS e PAD, são a PP e MAP, sendo o primeiro caracterizado pelo componente pulsátil e relacionado com a rigidez arterial, e o segundo pelo estável relacionados tanto com o funcionamento do coração (FEVE, FC e contratilidade do ventrículo esquerdo), como do sistema arterial (rigidez das grandes artérias, resistência e elasticidade vascular)^(15, 30). Uma pesquisa com 3,316 pacientes encaminhados para angiografia coronária

identificaram no GG um valor de PP e MAP de $60,2 \pm 18,2$ mmHg e $101 \pm 14,1$ mmHg, respectivamente, com um *hazard ratio* 1,19 (1,104 – 1,36) e 1,05 (0,09 – 1,19) para os pacientes com ICFeR, e de 1,33 (1,14 – 1,55) e 1,11 (0,93 – 1,32) para o grupo ICEFEp a cada aumento de 1 mmHg de pressão (30). Sesso, Stampfer ⁽¹⁵⁾ identificaram nos participantes com idade ≥ 60 anos a média da PP de $50,06 \pm 8,5$ mmHg e MAP de $95,06 \pm 6,8$ mmHg. A presente pesquisa obteve como resultado para o GG a PP = $51,81 \pm 16,96$ mmHg e $101,18 \pm 17,45$ mmHg, obtendo um valor aproximado para a PP, porém levemente elevado para a MAP. Uma elevação a cada 10 mmHg em qualquer uma dessas variáveis significa um risco de 1,24 (1,11–1,39) e 1,28 (1,09–1,49) para desenvolvimento de DCV respectivamente. Tanto o GG quanto os três grupos apresentaram os valores de MAP acima do valor de 60mmHg indicado para a perfusão vital dos órgãos ⁽³¹⁾, e acima de 40 mmHg indicado para a PP, que no caso da população adulta idosa pode ocorrer devido a diminuição da complacência das grandes artérias podendo causar uma pressão de pulso dilatada (PP > 100 mmHg) e gerar uma hipertrofia do ventrículo esquerdo⁽³²⁾. Investigações sobre essas variáveis especificamente na população com ICFeR e seus desfechos de morbimortalidade são necessários como forma de predizer o risco para essa população.

A PP e o DP são preditores significativos de mortalidade cardiovascular e por todas as causas em indivíduos com risco cardiovascular médio a alto, particularmente em pacientes com DAC e IC⁽¹⁵⁾. O DP é tido como um marcador substituto da demanda de oxigênio do miocárdio e do trabalho cardíaco ^(30, 33) e é usado para avaliar a tolerância ao exercício na reabilitação e também a eficácia de medicamentos ⁽³⁴⁾. Baracchini *et al.* ⁽³⁵⁾ identificaram os valores de DP no repouso de 8727 ± 2346 bpm*mmHg para pacientes com DCV, dentre elas a IC,

que apresentaram a razão de troca respiratória (RER) $\geq 1,10$ no teste de esforço cardiopulmonar, e de 7511 ± 1935 bpm*mmHg para RER $< 1,10$. Esses valores se assemelham aos grupos FG ($8572,21 \pm 2123,70$ bpm*mmHg) e RB ($7293,40 \pm 1886,33$ bpm*mmHg) respectivamente, ou seja, o contrário do que seria esperado, tendo em vista que os mais condicionados, teoricamente, deveriam apresentar valores hemodinâmicos mais baixos no repouso, o que indicaria uma menor demanda cardiovascular. Ainda nesse sentido, Inoue *et al.* ⁽³⁴⁾ encontraram os valores de $8922,4 \pm 1535,7$ bpm*mmHg para mortalidade em geral versus $8256,2 \pm 1301,6$ bpm*mmHg para os sobreviventes de uma corte japonesa com uma média de *follow-up* de 12 anos, sendo que o valor do DP para os que morreram por doenças cardíacas foi de $9010,5 \pm 1719,9$ bpm*mmHg. Na pesquisa de Yazdani *et al.* ⁽³⁰⁾, os pacientes apresentaram o valor médio para o DP de 9713 ± 2428 bpm*mmHg, e apesar de avaliarem a população com IC, esses valores isolados não foram informados, porém identificaram um *hazard ratio* de 1,14 (1,01 – 1,29) e 1,17 (1,01 – 1,36) para mortalidade em pacientes com ICFe e ICFeP, respectivamente, a cada 1 mmHg de aumento no DP. Importante salientar que cerca de 32,7% (n= 18) dos participantes da presente pesquisa possuem valor de DP de repouso acima do citado para morte por causas CV ($9010,5 \pm 1719,9$ bpm*mmHg) ⁽³⁴⁾, o que significa um percentual elevado da amostra. Ademais, o grupo RB apresentou valores de $7293,40 \pm 1886,33$ para o DP, uma diferença de -14,91% em relação ao FG, clinicamente demonstrando uma diferença relevante entre grupos. Em acordo com Yazdani *et al.* ⁽³⁰⁾, mais estudos são necessários para delinear limiares para PP e DP que indiquem risco crescente em subgrupos específicos de pacientes.

O aumento no consumo de O₂ miocárdico, chamado de MVO₂, está relacionado com a diminuição da função ventricular esquerda ⁽³⁶⁾. Na presente pesquisa o valor médio do MVO₂ dos participantes foi de $5,88 \pm 2,83 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$, porém quando comparados os grupos, é possível perceber uma diferença de -31.40% para o grupo RB ($3,91 \pm 2,64 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$) em relação ao FG ($5,70 \pm 2,97 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Ainda assim, ambos os valores estão abaixo dos descrito como normais na literatura ($8 - 13 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$) ⁽³⁷⁾. A pesquisa de Güvenç *et al.* ⁽¹⁷⁾ identificaram valores para o grupo GC sem patologias cardíacas de $6,79 \pm 1,93 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$, e para o grupo de pacientes com regurgitação mitral severa e LVEF $\geq 60\%$ de $9,48 \pm 4,71 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Em outra pesquisa que investigou pacientes com FEVE $< 45\%$, foi possível observar os valores basais de $6,8 \pm 3,1 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para o grupo com função normal do VD em comparação ao valor de $10,6 \pm 4,2 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para o grupo com disfunção do VD, com uma tendência ao aumento do MVO₂ basal de $12,0 \pm 2,6$ vs $7,4 \pm 3,8 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$ nos pacientes que faleceram em até 5 anos ⁽³⁶⁾. Outro estudo apresentou valores de $10,5 \pm 2,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para o GC, e de $10,4 \pm 2,6 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ para os pacientes com estenose aórtica sintomática e FEVE $< 50\%$ ⁽³⁸⁾.

A presente pesquisa apresenta valores médios abaixo do limite inferior descrito na literatura ⁽³⁷⁾ estando de acordo com a maioria das pesquisas que apresentaram tanto valores para indivíduos sem patologia cardíaca ⁽¹⁷⁾ como com IC com função normal do VD ⁽³⁶⁾. Os avaliados das pesquisas que apresentaram valores mais próximos ao limite superior tinham o diagnóstico de alterações estruturais mais profundas ^(17, 36, 38) e vieram a óbito mais brevemente ⁽³⁶⁾. Apesar de ser uma medida importante do esforço cardíaco e poder ser estimada de

forma simples e indireta ⁽¹⁷⁾, ainda apresenta escassez de dados quanto a sua utilização na IC de forma isolada.

O envelhecimento provoca inúmeras alterações fisiológicas e na composição corporal, que repercutem no funcionamento e metabolismo dos tecidos muscular, adiposo e ósseo, sendo estes os sistemas fenotipicamente mais evidentes⁽³⁹⁾. Nesse aspecto, a amostra apresenta os valores médios de G total ($31,01 \pm 19,72\%$) caracterizados como obesos (massa gorda $>30\%$ para homens)^(39, 49, 50), com nível excessivo de GV ($14,00$ ($10,00 - 17,00$)) em uma escala de 1 a 59 ⁽⁴⁰⁾, MM ($46,80 \pm 10,12$ Kg) mais elevada que a encontrado na literatura ($41,5 \pm 14,4$), MO ($2,47 \pm 0,45$ Kg) adequada ($2,4 \pm 0,9$ Kg) ⁽⁴¹⁾, e uma TMB ($2242,17$ ($1883,50 - 2574,00$) Kcal/dia) mais baixa quando comparado a valores da população brasileira ($2656,7 \pm 405,6$ kcal/dia para homens e $2168,9 \pm 376,9$ para mulheres)⁽⁴²⁾.

A idade metabólica, que é um parâmetro de saúde celular e indica o envelhecimento dos tecidos corporais, apresenta valores semelhantes aos encontrados em relação a idade cronológica ($66,15$ ($56,00 - 76,00$) vs. $68,00$ ($64,25 - 73,75$) anos). Parte disso pode ocorrer devido ao grau de hidratação dos participantes ($50,25$ ($47,42 - 54,40$) % água corporal) e pela quantidade de MM. Quanto mais ativos metabolicamente os tecidos, maior a concentração de água intracelular ⁽⁴³⁾.

A massa magra apendicular média ($22,86$ Kg) também foi maior do que o encontrado na literatura ($19,2$ Kg)⁽⁴¹⁾. Quando analisado o índice de massa muscular esquelética apendicular ($\text{MASM}/\text{altura}^2$)^(39, 41) encontramos o valor médio de $8,81\text{Kg}/\text{m}^2$, sendo considerado um valor alto em relação aos valores

de referência (baixo < 5,5 kg/m² em mulheres e <7 kg/m² em homens)⁽⁵⁾. É importante destacar que mesmo sem diferenças estatísticas, os grupos RB e FG apresentaram em algumas variáveis valores muito diferentes, com destaque para a G% (10,68%) e a idade metabólica (10,5 anos, 16,53%) maiores para o RB.

A perda de peso não intencional acima de 4,5Kg, ou 5% do peso corporal no último ano, é um dos critérios para avaliação da fragilidade⁽⁵⁾. A grande diferença entre as idades metabólicas também se deve a quantidade de tecido adiposo que possui a característica de ser um tecido metabolicamente menos ativo⁽⁴⁴⁾, e observado em maior quantidade no RB. A obesidade e o envelhecimento aumentam o risco de desenvolver distúrbios metabólicos e obesidade osteosarcopênica⁽¹⁰⁾, e são fatores de risco para a IC⁽⁴⁵⁾.

Em relação ao risco metabólico, nenhum dos grupos avaliados (FG, PF ou RB) apresentou valores abaixo do ponto de corte para risco de desenvolver sarcopenia (≤ 31 cm)⁽⁵⁾ pela avaliação da perimetria da panturrilha, porém apresentam risco metabólico elevado quando avaliados pelo IMC ($26,66 \pm 4,09$ Kg/m²) e RCE (0,58 (0,55 - 0,62)) que são, respectivamente, 25,0–29,9 Kg/m² e <0,5⁽²¹⁾. Porém quando comparados a valores específicos para a população idosa de países da América Latina e Caribe, os participantes no geral são classificados com IMC normal (23 - 28 Kg/m²), e apenas o grupo RB apresenta o IMC alto (28 - 30 Kg/m²)⁽⁴⁸⁾. Em relação aos grupos RB e PF, o grupo FG apresenta respectivamente -9,05% e -6,78% de IMC.

Os participantes da presente pesquisa apresentam-se em um pior cenário quando avaliadas a CC ($97,57 \pm 18,23$ cm) e RCQ (1,02 (0,94 - 1,04)), com

pontos de corte mais baixos (CC de 88-90 cm para homens e de 83-84 cm para mulheres, e RCQ de 0,85 a 0,95 em homens e de 0,80 a 1,18 em mulheres) segundo a OMS para a população da América do Sul ⁽⁴⁷⁾. Também há risco quanto a localização da gordura corporal tanto central como periférica em relação aos valores apresentados na literatura de CC 102 cm para homens e 88 cm para mulheres^(21, 46) e RCQ $\geq 0,90$ cm para homens e $\geq 0,84$ cm para mulheres⁽⁴⁷⁾.

Para Zhang, Xu ⁽²⁸⁾ um certo grau de obesidade em indivíduos com IC esteve relacionado com uma menor mortalidade. Porém os mesmos autores relatam que valores mais elevados de novos índices de obesidade foram positivamente correlacionados com morte por todas as causas e hospitalização por IC mesmo sem o paradoxo da obesidade, onde teoricamente indivíduos sobrepeso e obesos possuem mais risco CV. Nesse sentido observa-se que a RCQ do grupo FG (1,02 (0,94 - 1,04)) é a maior dentre todos. Dessa forma abre-se um alerta sobre a necessidade de medidas antropométricas que considerem a distribuição da gordura corporal na avaliação do risco CV, indo além da medida usual do IMC^(28, 45).

Este estudo teve uma perda importante de participantes (34,52%) e um tamanho amostral pequeno (55 participantes) e isso pode ter enviesado nossos resultados. Porém, muitos dos participantes possuem limitações para permanecerem por tempo a mais que o tempo de consulta, limitando a obtenção de mais dados individuais e aumento da amostra com dados completos. Implementações futuras da pesquisa, uma amostra maior para análise seria importante para ajudar na robustez dos dados. Por se tratar de uma pesquisa

transversal, uma observação longitudinal é necessária para acompanhar a evolução dos participantes quanto a fragilidade e os desfechos clínicos e de morbimortalidade.

Os resultados deste estudo evidenciam uma elevada prevalência de fragilidade e pré-fragilidade entre adultos mais velhos com insuficiência cardíaca crônica em acompanhamento ambulatorial. Apesar da relativa preservação da força muscular e da composição corporal, os participantes frágeis apresentaram menor capacidade funcional, maior perda de peso, menor gasto energético semanal e maior exaustão física, indicando maior vulnerabilidade clínica e funcional. As variáveis analisadas, especialmente aquelas relacionadas à funcionalidade física e ao risco metabólico, mostram-se úteis para a estratificação do risco e para o direcionamento de estratégias terapêuticas. A associação entre fragilidade e fatores cardiometabólicos reforça a necessidade de intervenções multidimensionais, com foco em atividade física regular, acompanhamento nutricional e controle clínico rigoroso.

Highlights

O estadiamento da fragilidade identificou tendências clínicas nos perfis de risco hemodinâmico e cardiovascular.

Pacientes robustos apresentam menor carga miocárdica, apesar da IC.

A adiposidade e a localização periférica encontradas no grupo RB parecem ser um fenótipo de manutenção da robustez contra a fragilidade.

A maioria dos pacientes está em processo de fragilidade (PF) e requer intervenções multidisciplinares urgentes para prevenir a ocorrência dessa condição.

REFERENCES

1. Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DCd, Rassi S, et al. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. *Arq bras cardiol.* 2018;436-539.
2. Soares FL, Junqueira MB, da Silva DG, Sampaio KRF, Braz JPMR, de Araújo GRPT, et al. Perfil epidemiológico das internações por Insuficiência Cardíaca no Brasil entre 2019 e 2023. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences.* 2024;6(4):887-96.
3. Park S, hyun Park S, Lee J, Choi Y-J, Kang DO, Park EJ, et al. Association of Handgrip Strength With Readmission, Mortality, and Exercise Capacity in Patients With Heart Failure. *Journal of Aging and Physical Activity.* 2025;1(aop):1-11.
4. Bellettiere J, Nguyen S, Eaton CB, Liles S, Laddu-Patel D, Di C, et al. The short physical performance battery and incident heart failure among older women: the OPACH study. *American Journal of Preventive Cardiology.* 2021;8:100247.
5. Dent E, Morley J, Cruz-Jentoft A, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried L, et al. Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management. *The journal of nutrition, health & aging.* 2019;23:771-87.

6. Pandey A, Kitzman D, Reeves G. Frailty is intertwined with heart failure: mechanisms, prevalence, prognosis, assessment, and management. *JACC: Heart Failure*. 2019;7(12):1001-11.
7. Pilotto A, Custodero C, Maggi S, Polidori MC, Veronese N, Ferrucci L. A multidimensional approach to frailty in older people. *Ageing research reviews*. 2020;60:101047.
8. Sze S, Pellicori P, Zhang J, Weston J, Clark AL. Identification of frailty in chronic heart failure. *JACC: Heart Failure*. 2019;7(4):291-302.
9. Zamboni M, Gattazzo S, Rossi AP. Myosteatorsis: a relevant, yet poorly explored element of sarcopenia. *Springer*; 2019. p. 5-6.
10. Bilski J, Pierzchalski P, Szczepanik M, Bonior J, Zoladz JA. Multifactorial mechanism of sarcopenia and sarcopenic obesity. Role of physical exercise, microbiota and myokines. *Cells*. 2022;11(01):160.
11. Han E, Lee Y-h, Lee B-W, Kang ES, Lee I-K, Cha B-S. Anatomic fat depots and cardiovascular risk: a focus on the leg fat using nationwide surveys (KNHANES 2008–2011). *Cardiovascular diabetology*. 2017;16(1):54.
12. Lee BJ, Yim MH. Comparison of anthropometric and body composition indices in the identification of metabolic risk factors. *Scientific reports*. 2021;11(1):1-10.
13. Gambassi BB, Neves VR, Brito EZA, da Silva Fernandes DS, Sá CA, da Rocha Nogueira RM, et al. A validation study of a smartphone application for heart rate variability assessment in asymptomatic adults. *American journal of cardiovascular disease*. 2020;10(3):219.
14. Ghorayeb N, Stein R, Daher DJ, Silveira Ad, Ritt L, Santos D. Atualização da Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de

Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte-2019. Arq Bras Cardiol. 2019;112(13):326-68.

15. Sesso HD, Stampfer MJ, Rosner B, Hennekens CH, Gaziano JM, Manson JE, et al. Systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure, and mean arterial pressure as predictors of cardiovascular disease risk in men. Hypertension. 2000;36(5):801-7.

16. Sembulingam P, Sembulingam K, Ilango S, Sridevi G. Rate pressure product as a determinant of physical fitness in normal young adults. J Dent Med Sci. 2015;14(4):08-12.

17. Güvenç RÇ, Aruğaslan E, Güvenç TS, Karadeniz FÖ, Kaşıkçioğlu H, Çam N. An analysis of myocardial efficiency in patients with severe asymptomatic mitral regurgitation. Journal of Cardiovascular Imaging. 2020;28(4):267.

18. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2001;56(3):M146-M57.

19. Batistoni SST, Néri AL, Cupertino AP. Validade e confiabilidade da versão Brasileira da Center for Epidemiological Scale-Depression (CES-D) em idosos Brasileiros. Psico-USF. 2010;15:13-22.

20. Nieman DC. Exercise Testing and Prescription: A health related approach fifth edtion ed. NY: McGraw Hill Higher Education; 2003.

21. ABESO. Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 4.^a edição ed. São Paulo, SP: ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica; 2016.

22. Gallagher D. et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American journal of clinical nutrition*, v. 72, n. 3, p. 694-701, 2000.
23. Tsekoura M, Billis E, Tsepis E, Lampropoulou S, Beaudart C, Bruyere O, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Greek Version of the SARC-F for evaluating sarcopenia in Greek older adults. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*. 2020;20(4):505.
24. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing*. 2011;40(4):423-9.
25. Maggio M, Ceda GP, Ticinesi A, De Vita F, Gelmini G, Costantino C, et al. Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *PloS one*. 2016;11(4):e0153583.
26. Frisoli Jr A, Ingham SJM, Paes AT, Tinoco E, Greco A, Zanata N, et al. Frailty predictors and outcomes among older patients with cardiovascular disease: Data from Fragikor. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2015;61(1):1-7.
27. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa ADdM, et al. Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial–2020. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2021;116:516-658.
28. Zhang S, Xu P, Wei T, Wei C, Zhang Y, Lu H, et al. Novel Adiposity Indices Are Associated With Poor Prognosis in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction Without the Obesity Paradox. *Journal of the American Heart Association*. 2024;13(22):e035430.

29. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(18):e876-e94.
30. Yazdani B, Kleber ME, Yücel G, Delgado GE, Benck U, Krüger B, et al. Association of double product and pulse pressure with cardiovascular and all-cause mortality in the LURIC study. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2020;22(12):2332-42.
31. DeMers D, Wachs D. Physiology, mean arterial pressure. StatPearls [internet]: StatPearls Publishing; 2023.
32. Homan TD, Bordes SJ, Cichowski E. Physiology, pulse pressure. 2018.
33. Nakagoshi N, Kubo S, Nishida Y, Kuwabara K, Hirata A, Sata M, et al. Determinants of double product: a cross-sectional study of urban residents in Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2023;28:37-.
34. Inoue R, Ohkubo T, Kikuya M, Metoki H, Asayama K, Kanno A, et al. Predictive value for mortality of the double product at rest obtained by home blood pressure measurement: the Ohasama study. *American journal of hypertension*. 2012;25(5):568-75.
35. Baracchini N, Capovilla TM, Rossi M, Carriere C, De Luca A, Tavcar I, et al. Unveiling the limitations of non-metabolic thresholds in assessing maximal effort: The role of cardiopulmonary exercise testing. *International journal of cardiology*. 2025:133292.
36. Ahmadi A, Renaud JM, Promislow S, Burwash IG, Dwivedi G, Klein R, et al. Increased myocardial oxygen consumption rates are associated with

maladaptive right ventricular remodeling and decreased event-free survival in heart failure patients. *Journal of Nuclear Cardiology*. 2021;28(6):2784-95.

37. Hoffman JI, Buckberg GD. The myocardial oxygen supply: demand index revisited. *Journal of the American Heart Association*. 2014;3(1):e000285.

38. Hansson NHS, Sörensen J, Harms HJ, Kim WY, Nielsen R, Tolbod LP, et al. Myocardial oxygen consumption and efficiency in aortic valve stenosis patients with and without heart failure. *Journal of the American Heart Association*. 2017;6(2):e004810.

39. Ilich JZ, Kelly OJ, Inglis JE, Panton LB, Duque G, Ormsbee MJ. Interrelationship among muscle, fat, and bone: connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. *Ageing research reviews*. 2014;15:51-60.

40. Xu Z, Liu Y, Yan C, Yang R, Xu L, Guo Z, et al. Measurement of visceral fat and abdominal obesity by single-frequency bioelectrical impedance and CT: a cross-sectional study. *BMJ open*. 2021;11(10):e048221.

41. Briand M, Raffin J, Gonzalez-Bautista E, Ritz P, Abellan Van Kan G, Pillard F, et al. Body composition and aging: cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. *GeroScience*. 2024:1-13.

42. Batista LD, De França NAG, Pfrimer K, Fontanelli MdM, Ferriolli E, Fisberg RM. Estimating total daily energy requirements in community-dwelling older adults: validity of previous predictive equations and modeling of a new approach. *European journal of clinical nutrition*. 2021;75(1):133-40.

43. García-Castañeda L, Castillo-Martinez L, Mendoza-Núñez VM, Torre GSGDL, Rodríguez-García WD. Prevalence of low-body cell mass evaluated by bioelectrical impedance vector analysis related to aging. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2024;70(11):e20240088.

44. Palmer AK, Jensen MD. Metabolic changes in aging humans: current evidence and therapeutic strategies. *The Journal of clinical investigation*. 2022;132(16).
45. Franek E, Pais P, Basile J, Nicolay C, Raha S, Hickey A, et al. General versus central adiposity as risk factors for cardiovascular-related outcomes in a high-risk population with type 2 diabetes: a post hoc analysis of the REWIND trial. *Cardiovascular diabetology*. 2023;22(1):52.
46. Purnell JQ. Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. Endotext [Internet]: MDText. com, Inc.; 2023.
47. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio. Geneva: World Health Organization; 2008 8–11 December 2008. 47 p.
48. OPAS. Encuesta multicéntrica. Salud y Bienestar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud. Washington, 2001.
49. Jahanlou, AS; Kouzekanani, K. The accuracy of Body Mass Index and Gallagher's Classification in detecting obesity among Iranians. *Iranian Journal of Medical Sciences*, v. 41, n. 4, p. 288, 2016.
50. Potter, AW. et al. Defining overweight and obesity by percent body fat instead of body mass index. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 110, n. 4, p. e1103-e1107, 2025.

Tabela 1 Características clínicas de participantes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER) de acordo com os níveis de fragilidade

Nível de Fragilidade		Frágeis		Pré-frágeis		Robustos		Geral		
Variáveis		Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	P
PAS	(mmHg)	131.07 ± 27.66	123.00 (110.50 - 156.25)	136.41 ± 25.54	139.00 (122.00 - 151.00)	122.30 ± 31.73	126.50 (103.50 - 147.50)	135.74 ± 25.32	135.74 (121.25 - 151.75)	0.68
PAD	(mmHg)	82.00 ± 18.67	82.00 (71.50 - 97.25)	83.90 ± 86.00	86.00 (74.00 - 93.00)	78.30 ± 18.27	79.50 (68.00 - 92.50)	83.89 ± 15.24	85.00 (74.00 - 93.00)	0.45
	Classificação	2.35 ± 1.33	2.00 (1.00 - 3.00)	2.51 ± 1.06	2.00 (2.00 - 3.00)	2.10 ± 0.99	2.00 (1.00 - 3.00)	2.51 ± 1.06	2.51 (2.00 - 3.00)	≤0.01
PAM	(mmHg)	98.35 ± 20.65	97.16 (83.33 - 115.91)	101.40 ± 16.91	102.66 (93.33 - 113.00)	92.96 ± 22.23	94.16 (79.83 - 109.33)	101.18 ± 17.45	102.00 (91.33 - 113.25)	0.37
DP	(bpm·mmHg)	8572.21 ± 2123.70	8314.00 (7342.00 - 9941.00)	8713.51 ± 2136.90	8384.00 (7488.00 - 9600.00)	7293.40 ± 1886.33	7315.00 (6614.25 - 8237.25)	8710.22 ± 2025.94	8418.00 (7456.50 - 9949.50)	0.16
PP	(mmHg)	49.07 ± 53.00	53.00 (31.00 - 65.25)	52.51 ± 19.20	48.00 (38.00 - 63.00)	44.00 ± 17.00	46.50 (28.25 - 58.75)	51.81 ± 16.96	51.92 (38.00 - 62.50)	0.11
MVO2	(mL·min ⁻¹ ·100g ⁻¹)	5.70 ± 2.97	5.33 (3.97 - 7.61)	5.89 ± 2.99	5.43 (4.18 - 7.14)	3.91 ± 2.64	3.94 (103.50 - 5.23)	5.88 ± 2.83	5.44 (4.13 - 7.62)	0.16

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; DP: duplo produto; PP: pressão de pulso; MO2: Consumo de O2 miocárdico; a: diferença significativa entre o grupo Robusto e o Pré-frágil; b: diferença significativa entre o grupo Robusto e Frágil; c: diferença significativa entre o grupo Pré-frágil e Frágil; p: significância do teste de normalidade de Shapiro-Wilk em relação ao geral. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e paramétricos através do teste de Anova One Way. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e não paramétricos através do teste de Kruskal Wallis. Nível de significância adotado $p \leq 0.05$.

Tabela 2 Composição corporal de acordo com os níveis de fragilidade de participantes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFER)

Nível de Fragilidade		Frágeis		Pré-frágeis		Robustos		Geral		
Variáveis		Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	P
G total	(%)	28.19 ± 6.84	29.40 (24.27 – 33.15)	30.07 ± 7.95	31.30 (26.50 - 35.70)	32.54 ± 8.99	32.10 (27.60 - 38.60)	31.01 ± 19.72	30.60 (24.92 - 33.55)	0.10
MM total	(Kg)	45.58 ± 11.5	42,60 (37,62 – 52,25)	46,61 ± 8,69	48,00 (37,90 - 55,30)	47,49 ± 8,94	48,10 (38,22 - 55,45)	46,80 ± 10,12	46,80 (39,25 - 54,12)	0,25
MO	(Kg)	2,44 ± 0,56	2,30 (2,05 – 2,75)	2,50 ± 0,41	2,50 (2,30 - 2,90)	2,53 ± 0,45	2,60 (2,05 - 2,92)	2,47 ± 0,45	2,47 (2,20 – 2,80)	0,17
TBM	(Kcal)	2210,14 ± 538,10	2055,00 (1853,25 – 2467,50)	2223,81 ± 530,48	2294,00 (1897,00 - 2603,00)	2382,80 ± 469,99	2364,00 (1958,00 - 2794,00)	2242,17 ± 496,2	2242,17 (1883,50– 2574,00)	0,04
Idade metabólica	(Kg)	64,42 ± 11,60	63,50 (55,00 – 77,00)	66,48 ± 13,81	65,00 (55,00 - 78,00)	71,20 ± 11,31	74,00 (63,75 - 80,50)	66,15 ± 12,18	66,15 (56,00 – 76,00)	0,02
Água corporal	(%)	51,47 ± 5,36	49,85 (48,20 – 54,37)	50,81 ± 6,56	49,60 (46,20 - 54,10)	48,18 ± 6,26	48,40 (44,15 - 51,55)	51,16 ± 6,22	50,25 (47,42 – 54,40)	≤0,01
Gordura visceral	class	13,64 ± 3,47	14,00(10,75 – 17,00)	14,31 ± 5,13	15,00 (10,00 - 18,00)	14,30 ± 4,05	14,50 (10,50 - 17,25)	13,80 ± 4,36	14,00 (10,00 – 17,00)	0,29
Classificação		1,64 ± 0,49	2.00 (1.00 – 2.00)	1.63 ± 0.48	2.00 (1.00 - 2.00)	1.70 ± 0.48	2.00 (1.00 - 2.00)	1.58 ± 0.48	2.00 (1.00 – 2.00)	≤0.01
G MS E	(%)	25.84 ± 6.09	24.25 (22.00 – 30.55)	28.41 ± 7.45	28.90 (23.20 - 34.40)	29.06 ± 10.77	25.95 (21.60 - 36.10)	26.73 ± 7.91	26.05 (21.42 – 31.27)	0.68
Classificação		2.42 ± 0.51	2.00(2.00 – 3.00)	2.41 ± 0.60	2.3 (2.00 - 3.00)	2.60 ± 0.69	3.00 (2.00 - 3.00)	2.36 ± .60	2.00 (2.00 – 3.00)	≤0.01
MM MS E	(Kg)	2.30 ± 0.89	2.10 (1.70 – 2.72)	2.30 ± 0.89	2.50 (2.00 - 3.20)	2.60 ± 0.56	2.65 (2.00 - 3.07)	3.68 ± 5.68	2.50 (1.92 – 3.10)	0.09
Classificação		1.64 ± 0.49	2.00 (1.00 – 2.00)	1.92 ± 0.44	2.00 (2.00 - 2.00)	1.90 ± 0.31	2.00 (2.00 - 2.00)	1.78 ± .48	2.00 (1.78– 2.00)	≤0.01
G MS D	(%)	24.82 ± 6.90	23.50 (21.07 – 29.95)	27.59 ± 8.91	27.40 (23.00 - 34.40)	29.07 ± 11.12	25.85 (21.35 - 36.45)	26.52 ± 8.88	25.80 (21.10– 31.90)	0.62
Classificação		2.28 ± 0.46	2.00 (2.00 – 3.00)	2.44 ± 0.61	2.39 (2.00 - 3.00)	2.70 ± 0.48	3.00 (2.00 - 3.00)	2.39 ± 0.58	2.00 (2.00 – 3.00)	≤0.01
MM MS D	(Kg)	2.47 ± 0.97	2.15 (1.87 – 3.25)	2.60 ± 0.62	2.60 (2.10 - 3.20)	2.62 ± 0.60	2.60 (2.02 - 3.22)	2.54 ± .71	2.50 (1.95 – 3.17)	0.05
Classificação		1.71 ± 0.61	2.00 (1.00 – 2.00)	1.95 ± 0.31	2.00 (2.00 - 2.00)	1.90 ± 0.31	2.00 (2.00 - 2.00)	1.82 ± .45	2.00 (1.82 – 2.00)	≤0.01
G MI E	(%)	24.66 ± 9.76	22.85 (17.72 – 31.17)	26.58 ± 10.32	24.80 (19.60 - 35.00)	31.43 ± 11.48	31.40 (20.67 - 39.10)	26.12 ± 10.69	25.15 (18.75 – 33.87)	0.30
Classificação		1.85 ± 0.53	2.00 (1.75 – 2.00)	1.96 ± 0.60	2.00 (1.94 - 2.00)	2.40 ± 0.69	2.50 (2.00 - 3.00)	1.94 ± 0.59	2.00 (1.94 – 2.00)	≤0.01

MM MI E	(Kg)	7.70 ± 1.93	8.00 (6.65 – 9.37)	8.18 ± 1.54	8.40 (7.10 - 9.60)	7.96 ± 1.52	7.85 (6.00 - 8.42)	8.56 ± 6.38	8.15 (6.62 – 8.97)	0.59
Classificação		1.85 ± 0.36	2.00 (2.00 – 2.00)	2.09 ± 0.47	2.00 (2.00 - 2.00)	1.90 ± 0.31	2.00 (2.00 - 2.00)	1.93 ± 0.49	2.00 (2.00 – 2.00)	≤0.01
G MI D	(%)	23.37 ± 10.59	20.65 (16.05 – 29.82)	26.72 ± 10.07	25.50 (21.20 - 35.80)	30.49 ± 11.42	29.95 (20.15 - 38.20)	25.98 ± 10.37	24.80 (19.37 – 33.40)	0.17
Classificação		1.85 ± 0.53	2.00 (1.75 – 2.00)	1.96 ± 0.54	2.00(2.00 - 2.00)	2.30 ± 2.00	2.00 (2.00 - 3.00)	1.92 ± 0.55	2.00 (1.94 – 2.00)	≤0.01
MM MI D	(Kg)	7.55 ± 1.97	7.45 (6.25 – 9.12)	8.06 ± 1.53	8.30 (7.00 - 9.30)	8.01 ± 1.58	8.40 (6.47 - 8.87)	8.08 ± 2.71	8.04 (6.62 – 8.90)	0.77
Classificação		1.78 ± 0.42	2.00 (1.75 – 2.00)	2.02 ± 0.48	2.00 (2.00 - 2.00)	2.00 ± 0.66	2.00 (1.75 - 2.25)	1.88 ± 0.53	2.00 (1.88 – 2.00)	≤0.01
G TRONCO	(%)	30.37 ± 6.58	31.60 (28.17 – 35.07)	31.27 ± 8.73	34.30 (26.60 - 36.50)	33.77 ± 8.15	35.25 (30.52 - 39.42)	30.08 ± 8.36	31.65 (26.5250 - 35.65)	≤0.01
Classificação		2.21 ± 0.69	2.00 (2.00 – 3.00)	2.30 ± 0.68	2.19 (2.00 - 3.00)	2.40 ± 0.69	2.50 (2.00 - 3.00)	2.19 ± 0.67	2.00 (2.00 – 3.00)	≤0.01
MM TRONCO	(Kg)	25.51 ± 5.93	23.95 (20.87 – 28.87)	26.65 ± 5.40	27.90 (24.80 - 30.30)	26.34 ± 4.72	26.55 (21.25 - 30.55)	26.36 ± 5.28	26.40 (23.42 – 30.27)	≤0.01
Classificação		2.78 ± 2.39	2.00 (2.00 – 2.25)	2.22 ± 0.47	2.00 (2.00 - 2.30)	2.20 ± 0.42	2.00 (2.00 - 2.25)	2.30 ± 1.05	2.00 (2.00 – 2.30)	≤0.01

Legenda: G%: percentual de gordura; MM: massa magra; MO: massa óssea; Taxa metabólica basal; MS: membro superior; MI: membro inferior; E: esquerdo; D: direito; a: diferença significativa entre o grupo Robusto e o Pré-frágil; b: diferença significativa entre o grupo Robusto e Frágil; c: diferença significativa entre o grupo Pré-frágil e Frágil; p: significância do teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e paramétricos através do teste de Anova One Way. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e não paramétricos através do teste de Kruskal Wallis. Nível de significância adotado $p \leq 0.05$.

Tabela 3 Risco metabólico de acordo com os níveis de fragilidade de participantes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICF_{Er})

Nível de Fragilidade		Frágeis		Pré-frágeis		Robustos		Geral		
Variáveis		Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	Média e DP	Md (P25 e P75)	P
Braço	D (cm)	28.07 ± 3.69	27.75 (25.50 - 30.87)	29.08 ± 4.58	29.00 (27.00 - 32.00)	30.10 ± 4.51	30.50 (27.07 - 30.50)	28.07 ± 3.69	27.75 (25.50 - 30.87)	0.07
	E (cm)	27.71 ± 3.77	27.25 (25.00 - 30.62)	28.61 ± 4.37	28.00 (26.50 - 32.00)	31.21 ± 4.05	31.35 (28.97 - 31.35)	27.71 ± 3.77	27.25 (25.00 - 30.62)	0.11
Coxa	D (cm)	45.45 ± 4.61	45.65 (42.87 - 47.50)	46.75 ± 6.33	48.00 (42.50 - 52.50)	49.92 ± 4.33	50.00 (47.50 - 50.00)	45.45 ± 4.61	45.65 (42.87 - 47.50)	0.04
	E (cm)	45.14 ± 4.93	44.50 (42.00 - 46.75)	46.72 ± 5.88	48.00 (43.00 - 51.00)	49.60 ± 4.47	49.50 (47.00 - 49.50)	45.14 ± 4.93	44.50 (42.00 - 46.75)	0.28
Perna	D (cm) ^a	33.27 ± 3.76	33.75 (30.00 - 35.87)	35.03 ± 4.12	36.00 (31.80 - 38.00)	35.17 ± 3.23	34.75 (33.50 - 34.75)	33.27 ± 3.76	33.75 (30.00 - 35.87)	0.63
	E (cm)	33.28 ± 4.33	33.50 (30.75 - 35.50)	35.03 ± 4.13	35.00 (31.50 - 38.00)	34.49 ± 1.84	33.85 (33.00 - 33.85)	33.28 ± 4.33	33.50 (30.75 - 35.50)	0.66
	Classif	1.21 ± 0.42	1.00 (1.00 - 1.25)	1.12 ± 0.34	1.00 (1.00 - 1.00)	1.00 (1.00 - 1.00)	1.00 (1.00 - 1.00)	1.21 ± 0.42	1.00 (1.00 - 1.25)	≤0.01
Cintura	(cm)	97.57 ± 18.23	92.50 (87.00 - 104.75)	98.00 ± 13.24	101.50 (89.00 - 108.00)	98.00 ± 9.22	98.00 (92.25 - 98.00)	97.57 ± 18.23	92.50 (87.00 - 104.75)	0.07
	Classif	1.71 ± 0.46	2.00 (1.00 - 2.00)	1.83 ± 0.37	2.00 (2.00 - 2.00)	1.90 ± 0.31	2.00 (2.00 - 2.00)	1.71 ± 0.46	2.00 (1.00 - 2.00)	≤0.01
Quadril	(cm)	95.89 ± 10.35	93.25 (87.25 - 102.50)	98.69 ± 8.40	100.00 (94.00 - 104.00)	100.75 ± 8.61	101.50 (94.50 - 101.50)	95.89 ± 10.35	93.25 (87.25 - 102.50)	0.02
RCQ		1.01 ± 0.15	1.02 (0.94 - 1.04)	0.99 ± 0.09	1.00 (0.91 - 1.05)	0.97 ± 0.04	0.97 (0.93 - 0.97)	1.01 ± 0.15	1.02 (0.94 - 1.04)	≤0.01
	Classif	3.78 ± 0.57	1.02 (4.00 - 4.00)	3.77 ± 0.61	4.00 (4.00 - 4.00)	4.00 (4.00 - 4.00)	4.00 (4.00 - 4.00)	3.78 ± 0.57	4.00 (4.00 - 4.00)	≤0.01
RCE		0.60 ± 0.10	0.58 (0.55 - 0.62)	0.60 ± 0.07	0.61 (0.58 - 0.64)	0.60 ± .06	0.61 (0.56 - 0.61)	0.60 ± 0.10	0.58 (0.55 - 0.62)	≤0.01
	Classif	1.92 ± 0.26	2.00 (2.00 - 2.00)	1.93 ± 0.24	2.00 (2.00 - 2.00)	1.90 ± 0.31	2.00 (2.00 - 2.00)	1.92 ± 0.26	2.00 (2.00 - 2.00)	≤0.01
IMC	(Kg/m ²)	25.71 ± 3.06	25.63 (23.65 - 27.28)	27.58 ± 4.28	27.16 (25.30 - 30.40)	28.27 ± 4.59	28.91 (24.47 - 31.27)	26.66 ± 4.09	26.66 (24.06 - 28.57)	0.61
	Classif	2.57 ± 0.64	2.50 (2.00 - 3.00)	3.12 ± 0.84	3.00 (3.00 - 4.00)	3.10 ± 0.87	3.00 (2.75 - 3.25)	2.82 ± 0.78	3.00 (2.00 - 3.00)	≤0.01

Legenda: E: esquerdo; D: direito; Pant: panturrilha; RCQ: relação cintura quadril; RCE: relação cintura estatura; IMC: índice de massa corporal; Classif: Classificação; a: diferença significativa entre o grupo Robusto e o Pré-frágil; b: diferença significativa entre o grupo Robusto e Frágil; c: diferença significativa entre o grupo Pré-frágil e Frágil; p: significância do teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e paramétricos através do teste de Anova One Way. Comparação entre médias de 3 grupos independentes e não paramétricos através do teste de Kruskal Wallis. Nível de significância adotado p ≤ 0.05.

Tabela 4 Comparação entre grupos utilizando o teste Anova one way para variáveis paramétricas e teste de Kruskal-Wallis para variáveis não paramétricas de acordo com a classificação da fragilidade.

Anova one way		F	Df	P
<i>Características clínicas</i>				
Sexo		0.371	2	0.692
Estatura	(m)	0.143	2	0.867
Peso	(Kg)	0.83	2	0.442
FEVE	(%)	0.342	2	0.712
PAS	(mmHg)	1.725	2	0.168
PAD	(mmHg)	0.854	2	0.469
PAM	(mmHg)	1.377	2	0.256
DP	(bpm*mmHg)	2.497	2	0.066
PP	(mmHg)	1.213	2	0.311
MVO2		2.453	2	0.069
<i>Composição corporal</i>				
G total	(%)	0.886	2	0.419
MM total	(Kg)	0.121	2	0.887
MO	(Kg)	0.118	2	0.889
TMB	(Kcal)	0.403	2	0.671
GV	(Kg)	0.111	2	0.895
G MS E	(%)	0.658	2	0.522
MM MS E	(Kg)	1.582	2	0.215
G MS D	(%)	0.748	2	0.479
MM MS D	(Kg)	0.18	2	0.835
G MI E	(%)	1.284	2	0.286
MM MI E	(Kg)	1.284	2	0.286
G MI D	(%)	1.362	2	0.265
<i>Circunferências corporais</i>				
Braço D	(cm)	0.639	2	0.532
Braço E	(cm)	2.162	2	0.125
Coxa D	(cm)	1.902	2	0.159
Coxa E	(cm)	1.979	2	0.148
Perna D	(cm)	1.117	2	0.335
Perna E	(cm)	0.97	2	0.386
Cintura	(cm)	0.005	2	0.995
Quadril	(cm)	0.906	2	0.41
Kruskal Wallis		χ^2	Gl	P
<i>Características clínicas</i>				
Idade	(anos)	2.949	2	0.229
<i>Composição corporal</i>				
Idade metabólica	(anos)	23.208	2	0.313
H2O corporal	(%)	36.945	2	0.158
G TRONCO	(%)	18.878	2	0.389
MM TRONCO	(Kg)	40.262	2	0.134
<i>Circunferências corporais</i>				

RCQ	3.327	2	0.189
RCE	1.748	2	0.417

Legenda: PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; DP: duplo produto; PP: pressão de pulso; MO2: Consumo de O2 miocárdico; G: gordura; MM: massa magra; MO: massa óssea; GV: gordura visceral. TMB: Taxa metabólica basal; MS: membro superior; MI: membro inferior; E: esquerdo; D: direito; RCQ: relação cintura quadril; RCE: relação cintura estatura; IMC: índice de massa corporal; H2O: água corporal.

8 OUTROS RESULTADOS

2023

Artigo publicado

SILVA, Surama do Carmo Souza da et al. Programações linear e ondulatória do treinamento de força induzem a mesmos resultados na aptidão física em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 25, p. e77528, 2023.

Coorientação de Trabalho de Conclusão do Curso (TCC)

TCC de Medicina de Título “ANÁLISE DOS DETERMINANTES SOCIAIS DE SAÚDE EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO” do aluno JOSÉ MILTON DE LIMA JUNIOR. Orientador: Prof^o. Dr. José Albuquerque de Figueiredo Neto. Coorientadora: Prof^a. Ma. Surama do Carmo Souza da Silva.

Eventos científicos

Comunicação oral e 5º Lugar no XVI Congresso Maranhense de Cardiologia. AVALIAÇÃO AUTÔNOMICA, HEMODINÂMICA E PROGNÓSTICA DOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA (ICFER) ATENDIDOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO ESTADO DO MARANHÃO Surama do Carmo Souza da Silva, Jocenilde Conceição de Sousa, Thamires Nayane Gomes de Santana, Adriana de Oliveira Rocha, Augusto Cesar Araújo Maciel Junior, José Albuquerque de Figueiredo Neto.

Pôster digital no XVI Congresso Maranhense de Cardiologia. PERFIL SOCIOECONÔMICO DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO. Thamires Nayane Gomes de Santana, Surama do Carmo Souza da Silva, José Milton de Lima Junior, José Albuquerque de Figueiredo Neto.

1º (primeiro) lugar na modalidade Melhor Apresentação de Trabalho com Pôster com o trabalho: INCIDÊNCIA DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA, que foi apresentado no VIII Congresso Internacional Médico Acadêmico do Maranhão (COIMAMA).

Resumo em anais VIII COIMAMA:

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON CHRONIC HEART FAILURE. Anna Karoliny Freitas de Souza, Dâmaris Gonçalves Vieira, Isaac Dias Mota, Thamires Nayane Gomes, João Eudes Pereira Filho, Surama do Carmo Souza da Silva¹, José Albuquerque de Figueiredo Neto.

EPIDEMIOLOGY OF PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE IN A UNIVERSITY HOSPITAL. Thamires Nayane Gomes De Santana¹, João Felipe Serra Melo¹, Francisco De Souza Faria¹, Rayanne Dutra Gonçalves¹, Anna Karoliny Freitas De Souza¹, Surama Do Carmo Souza Da Silva¹, José Albuquerque De Figueiredo Neto.

CARDIOVASCULAR HISTORY OF PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE. Dâmaris Gonçalves Vieira, Ellen Ramilly Gomes Ribeiro, João Felipe Serra Melo, Victor Manoel Soares Lima, Thamires Nayane Gomes de Santana, Surama do Carmo Souza da Silva, José Albuquerque de Figueiredo Neto

INCIDENCE OF ANXIETY AND DEPRESSION IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE. Isabela Oliveira Tanios; João Eudes Pereira Filho; Sarah Raquel Queiroz Santos; Diogo Antonio Paiva Gomes; Surama Do Carmo Souza de Silva.

2024

Artigos publicados

DA SILVA, Surama do Carmo Souza, et al. Effects of different resistance training programmings on the relative strength, body composition, anthropometric variables, and metabolic risk of elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2024, vol. 39, p. 496-504.

DA SILVA JUNIOR, Francisco Basílio, et al. EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE PERIODIZAÇÕES DO TREINAMENTO DE FORÇA NA FLEXIBILIDADE EM MULHERES ENTRE 60 E 70 ANOS. *Revista Contemporânea*, 2024, vol. 4, no 1, p. 4917-4933.

Capítulo de livro

LIMA-JUNIOR, José Milton de et al. DETERMINANTES SOCIAIS DE SAÚDE EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UMA VISÃO ALEM DO CONTEXTO CLÍNICO-AMBULATORIAL. *Práxis e pesquisa nas ciências da saúde: perspectivas e desafios frente as demandas sociais*. Vol. 1. Editora: Epublicar. 2024. ISBN: 978- 65-5364-363-5.

Eventos científicos

Resumo em anais IX COIMAMA. NUTRITIONAL STATUS AND SOCIODEMOGRAPHIC PROFILE OF PATIENTS WITH HEART FAILURE. Isabela Oliveira Tanios, Victor Manoel Soares Lima, Marliane Lisboa Soares, Surama do Carmo Souza da Silva.

Aprovação de planos de trabalho no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)

AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA (VFC) E CAPACIDADE FUNCIONAL NA PREDIÇÃO DA MORBIMORTALIDADE DE PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA.

PERFIL CLÍNICO, ADEQUAÇÃO DO TRATAMENTO GUIADO POR DIRETRIZ (GDMT) E REMODELAMENTO CARDÍACO EM PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA.

AVALIAÇÃO CLÍNICA E PSICOSSOCIAL DOS PACIENTES IDOSOS EM ATENDIMENTO AMBULATORIAL.

Graduação

Obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Pitágoras.

Doutorado sanduíche

Período de doutorado sanduíche no Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) realizado na Universidade de Extremadura - UEX na Espanha, de 28 de novembro de 2024 a 30 de março de 2025, sob a direção do Prof. Dr. Narcis Gusi Fuertes da Faculdade de Ciências do Esporte (UEX), vinculada ao Departamento de Didática da Expressão Musical, Plástica e Corporal, relacionado a parte das coletas de dados da avaliação da fragilidade dos pacientes idosos. Projeto de pesquisa desenvolvido: *Cost-effectiveness of Autonomous Smart Insolebased physical exercise on brain, motor pattern and quality of life in fibromyalgia (AUSIEX)*. Financiada pelo Ministério de Ciência e Inovação (Madrid), e bolsa do Ministério da Educação (MEC) pelo doutorado sanduíche através do Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

2025

Artigo publicado

Avaliação da fragilidade em pacientes idosos: revisão dos métodos empregados na literatura (*Brazilian Journal of Health Review*, Qualis B3, Fator de impacto: 2,91)

Artigos submetidos

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRÓ-NT BNP DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (Revista Medicina (Ribeirão Preto), Qualis A3 na Medicina I, fator de impacto: 0,13)

CLINICAL, PHYSICAL-FUNCTIONAL AND PSYCHOSOCIAL PROFILE ACCORDING TO FRAILTY IN OLDER ADULTS WITH REDUCED EJECTION FRACTION HEART FAILURE (Journal of Aging and Physical Activity (JAPA), Qualis A3 na Medicina I, Fator de impacto: 1,5)

PERFIL CLÍNICO DOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO (Revista *Varia Scientia* - Ciências da Saúde, Qualis B3).

ANÁLISE SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E EPIDEMIOLÓGICA DOS PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (IC) COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (HUUFMA) (Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Qualis B1).

Eventos científicos

Resumos em XLIV Congresso Norte e Nordeste de Cardiologia:

POLIFARMÁCIA E IMPACTO ECONÔMICO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA: ANÁLISE DE UM SERVIÇO ESPECIALIZADO PÚBLICO DO MARANHÃO. Alexia

Carolina Freire Silva almeida, Maria Júlia De Sena, Darlem Sousa Braga, Marliane Lisboa Soares, Adna Cristina Silva Cardoso, Thamires Nayane Gomes De Santana, Mariana Guimarães Rocha, Caio Lucas Lima Caires, Surama do Carmo Souza Da Silva, José Albuquerque Figueiredo Neto.

SAÚDE MENTAL E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS EM PACIENTES AMBULATORIAIS. Thamires Nayane Gomes de Santana, Elismar da Cruz Filho, Anna Karoliny Freitas de Souza, João Eudes Pereira Filho, Alexia Carolina Freire Silva de Almeida, Isabela Oliveira Tanios, Maria Eduarda Brito Amaral, Mariana Guimarães Rocha, Surama do Carmo Souza da Silva, José Albuquerque de Figueiredo Neto.

ANÁLISE DOS ESCORES DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: COMPARAÇÃO ENTRE OS SEXOS EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO DO MARANHÃO. Sarah Raquel Queiroz, Mariana Guimarães Rocha, Maria Eduarda Amaral, Ivana Louise da Silva, Anna Karoliny de Souza, Elismar da Cruz Filho, Gabriel Andrade Silva, José Gonçalo de Sousa, Surama do Carmo Souza, José Albuquerque de Figueiredo.

ASSOCIAÇÃO TEMPORAL ENTRE O DIAGNÓSTICO DE DIABETES E HIPERTENSÃO ARTERIAL COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UM ESTUDO OBSERVACIONAL TRANSVERSAL EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO TERCIÁRIO DO MARANHÃO. Maria Eduarda Brito Amaral, Mariana Guimarães Rocha, Anna Karoliny Freitas De Souza, Adna Cristina da Silva Cardoso, Sarah Raquel Queiroz Santos, Alexia Carolina Freire Silva De Almeida, Isadora Marçal Barbosa Fernandes, Pedro Massagli Yamada, Surama do Carmo Souza Da Silva, José Albuquerque de Figueiredo Neto.

INTERNAÇÕES EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SEXOS EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO DO MARANHÃO. Mariana Guimarães Rocha, Maria Eduarda Brito Amaral, Ivana Louise da Silva Martins, Anna Karoliny Freitas de Souza, Paulo Victor de Aguiar Ribeiro, Isabela Oliveira Tanios, Elismar da Cruz Filho, Alexia Carolina Freire Silva de Almeida, Surama do Carmo Souza da Silva, José Albuquerque de Figueiredo Neto.

MORTALIDADE EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SEXOS EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO DO MARANHÃO. Pedro Yamada, Elismar Filho, Paulo Ribeiro, João Filho, Daniele Silva, Sarah Santos, Adna Cardoso, Bianca Granja, Surama Silva, José Neto

Participação em eventos

Palestra em alusão ao Dia das mulheres e das meninas na ciência realizado no CEIP Donoso Cortés da Junta de Extremadura, Espanha.

Concurso docente

Aprovação em primeiro lugar em CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR na área de Fisiologia Humana e Fisiologia Geral na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) - EDITAL DE ABERTURA Nº. 04 de 14 de março de 2025.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como finalidade analisar a fragilidade em idosos com insuficiência cardíaca (IC), buscando compreender seu impacto clínico, funcional e prognóstico a partir de diferentes dimensões de avaliação. Os resultados permitem responder de forma integrada aos objetivos propostos.

Quanto a caracterização dos pacientes da pesquisa, a amostra inicial contou com 84 voluntários, dos quais 55 completaram todas as avaliações. Os grupos FG e PF apresentaram prevalência elevada na amostra estudada. Houve predominância de indivíduos do sexo masculino, sem diferenças significativas entre os grupos em relação a sexo, idade, peso e estatura. Do ponto de vista clínico, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM), duplo produto (DP), pressão de pulso (PP) e consumo de oxigênio miocárdico (MVO_2). Ainda assim, o grupo RB apresentou valores mais favoráveis para essas variáveis, refletindo melhores condições hemodinâmicas. Aproximadamente 32,7% da amostra apresentou valores de DP acima do ponto de risco para mortalidade cardiovascular.

Na avaliação fisiofuncional e antropométrica, a maioria dos participantes foram classificados com sobrepeso pelo IMC, com gordura visceral (GV) acima do saudável, circunferência da cintura (CC) com risco aumentado, relação cintura-quadril (RCQ) em nível de risco muito alto e relação cintura-estatura (RCE) indicativa de risco de mortalidade por doenças cardiovasculares. Apesar disso, a massa magra (MM) esteve preservada em todos os segmentos corporais, e a circunferência da panturrilha (Pant) não indicou risco para sarcopenia na maior parte da amostra. O grupo RB apresentou, de modo geral, valores mais elevados de MM, percentual de gordura (%G), massa óssea (MO) e taxa metabólica basal (TMB), enquanto o grupo FG mostrou valores menores de gordura visceral e idade metabólica.

Do ponto de vista psicossocial e funcional, os participantes do grupo FG apresentaram menor capacidade funcional, maior perda de peso, menor gasto energético semanal e maior exaustão física, indicando maior vulnerabilidade clínica e funcional. No geral, os pacientes apresentaram a força muscular relativamente preservada. Esses achados reforçam a importância da avaliação multidimensional que contemple tanto aspectos físicos quanto psicossociais no acompanhamento de idosos com IC.

Além disso, a análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) demonstrou que pode ser uma ferramenta importante para avaliação do sistema nervoso autônomo (SNA)

nesses pacientes. O grupo RB apresentou melhores parâmetros de modulação autonômica, o que reforça a relevância da VFC como marcador de fragilidade em idosos com IC. Por ser de baixo custo, fácil aplicação e rápida análise, a VFC desponta como uma alternativa promissora para o rastreamento da fragilidade e pode contribuir para diagnósticos precoces e intervenções oportunas.

Ainda que os resultados do presente estudo sejam limitados pelo tamanho amostral reduzido (55 participantes) e pela perda de 34,52% da amostra inicial, os dados sugerem forte associação entre o estadiamento da fragilidade e a vulnerabilidade clínica e funcional, fatores diretamente relacionados ao risco de hospitalização e morte. A combinação de parâmetros clínicos, funcionais e autonômicos mostrou-se útil para a estratificação do risco e pode orientar estratégias de prevenção e tratamento, reforçando a importância da integração de variáveis hemodinâmicas, fisiofuncionais e psicossociais no acompanhamento desses pacientes.

Algumas dificuldades metodológicas foram encontradas ao longo da pesquisa. Primeiramente, pode-se citar a dificuldade em avaliar os pacientes do projeto. Muitos destes pacientes vem exclusivamente para as consultas, e alguns com horário marcado para retorno ao interior do estado. Sendo assim, os pesquisadores respeitaram o momento da consulta em detrimento das avaliações da pesquisa. Apenas após essa ser realizada é que o paciente iniciava a coleta de dados. Isso refletiu principalmente na dificuldade em aumentar a amostra e na obtenção de todos os dados do mesmo paciente. Em segundo lugar, no período de 2024.2, quando a pesquisa estava entrando no período de coleta dos dados longitudinais, uma circular emitida pelo HU-UFMA foi enviada aos responsáveis pelas pesquisas informando que pessoas que não tivessem vínculo com a UFMA não poderiam ter acesso aos espaços do hospital. Apesar de o CEPEC não estar dentro do HU mas ser administrada por este, grande parte dos integrantes da pesquisa ficaram impedidos de coletar os dados da pesquisa, mesmo estes sendo incluídos anteriormente no Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado pelo CEP do próprio hospital, e serem profissionais graduados. Dessa forma, parte dos dados de avaliações fisiofuncionais longitudinais não puderam mais serem avaliados. Como forma de manter parte da coleta longitudinal, os dados de morbimortalidade foram obtidos via contato por telefone com os participantes da pesquisa.

Sendo assim, este estudo evidencia a complexidade do manejo de idosos com IC e destaca a necessidade de abordagens multidimensionais que integrem avaliação clínica, funcional, psicossocial e autonômica. A elevada prevalência de fragilidade e pré-fragilidade ressalta a urgência de estratégias preventivas e de reabilitação precoce, capazes de reduzir o impacto da doença sobre a sobrevida e a qualidade de vida. Apesar das limitações

metodológicas, como o caráter transversal e o pequeno número de participantes, os resultados reforçam o valor da VFC como ferramenta acessível e promissora para a prática clínica, assim como a importância de intervenções que combinem controle rigoroso da doença, promoção da atividade física, e monitoramento nutricional.

10 PERSPECTIVAS FUTURAS

Esta pesquisa trata-se de um projeto guarda-chuva, dando origem não só a esta tese de doutorado, mas também a outros planos de trabalho como os apresentados no item 8 (Outros resultados) referentes ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Os resultados referentes a) Identificação das causas e a adequação do tratamento tanto em classe de drogas quanto em dose dos medicamentos conforme a terapia medicamentosa guiada por diretriz (GDMT) e b) Correlação entre a ocorrência de morte e hospitalização com marcadores biológicos e fisiológico cardiovasculares se encontra em processo de análise e construção dos relatórios finais para apresentação no Seminário de Iniciação Científica (SEMIC) da UFMA e Programa de Iniciação Científica (PIC) HU-UFMA/Ebserh. Além disso, os relatórios serão defendidos como TCC pelos alunos da iniciação científica, e posteriormente, submetidos a revistas científicas.

REFERÊNCIAS

- ABESO. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016**. 4.^a edição ed. São Paulo, SP: ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica; 2016.
- AGUILAR-IGLESIAS, Lara et al. Differences according to age in the diagnostic performance of cardiac biomarkers to predict frailty in patients with acute heart failure. **Biomolecules**, v. 12, n. 2, p. 245, 2022.
- AHMADI, Ali et al. Increased myocardial oxygen consumption rates are associated with maladaptive right ventricular remodeling and decreased event-free survival in heart failure patients. **Journal of Nuclear Cardiology**, v. 28, n. 6, p. 2784-2795, 2021.
- ALBUQUERQUE, D. C., et al, Investigadores Estudo BREATHE. I Brazilian Registry of Heart Failure – Clinical aspects, care quality and hospitalization outcomes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 104, n.6, p. 433-442, 2015
- ALMEIDA JUNIOR, Gustavo Luiz Gouvêa de et al. Peptídeo Natriurético e Avaliação Clínica no Diagnóstico do Perfil Hemodinâmico da Insuficiência Cardíaca: Comparação com Ecodopplercardiograma Tecidual. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 110, p. 270-277, 2018.
- AL-ZAITI, Salah S. et al. The role of heart rate variability, heart rate turbulence, and deceleration capacity in predicting cause-specific mortality in chronic heart failure. **Journal of electrocardiology**, v. 52, p. 70-74, 2019.
- ANDERSEN, Julie et al. Socioeconomic position and one-year mortality risk among patients with heart failure: A nationwide register-based cohort study. **European journal of preventive cardiology**, v. 27, n. 1, p. 79-88, 2020.
- ARANTES, Flávia Sousa et al. Heart rate variability: A biomarker of frailty in older adults?. **Frontiers in Medicine**, v. 9, p. 1008970, 2022.
- BALASCH-BERNAT, Mercè et al. Deepening the understanding of the structural validity of the Tilburg Frailty Indicator. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 35, n. 6, p. 1263-1271, 2023. DOI: 10.1007/s40520-023-02407-w.
- BARACCHINI, Nikita et al. Unveiling the limitations of non-metabolic thresholds in assessing maximal effort: The role of cardiopulmonary exercise testing. **International Journal of Cardiology**, p. 133292, 2025.
- BARROSO, Weimar Kunz Sebba et al. Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial–2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 116, p. 516-658, 2021.
- BATISTA, Lais Duarte et al. Estimating total daily energy requirements in community-dwelling older adults: validity of previous predictive equations and modeling of a new approach. **European journal of clinical nutrition**, v. 75, n. 1, p. 133-140, 2021.
- BATISTONI, S. S. T.; NÉRI, A. L.; CUPERTINO, A. P. Validade e confiabilidade da versão Brasileira da Center for Epidemiological Scale-Depression (CES-D) em idosos Brasileiros. **Psico-USF**, v. 15, n. 1, p. 13-22, 2010. ISSN 1413-8271.

BAUS, A. et al. Developing methods of repurposing electronic health record data for identification of older adults at risk of unintentional falls. *Perspectives in health information management*, v. 13, n. **Spring**, 2016.

BELLETTIERE, John et al. The short physical performance battery and incident heart failure among older women: the OPACH study. *American Journal of Preventive Cardiology*, v. 8, p. 100247, 2021.

BILSKI, Jan et al. Multifactorial mechanism of sarcopenia and sarcopenic obesity. Role of physical exercise, microbiota and myokines. *Cells*, v. 11, n. 01, p. 160, 2022.

BJØRNSSEN, T. et al. Vitamin C and E supplementation blunts increases in total lean body mass in elderly men after strength training. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, v. 26, n. 7, p. 755-763, 2016. ISSN 0905-7188.

BLACHER, Mariana et al. Revisiting heart failure assessment based on objective measures in NYHA functional classes I and II. *Heart*, v. 107, n. 18, p. 1487-1492, 2021.

BLANCO, José-Ramón et al. Gender differences for frailty in HIV-infected patients on stable antiretroviral therapy and with an undetectable viral load. *PLoS One*, v. 14, n. 5, p. e0215764, 2019.

BOCCHI, Edimar Alcides. Heart failure in South America. *Current cardiology reviews*, v. 9, n. 2, p. 147-156, 2013.

BRAGA, Lays Magalhães. **Variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com insuficiência cardíaca submetidos ao teste da caminhada de seis minutos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BRANT, L. C. C. Variações e diferenciais da mortalidade por doença cardiovascular no Brasil e em seus estados, em 1990 e 2015: estimativas do Estudo Carga Global de Doença. *Rev. Bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 116-128, 2017.

BRASIL. **2016 – Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. **População residente segundo Faixa Etária Período: 2012**. DATASUS 2012.

BRIAND, Marguerite et al. Body composition and aging: cross-sectional results from the INSPIRE study in people 20 to 93 years old. *GeroScience*, v. 47, n. 1, p. 863-875, 2025.

BULL, Fiona C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.

CASTELL, M. V. et al. Effectiveness of an intervention in multicomponent exercise in primary care to improve frailty parameters in patients over 70 years of age (MEFAP-project), a randomised clinical trial: rationale and study design. *BMC geriatrics*, v. 19, p. 1-9, 2019.

CESTARI, Virna Ribeiro Feitosa et al. Distribuição Espacial de Mortalidade por Insuficiência Cardíaca no Brasil, 1996-2017. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 118, n. 1, p. 41-51, 2022.

CHAINANI, Vinod et al. Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: a systematic review. **International journal of cardiology**, v. 215, p. 487-493, 2016.

CHAVES, Paulo HM et al. Physiological complexity underlying heart rate dynamics and frailty status in community-dwelling older women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 9, p. 1698-1703, 2008.

CHEN, Cheryl Chia-Hui et al. Three nurse-administered protocols reduce nutritional decline and frailty in older gastrointestinal surgery patients: a cluster randomized trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 20, n. 5, p. 524-529. e3, 2019.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019. ISSN 0002-0729.

DEKA, Pallav et al. Predicting maximal oxygen uptake from the 6 min walk test in patients with heart failure. **ESC heart failure**, v. 8, n. 1, p. 47-54, 2021.

DEMERS, Daniel; WACHS, Daliah. **Physiology, mean arterial pressure**. In: StatPearls [internet]. StatPearls Publishing, 2023.

DENT, E. et al. Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 23, n. 9, p. 771-787, 2019.

DOKAINISH, H. Heart failure in low- and middle-income countries: Background, rationale, and design of the international Congestive Heart Failure Study (INTER-CHF). **American Heart Journal**, New York, v. 170, n. 4, p. 627-634, oct 2015.

ENSRUD, Kristine E. et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. **Archives of internal medicine**, v. 168, n. 4, p. 382-389, 2008.

FELKER, G. Michael et al. Effect of natriuretic peptide-guided therapy on hospitalization or cardiovascular mortality in high-risk patients with heart failure and reduced ejection fraction: a randomized clinical trial. **Jama**, v. 318, n. 8, p. 713-720, 2017.

FENG, Liang et al. Cognitive frailty and adverse health outcomes: findings from the Singapore Longitudinal Ageing Studies (SLAS). **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 18, n. 3, p. 252-258, 2017.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando SPSS (2009)**. Porto Alegre: Artmed.

FLECK, Marcelo et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref". **Revista de saúde pública**, v. 34, p. 178-183, 2000.

FRANEK, Edward et al. General versus central adiposity as risk factors for cardiovascular-related outcomes in a high-risk population with type 2 diabetes: a post hoc analysis of the REWIND trial. **Cardiovascular Diabetology**, v. 22, n. 1, p. 52, 2023.

FRANZONI, Leandro et al. Non-Invasive Assessment of Cardiodynamics by Impedance Cardiography during the Six-Minute Walk Test in Patients with Heart Failure. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, p. e20230087, 2024.

FRIED, L. 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. ISSN 1758-535X.

FRISOLI JR, Alberto et al. Frailty predictors and outcomes among older patients with cardiovascular disease: Data from Fragicor. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 61, n. 1, p. 1-7, 2015.

FUENTES-ABOLAFIO, Iván José et al. Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. **BMC cardiovascular disorders**, v. 20, p. 1-23, 2020.

GALLAGHER, Dymrna et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **The American journal of clinical nutrition**, v. 72, n. 3, p. 694-701, 2000.

GAMBASSI, Bruno Bavaresco et al. A validation study of a smartphone application for heart rate variability assessment in asymptomatic adults. **American Journal of Cardiovascular Disease**, v. 10, n. 3, p. 219, 2020.

GARDNER, M. M. et al. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. **Age and ageing**, v. 30, n. 1, p. 77-83, 2001. ISSN 1468-2834.

GHORAYEB, Nabil et al. Atualização da Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e Esporte-2019. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 112, p. 326-368, 2019.

GILBERT, Olivia N. et al. Relationship of Race With Functional and Clinical Outcomes With the REHAB-HF Multidomain Physical Rehabilitation Intervention for Older Patients With Acute Heart Failure. **Journal of the American Heart Association**, v. 12, n. 21, p. e030588, 2023.

GOLPANIAN, Samuel et al. Rationale and design of the allogeneic human mesenchymal stem cells (hMSC) in patients with aging frailty via intravenous delivery (CRATUS) study: A phase I/II, randomized, blinded and placebo controlled trial to evaluate the safety and potential efficacy of allogeneic human mesenchymal stem cell infusion in patients with aging frailty. **Oncotarget**, v. 7, n. 11, p. 11899, 2016.

GOMES, Bruno Ferraz de Oliveira; BENCHIMOL-BARBOSA, Paulo Roberto; NADAL, Jurandir. Modelo Preditivo de Mortalidade por Todas as Causas em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Usando a Variabilidade da Frequência Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, p. e20220379, 2023.

GROENEWEGEN, Amy et al. Epidemiology of heart failure. **European journal of heart failure**, v. 22, n. 8, p. 1342-1356, 2020.

GÜVENÇ, Rengin Çetin et al. An analysis of myocardial efficiency in patients with severe asymptomatic mitral regurgitation. **Journal of Cardiovascular Imaging**, v. 28, n. 4, p. 267, 2020.

HAN, Eugene et al. Anatomic fat depots and cardiovascular risk: a focus on the leg fat using nationwide surveys (KNHANES 2008–2011). **Cardiovascular diabetology**, v. 16, n. 1, p. 54, 2017.

HANSSON, Nils Henrik Stubkjær et al. Myocardial oxygen consumption and efficiency in aortic valve stenosis patients with and without heart failure. **Journal of the American Heart Association**, v. 6, n. 2, p. e004810, 2017.

HEIDENREICH, Paul A. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 79, n. 17, p. 1757-1780, 2022.

HOFFMAN, Julien IE; BUCKBERG, Gerald D. The myocardial oxygen supply: demand index revisited. **Journal of the American Heart Association**, v. 3, n. 1, p. e000285, 2014.

HOMAN, Travis D.; BORDES, Stephen J.; CICHOWSKI, Erica. **Physiology, pulse pressure**. 2018.

HOWLETT, Susan E. et al. Standard laboratory tests to identify older adults at increased risk of death. **BMC medicine**, v. 12, p. 1-8, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: **Número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos**. Censo Brasileiro de 2022.: IBGE, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>.

ILICH, Jasminka Z. et al. Interrelationship among muscle, fat, and bone: connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. **Ageing research reviews**, v. 15, p. 51-60, 2014.

INOUE, Ryusuke et al. Predictive value for mortality of the double product at rest obtained by home blood pressure measurement: the Ohasama study. **American journal of hypertension**, v. 25, n. 5, p. 568-575, 2012.

IPEA. **Radar IDHM: evolução do IDHM e de seus índices componentes no período de 2012 a 2017**. Brasília: IPEA: PNUD: FJP, 2019.

IWAMA, Angela May et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 42, p. 1080-1085, 2009.

IZQUIERDO, Mikel et al. International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 7, p. 824-853, 2021.

JAHANLOU, Alireza Shahab; KOUZEKANANI, Kamiar. The accuracy of Body Mass Index and Gallagher's Classification in detecting obesity among Iranians. **Iranian Journal of Medical Sciences**, v. 41, n. 4, p. 288, 2016.

JUSTICE, Jamie N. et al. Senolytics in idiopathic pulmonary fibrosis: results from a first-in-human, open-label, pilot study. **EBioMedicine**, v. 40, p. 554-563, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6412088/pdf/main.pdf>

LE GUEN, Morgan et al. Frailty Related to Anesthesia guided by the Index "bispectral"(FRAIL) study: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 18, p. 1-9, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5353801/>

LEE, Bum Ju; YIM, Mi Hong. Comparison of anthropometric and body composition indices in the identification of metabolic risk factors. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 9931, 2021.

LEITE, Argentina; SILVA, Maria Eduarda; ROCHA, Ana Paula. Análise da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos saudáveis, doentes com insuficiência cardíaca e doentes transplantados. **Motricidade**, v. 9, n. 4, p. 54-63, 2013.

LIU, Z. Effect of 24-month physical activity on cognitive frailty and the role of inflammation: the life randomized trial. *Innovation in Aging*, v. 2, n. Suppl 1, p. 311, 2018.

LO, Alexander X. et al. Impact of gait speed and instrumental activities of daily living on all-cause mortality in adults ≥ 65 years with heart failure. **The American journal of cardiology**, v. 115, n. 6, p. 797-801, 2015.

LOURENÇO, Roberto Alves et al. Consenso brasileiro de fragilidade em idosos: conceitos, epidemiologia e instrumentos de avaliação. **Geriatr., Gerontol. Aging** (Impr.), p. 121-135, 2018.

LUSARDI, Michelle M.; PELLECCIA, Geraldine L.; SCHULMAN, Marjorie. Functional performance in community living older adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 26, n. 3, p. 14-22, 2003.

MAGGIO, M. et al. Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. **PLoS One**, v. 11, n. 4, p. e0153583, 2016. ISSN 1932-6203.

MARCONDES-BRAGA, Fabiana G. et al. Atualização de tópicos emergentes da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca–2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 6, p. 1174-1212, 2021.

MARINESCU, Mihai et al. The use of brain natriuretic peptide in the evaluation of heart failure in geriatric patients. **Diagnostics**, v. 13, n. 9, p. 1512, 2023.

MONTEIRO, J. P.; CHIARELLO, P. G. **Consumo alimentar: visualizando porções**. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2000. ISBN 8527718715.

MONTERA, M.W., et al. II Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca aguda. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 2-65, 2009.

MORAES, Edgar Nunes de. **Processo de envelhecimento e bases da avaliação multidimensional do idoso**. 2008.

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.

NAKAGOSHI, Natsuko et al. Determinants of double product: a cross-sectional study of urban residents in Japan. **Environmental Health and Preventive Medicine**, v. 28, p. 37-37, 2023.

National Institute on Aging (2020). **The National Institute on Aging: Strategic Directions for Research, 2020–2025**. NIA Strategic Directions 2020.

NETALA, Vasudeva Reddy et al. A comprehensive review of cardiovascular disease management: cardiac biomarkers, imaging modalities, pharmacotherapy, surgical interventions, and herbal remedies. **Cells**, v. 13, n. 17, p. 1471, 2024.

NIEMAN, D. C. **Exercise Testing and Prescription**: A health related approach. fifth edttion Publisher McGraw Hill Higher Education. 2003. 7th. McGraw-Hill, 2011. 676 ISBN 978-0-07-337648-6.

NIXON, Andrew C. et al. Home-based exercise for people living with frailty and chronic kidney disease: a mixed-methods pilot randomised controlled trial. **PLoS One**, v. 16, n. 7, p. e0251652, 2021.

OKOYE, Chukwuma et al. Predicting mortality and re-hospitalization for heart failure: a machine-learning and cluster analysis on frailty and comorbidity. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 35, n. 12, p. 2919-2928, 2023.

OLSON, KayLoni L. et al. Psychological resilience in older adults with type 2 diabetes from the Look AHEAD Trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 71, n. 1, p. 206-213, 2023.

OPAS. **Encuesta Multicêntrica: salud, bien estar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe**. Anales da 36ª Reunión del Comité Asesor de Investigaciones em salud, 2001.

PALMER, Allyson K. et al. Metabolic changes in aging humans: current evidence and therapeutic strategies. **The Journal of clinical investigation**, v. 132, n. 16, 2022.

PANDEY, Ambarish; KITZMAN, Dalane; REEVES, Gordon. Frailty is intertwined with heart failure: mechanisms, prevalence, prognosis, assessment, and management. **JACC: Heart Failure**, v. 7, n. 12, p. 1001-1011, 2019.

PARK, Soohyung et al. Association of Handgrip Strength With Readmission, Mortality, and Exercise Capacity in Patients With Heart Failure. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 1, n. aop, p. 1-11, 2025.

PARVANEH, Saman et al. Regulation of cardiac autonomic nervous system control across frailty statuses: a systematic review. **Gerontology**, v. 62, n. 1, p. 3-15, 2016.

PEREIRA-BARRETTO, Antonio Carlos et al. O nível sérico de NT-proBNP é um preditor prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca avançada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 174-177, 2006.

PILOTTO, Alberto et al. A multidimensional approach to frailty in older people. **Ageing research reviews**, v. 60, p. 101047, 2020.

PITANGA, Francisco José Godim et al. **Orientações para avaliação e prescrição de exercícios físicos direcionados à saúde**. São Paulo: CREF4/SP, 2019.

PORTO, Ana Cristina Leite et al. Análise funcional nos pacientes com Insuficiência Cardíaca classe funcional III e IV no teste de caminhada de seis minutos. **Cardiorespiratory Physiotherapy, Critical Care and Rehabilitation**, v. 3, n. 1, p. 21-32, 2019.

POTTER, Adam W. et al. Defining overweight and obesity by percent body fat instead of body mass index. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 110, n. 4, p. e1103-e1107, 2025.

PURNELL, Jonathan Q. **Definitions, classification, and epidemiology of obesity**. 2015.

ROBERTS, Helen C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. **Age and ageing**, v. 40, n. 4, p. 423-429, 2011.

ROCKWOOD, Kenneth et al. A frailty index based on common laboratory tests in comparison with a clinical frailty index for older adults in long-term care facilities. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 10, p. 842-847, 2015.

ROCKWOOD, Kenneth et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. **Cmaj**, v. 173, n. 5, p. 489-495, 2005.

RODRIGUES, Iara Guimarães; FRAGA, Gustavo Pereira; BARROS, Marilisa Berti de Azevedo. Quedas em idosos: fatores associados em estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, p. 705-718, 2014.

RODRIGUEZ-MAÑAS, Leocadio et al. Effectiveness of a multimodal intervention in functionally impaired older people with type 2 diabetes mellitus. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 10, n. 4, p. 721-733, 2019.

ROH, Jason et al. The role of exercise in cardiac aging: from physiology to molecular mechanisms. **Circulation research**, v. 118, n. 2, p. 279-295, 2016.

ROHDE, Luis Eduardo Paim et al. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 3, p. 436-539, 2018.

ROLFSON, Darryl B. et al. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. **Age and ageing**, v. 35, n. 5, p. 526-529, 2006.

RUBIM, Valéria Siqueira Martins et al. Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na insuficiência cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, p. 120-125, 2006.

SATAKE, Shosuke et al. Validity of the K ihon checklist for assessing frailty status. **Geriatrics & gerontology international**, v. 16, n. 6, p. 709-715, 2016.

SEMBULINGAM, Prema et al. Rate pressure product as a determinant of physical fitness in normal young adults. **J Dent Med Sci**, v. 14, n. 4, p. 08-12, 2015.

SESSO, Howard D. et al. Systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure, and mean arterial pressure as predictors of cardiovascular disease risk in men. **Hypertension**, v. 36, n. 5, p. 801-807, 2000.

SILVA, Maria Eduarda; ROCHA, Ana Paula. Análise da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos saudáveis, doentes com insuficiência cardíaca e doentes transplantados. **Motricidade**, v. 9, n. 4, p. 54-63, 2013.

SILVA, Surama do Carmo Souza da et al. Linear and undulating resistance training programming induce similar outcomes on physical fitness in elderly women. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 25, p. e77528, 2023.

SOARES, Felipe Leal et al. Perfil epidemiológico das internações por Insuficiência Cardíaca no Brasil entre 2019 e 2023. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 4, p. 887-896, 2024.

SZE, Shirley et al. Effect of frailty on treatment, hospitalisation and death in patients with chronic heart failure. **Clinical Research in Cardiology**, v. 110, n. 8, p. 1249-1258, 2021.

SZE, Shirley et al. Identification of frailty in chronic heart failure. **JACC: Heart Failure**, v. 7, n. 4, p. 291-302, 2019.

TARVAINEN, Mika P. et al. **Kubios HRV software user's guide**. Kubios Oy, 2021.

TARVAINEN, Mika P. et al. Kubios HRV—heart rate variability analysis software. **Computer methods and programs in biomedicine**, v. 113, n. 1, p. 210-220, 2014.

TAYLOR, Clare J. et al. Natriuretic peptide level at heart failure diagnosis and risk of hospitalisation and death in England 2004–2018. **Heart**, v. 108, n. 7, p. 543-549, 2022.

TELLO-RODRÍGUEZ, Tania; VARELA-PINEDO, Luis. Frailty in older adults: detection, community-based intervention, and decision-making in the management of chronic illnesses. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, v. 33, n. 2, p. 328-334, 2016.

TIESINGA, L. et al. **Measuring fatigue with the Dutch Fatigue Scale (DUFS) and measuring exertion fatigue with the Dutch Exertion Fatigue Scale (DEFS): Manual**. University of Groningen: Department of Health Sciences, 1997.

TROMBETTI, Andrea et al. Effect of physical activity on frailty: secondary analysis of a randomized controlled trial. **Annals of internal medicine**, v. 168, n. 5, p. 309-316, 2018.

TSEKOURA, Maria et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Greek Version of the SARC-F for evaluating sarcopenia in Greek older adults. **Journal of musculoskeletal & neuronal interactions**, v. 20, n. 4, p. 505, 2020.

UNITED NATIONS. **World population ageing 2019 highlights**. United Nations, Department of Economic and Social Affairs. New York: Population Division; 2019. ISBN: 978-92-1-148325-3.

VILLACORTA JÚNIOR, Humberto; MESQUITA, Evandro Tinoco. Aplicações clínicas do peptídeo natriurético do tipo B. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, p. 251-255, 2006.

WINGOOD, Mariana et al. Community-dwelling older adults and physical activity recommendations: patterns of aerobic, strengthening, and balance activities. **Journal of aging and physical activity**, v. 30, n. 4, p. 653-665, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cardiovascular diseases (CVDs)** [online]. 2025. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO Expert Consultation**. Geneva: World Health Organization, v. 2008, p. 8-11, 2008.

XU, Zhengyang et al. Measurement of visceral fat and abdominal obesity by single-frequency bioelectrical impedance and CT: a cross-sectional study. **BMJ open**, v. 11, n. 10, p. e048221, 2021.

YANG, Xiaobo et al. Impact of frailty on mortality and hospitalization in chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 7, n. 23, p. e008251, 2018.

YAZDANI, Babak et al. Association of double product and pulse pressure with cardiovascular and all-cause mortality in the LURIC study. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 22, n. 12, p. 2332-2342, 2020.

ZAMBONI, Mauro; GATTAZZO, Stefano; ROSSI, Andrea P. Myosteatorsis: a relevant, yet poorly explored element of sarcopenia. **European geriatric medicine**, v. 10, n. 1, p. 5-6, 2019.

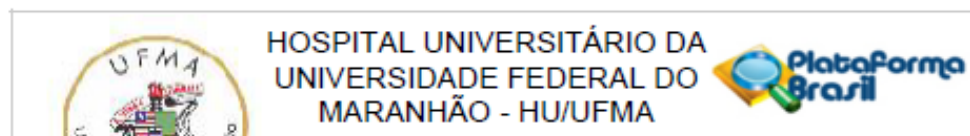
ZASLAVSKY, Oleg et al. Comparison of frailty phenotypes for prediction of mortality, incident falls, and hip fracture in older women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 64, n. 9, p. 1858-1862, 2016.

ZEID, Silav et al. Heart rate variability: Reference values and role for clinical profile and mortality in individuals with heart failure. **Clinical Research in Cardiology**, p. 1-14, 2023.

ZHANG, Shuai et al. Novel adiposity indices are associated with poor prognosis in heart failure with preserved ejection fraction without the obesity paradox. **Journal of the American Heart Association**, v. 13, n. 22, p. e035430, 2024.

ANEXOS

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DE MARCADORES BIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS CARDIOVASCULARES NA PREDIÇÃO DA MORBIMORTALIDADE E FRAGILIDADE EM PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (IC).

Pesquisador: Jose Albuquerque de Figueiredo Neto

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68451523.3.0000.5086

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA

Patrocinador Principal: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO-CNPQ
FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DO MARANHÃO - FAPEMA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.136.442

Apresentação do Projeto:

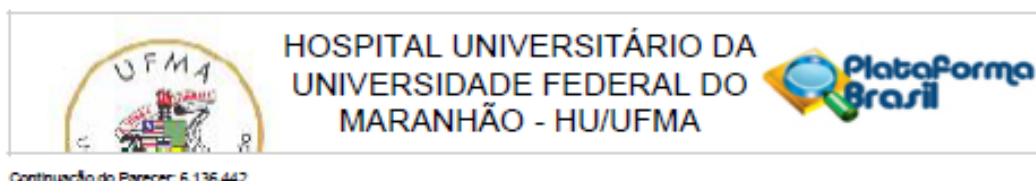
Pesquisa:

As informações elencadas nos campos Apresentação do Projeto; Objetivo da Pesquisa e Avaliação dos Riscos e Benefícios foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2116260.pdf, versão 2. Datado de 01 /06 / 2023).

INTRODUÇÃO

Até o ano de 2019, havia no mundo cerca de 702.935 milhões de indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos. Estima-se que até o ano 2030, essa população alcançará a marca de 1 bilhão de idosos em todo o mundo (ONU, 2019). Apenas no estado do Maranhão no ano de 2012, a população residente com 60 anos ou mais já correspondia a cerca de 8% da população total (580 mil idosos), com projeção de 1 milhão de indivíduos até o ano de 2030 (Brasil, 2012). Esses valores ilustram claramente que a crescente população idosa necessitará de cuidados na área da saúde para garantir qualidade de vida a sua maior longevidade. Uma das formas de prevenção ou controle do estado de saúde do idoso é através da avaliação da fragilidade (Dent et al, 2019). O

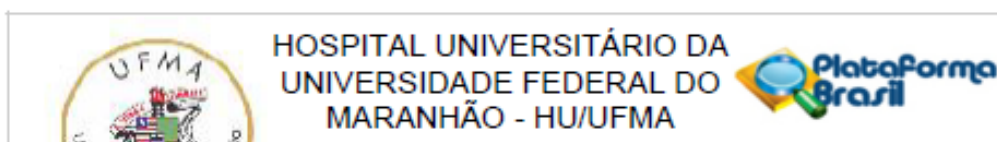
Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar
Bairro: CENTRO **CEP:** 65.020-070
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250 **Fax:** (98)2109-1002 **E-mail:** cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 6.136.442

indivíduo considerado como frágil apresenta uma maior incidência de mortalidade e eventos adversos, caso esse estado permaneça inalterado, levando ao surgimento de incapacidades, hospitalizações e institucionalização de longa permanência (Lourenco et al., 2018). O idoso frágil perde a autonomia e o gerenciamento de sua própria vida, por isso a avaliação da fragilidade ser um importante recurso de diagnóstico do estado de saúde (Tello-Rodriguez e Varela-Pinedo et al, 2016). A fragilidade é considerada uma síndrome com desfechos fisiológicos e funcionais, tendo como manifestações o declínio da força e massa muscular, flexibilidade, piora no equilíbrio e coordenação, e diminuição da função cardiovascular (Pandey et al, 2019). Esta pode ser decorrente de fatores modificáveis como estilo de vida (má alimentação, baixa atividade física, fumo, álcool e drogas), de fatores não modificáveis (genética, sexo e idade), ou de fatores parcialmente modificáveis, como os oriundos de doenças, dentre elas, as doenças cardiovasculares (DCV) (Moraes, 2008). Dentre o rol de patologias das DCV, uma das mais prevalentes e que causam uma grande morbimortalidade é a insuficiência cardíaca (IC). A IC se caracteriza pela incapacidade do coração em bombear sangue de forma a atender às demandas tissulares, resultante da redução no débito cardíaco (DC) e/ou das elevadas pressões de enchimento no repouso ou no esforço (SBC, 2017). Possui etiologia diversa, e está associada a fatores de riscos como hipertensão, diabetes, obesidade, dislipidemia, tabagismo, etilismo, nível de atividade física e idade (Dokainish, 2015; Brant, 2017). Essa doença é considerada um problema de saúde pública, afetando aproximadamente 23 milhões de pessoas no mundo (Abubakar, Tillmann, e Banerjee, 2015; Rohde, 2018). Só no ano de 2012, houve mais de 26.000 óbitos e cerca de 239.000 internações por IC no Brasil (Albuquerque, 2014; Brasil, 2017). Os indivíduos que apresentam IC tem uma maior tendência a redução na força e capacidade funcional (Pandey et al, 2019). A redução na capacidade funcional é um indicador de risco de quedas associadas a fraturas debilitantes, sendo a queda não intencional, a quinta maior causa de mortalidade nessa população (Baus et al., 2016). Somente com tratamento cirúrgico e reabilitação são gastos no Brasil em torno de R\$ 51 milhões por ano (Rodrigues, Fraga, & Barros, 2014). No Estado do Maranhão, 53% das causas de internações em indivíduos acima de 60 anos no ano de 2012 foram por quedas (DATASUS, 2012). Tradicionalmente, o diagnóstico e estadiamento da fragilidade é realizado de acordo com a função física, levando em consideração os critérios de Fried, e outras escalas desenvolvidas a partir desse, como a FRAIL scale e Short Physical Performance Battery (SPPB scale) (Aguilar-Iglesias et al., 2022). Porém, estratégias mais precisas e acuradas, avaliando outros domínios da fragilidade além do físico, devem ser investigadas (Pandey et al, 2019). O peptídeo natriurético do tipo B (BNP) e pró-peptídeo natriurético cerebral N-terminal (NT-proBNP) são utilizados como marcadores biológicos

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1002 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 6.136.442

para a avaliação da função cardíaca (Blacher et al., 2021). Uma pesquisa realizada por Aguilar-Iglesias et al. (2022) demonstrou que o NT-proBNP possui uma área sobre a curva (ASC) de 0,62 para a predição da fragilidade, e maior ainda quando relacionada com o SPPB test (0,65). Porém a pesquisa foi realizada de maneira transversal, e por isso não foram avaliadas variações nos níveis dos biomarcadores, escores de fragilidade e morbimortalidade longitudinalmente. Além dos biomarcadores, a avaliação do sistema nervoso autonômico cardíaco (SNAc) é um importante método complementar de avaliação da fragilidade especificamente em pacientes cardíacos (Parvaneh et al, 2016). O comprometimento do SNAc pode ser um fator que acelera o processo de fragilidade (Chaves et al, 2008). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um instrumento de avaliação não invasiva da função autonômica cardíaca. A maioria das medidas de VFC possuem relação inversa com a fragilidade, e possuem uma forte ligação com o risco aumentado de morte por causas vasculares (Parvaneh et al, 2016). Apesar dessas variáveis serem estudadas em indivíduos idosos, até o presente momento não se tem dados específicos sobre a população idosa frágil com IC.

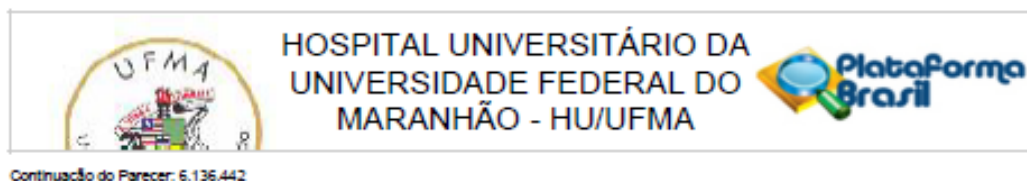
Hipótese:

H0 - Os marcadores biológicos e fisiológicos não terão correlação com o prognóstico de fragilidade tradicional, sendo assim, não serão capazes de prever a incidência de morbidade e mortalidade a longo prazo. H1 - Os marcadores biológicos e fisiológicos possuirão forte correlação com o prognóstico de fragilidade tradicional, e serão capazes de prever a incidência de morbidade e mortalidade a longo prazo.

Metodologia Proposta:

Trata-se de pesquisa clínica de caráter exploratório e experimental do tipo longitudinal. A amostra desta pesquisa será do tipo não probabilística e por conveniência. O tamanho da amostra será definido por cálculo amostral prévio (20 participantes, poder estatístico de 90% e um valor de de 5%). O recrutamento será realizado através de busca ativa a partir dos prontuários e durante os momentos de consultas médica de pacientes portadores de insuficiência cardíaca crônica. Aos participantes que aceitarem e firmarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Anexo A), prosseguirão com a fase de coleta de dados para caracterização da amostra dividida em 3 fases: 1) avaliação clínica, 2) avaliação psicossocial, e 3) avaliação físico-funcional. Inicialmente, os indivíduos atendidos no setor de cardiologia do HU-UFMA que cumprirem os critérios de

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1002 E-mail: cep@huufma.br

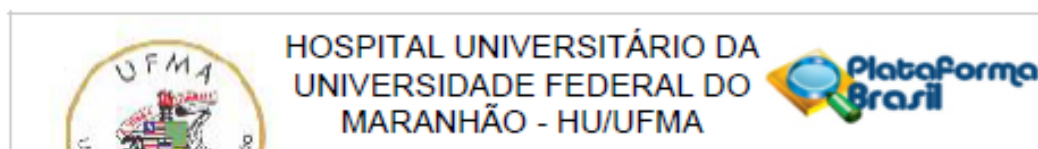


inclusão e exclusão da pesquisa, serão abordados e esclarecidos sobre esta, e após assinatura do TCLE e passarem pela avaliação e liberação médica, prosseguirão para a etapa seguinte da pesquisa. Durante a avaliação médica serão anotados dados dos prontuários médicos, assim como resultados dos exames clínicos do eletrocardiograma, ecocardiograma e exames de sangue (exames de rotina do participante da consulta regular). Durante as avaliações clínica e psicossociais serão aplicados os seguintes questionários: a) Questionário de avaliação clínica e psicossocial dos pacientes com insuficiência cardíaca (Anexo A) b) Avaliação no nível de atividade física: Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (MITA), versão curta (Fried et al., 2001) (Anexo B); c) Avaliação da fadiga: Escalas Dutch Fatigue Scale (DUFS) e Dutch Exertion Fatigue Scale (DEFS) (Anexo C) (Tiesinga et al., 1997) d) Avaliação da depressão: Escala do Center for Epidemiological Studies-Depression (CES-D) (Batistoni et al., 2010) (Anexo D); e) Recordatório alimentar de 24h (REC24hs) (Monteiro e Chiarello, 2000) (Anexo E); f) World Health Organization Quality of Life (WHOQOL-BREF) (Fleck, 2000) (Anexo F). A avaliação fisiofuncional (Apêndice B) se iniciará pela avaliação antropométrica. As avaliações hemodinâmicas ocorrerão na seguinte ordem: 1) avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), 2) avaliação da frequência cardíaca de repouso (FC), 3) aferição da pressão arterial (PA) de repouso. Para a avaliação da fragilidade serão utilizados os critérios propostos por Fried et al. (2001) de acordo com o recomendado pela International Conference of Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR) (Dent et al., 2019). O autor classifica a fragilidade de 3 formas: não frágil (não apresentou nenhum dos critérios), intermediário ou pré-frágil (2 critérios), e frágil (3 ou mais critérios). A avaliação aeróbica será realizada através do teste de caminhada de 6 minutos (TC6) (Porto et al., 2019) Os pacientes incluídos serão contatados novamente em 6 e 12 meses após a inclusão, por um dos pesquisadores do estudo. Nesses dois momentos, serão coletadas novamente as informações clínicas, de medicamentos em uso, aplicação dos questionários, das avaliações físicas e funcionais, e será avaliado a ocorrência de morte e hospitalização

Critério de Inclusão: Serão incluídos os pacientes com diagnóstico de insuficiência cardíaca crônica com fração de ejeção reduzida ($FE < 50\%$ no ecocardiograma do último ano) cadastrados no ambulatório, de ambos os sexos, com idade ≥ 60 anos.

Critério de Exclusão: Serão excluídos todos os pacientes com $FEVE < 50\%$, com idade < 60 anos, sem outros critérios de exclusão.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1002 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 6.136.442

Metodologia de Análise de Dados:

A análise estatística será realizada com o Software SPSS (pacote estatístico 19). Primeiramente será realizado o teste de normalidade de ShapiroWilk e homogeneidade através do teste de Levene ($p > 0,05$) para as variáveis numéricas. Caso os dados sejam paramétricos, será utilizado o teste Anova two way de medidas repetidas. Se forem não paramétricos, será utilizado o teste de Kruskal Wallis. O coeficiente de correlação intraclass (CCI 0,7) será utilizado nos testes que possuem mais de uma medição: teste de apreensão manual e velocidade da marcha. Para a correlação dos marcadores biológicos, fisiológico, fragilidade, morbidade e mortalidade, será utilizado o teste de correlação de Pearson, se as variáveis forem paramétricas, ou de Spearman se forem não paramétricas. Será utilizado ainda o teste do Qui quadrado para análise das variáveis categóricas. As variáveis numéricas serão descritas em média, mediana e desvio padrão, e as variáveis categóricas como frequência e proporções. Será adotado um nível de significância (α) de 0,05 ($p < 0,05$) e um poder estatístico de 0,80.

Desfecho Primário:

Com esses resultados, espera-se a priori, a identificação de novos marcadores de fragilidade para pacientes idosos portadores de IC e seus respectivos estratos de fragilidade, o mapeamento das comorbidades, o acompanhamento da evolução medicamentosa, assim como a mortalidade no período de um ano. Dessa forma, anseia-se que esses dados sirvam futuramente para que os órgãos públicos planejem ações voltadas a população idosa com IC e frágil ou em vias de se tornar, nos níveis primário, secundário e terciário de atenção à saúde.

Desfecho Secundário:

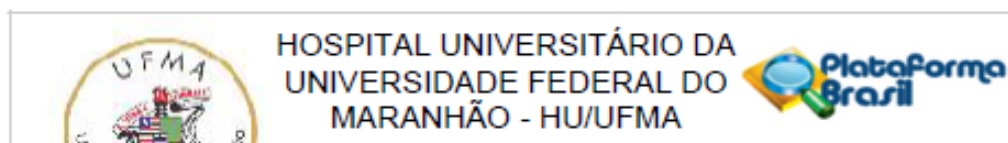
Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Sim

Detalhamento:

Uma vez iniciado o atendimento (exame clínico), serão colhidos os seguintes dados nos prontuários e exames: perfusão e presença (ou ausência) de turgência jugular, edema, refluxo hepato-jugular, congestão pulmonar, terceira bulha e estertores crepitantes, relação de medicamentos utilizados pelo paciente através do receituário médico mais atual. O

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1002 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 6.136.442

Ecocardiograma Transtorácico Bidimensional com análise dos fluxos pelo método doppler (Eco-2D-Doppler) será realizado para mensurar os seguintes parâmetros: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), dimensões das cavidades cardíacas, espessura das paredes ventriculares, geometria das cavidades ventriculares, mobilidade parietal segmentar ventricular, anormalidades anatômicas ou funcionais das válvulas, avaliação do pericárdio, estimativa da pressão sistólica na artéria pulmonar, função sistólica do ventrículo direito e análise da função diastólica e estimativa das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo (VE) (Rohde et al., 2018).

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a relação dos marcadores biológicos e fisiológico cardiovasculares na predição da morbimortalidade e fragilidade em pacientes idosos com insuficiência cardíaca (IC).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

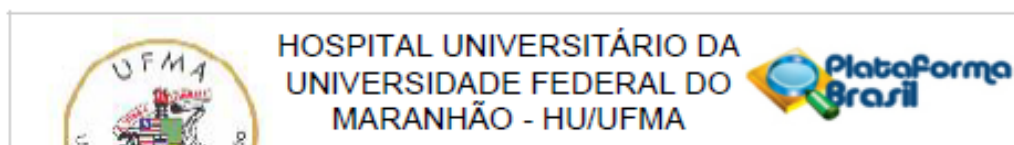
De acordo com o pesquisador: "A realização dos testes funcionais poderá trazer alguns desconfortos como dores musculares e fadiga, pelo fato de os participantes poderem não estar inicialmente adaptadas a esse tipo de esforço. Porém todas as avaliações serão realizadas respeitando a individualidade de cada participante, de forma a evitar que o desconforto aconteça. Além disso podem ocorrer alterações na frequência cardíaca e pressão arterial durante ou após as avaliações funcionais. Essas alterações serão acompanhadas durante e imediatamente após as avaliações, e os participantes só serão liberados após se encontrarem normalizadas para os valores de repouso."

Benefícios:

Segundo o pesquisador: "Como benefícios são esperados identificar aqueles participantes que possuem propensão a fragilidade, e identificar suas comorbidades, assim como identificar o grau de insuficiência cardíaca através do exame de sangue. A identificação desses parâmetros ajudará a indicar uma melhor conduta clínica e ajudar na previsão de morbimortalidade baseado nos parâmetros de identificação inicial da insuficiência cardíaca e da fragilidade. Cada participante terá disponível os resultados de todos os testes realizados durante a pesquisa."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar	
Bairro: CENTRO	CEP: 65.020-070
UF: MA	Município: SÃO LUIS
Telefone: (98)2109-1250	Fax: (98)2109-1002 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 6.136.442

Trata-se de um estudo relevante que tem como objetivo analisar a relação dos marcadores biológicos e fisiológico cardiovasculares na predição da morbimortalidade e fragilidade em pacientes idosos com insuficiência cardíaca (IC) e poderá contribuir para identificar aqueles participantes que possuem propensão a fragilidade, e identificar suas comorbidades, assim como identificar o grau de insuficiência cardíaca através do exame de sangue.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo apresenta documentos referente aos "Termos de Apresentação Obrigatória": Folha de rosto, Declaração de compromisso em anexar os resultados na plataforma Brasil garantindo o sigilo, Orçamento financeiro detalhado, Cronograma com etapas detalhada, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Autorização do Gestor responsável do local para a realização da coleta de dados e Projeto de Pesquisa Original na íntegra em Word. Atende à Norma Operacional nº 001/2013 (item 3/ 3.3). O protocolo apresenta ainda a declaração de responsabilidade financeira e termo de compromisso com a utilização dos dados resguardando o sigilo e a confidencialidade.

Recomendações:

Após o término da pesquisa o CEP-HUUFMA solicita que se possível os resultados do estudo sejam devolvidos aos participantes da pesquisa ou a instituição que autorizou a coleta de dados de forma anonimizada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

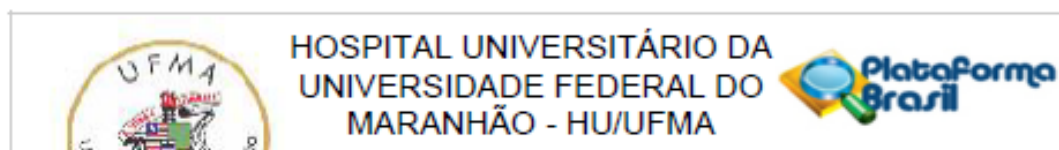
O PROTOCOLO não apresenta óbices éticos, portanto atende aos requisitos fundamentais da Resolução CNS/MS nº 466/12 e suas complementares. sendo considerado APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa-CEP-HUUFMA, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº.466/2012 e Norma Operacional nº. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto de pesquisa proposto.

Eventuais modificações ao protocolo devem ser inseridas à plataforma por meio de emendas de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parcial e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente após a coleta de dados e ao término do estudo.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070
 UF: MA Município: SAO LUIS
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1002 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 6.136.442

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2116260.pdf	01/06/2023 15:38:18		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOmodificado.pdf	01/06/2023 15:37:40	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_modificadoassinado.pdf	01/06/2023 15:35:16	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_CEPassinado.pdf	01/06/2023 15:15:11	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	03/04/2023 21:59:40	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
Declaração de concordância	declaracao_confidencialidade.pdf	03/04/2023 21:59:18	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisadores.pdf	03/04/2023 21:58:42	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	COMIC_Ebserh.pdf	03/04/2023 21:58:21	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto_.pdf	03/04/2023 21:55:14	Jose Albuquerque de Figueiredo Neto	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO LUIS, 22 de Junho de 2023

Assinado por:

Rita da Graça Carvalho Frazão Corrêa
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227 4º andar

Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

Fax: (98)2109-1002

E-mail: cep@huufma.br

ANEXO B - Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire (MITA)

Nome do participante: _____

Sexo: () Masculino () Feminino Data de nascimento: ____/____/____

Data da avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

Seção A - Caminhada

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Caminhada recreativa							
Caminhada para o trabalho							
Uso de escadas quando o elevador está disponível							
Caminhada ecológica							
Caminhada com mochila							
Ciclismo recreativo/ pedalando por prazer							
Dança – salão, quadrilha e/ou discotecas, danças regionais							
Dança, aeróbia, balé							

*Marcar com um X.

Seção B - Exercício de condicionamento

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Exercícios domiciliares							
Exercícios em clube/em Academia							
Combinação de corrida/caminhada leve							
Corrida							
Musculação							
Canoagem em viagem de Acampamento							
Natação em piscina (15 metros)							
Natação na praia							

*Marcar com um X.

Seção C - Esportes

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Boliche							
Voleibol							
Tênis de mesa							
Tênis individual							
Tênis de dupla							
Basquete, sem jogo (bola ao cesto)							
Jogo de basquete							
Basquete (como juiz)							
Futebol							

*Marcar com um X.

Seção D - Atividades no jardim e na horta

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Cortar a grama dirigindo um carro de cortar grama							
Cortar a grama andando atrás do cortador de grama motorizado							
Cortar a grama empurrando o cortador de grama manual							
Tirando o mato e cultivando o jardim e a horta							
Afofar, cavando e cultivando a terra no jardim e horta							
Trabalho com ancinho [#] na Grama							

*Marcar com um X. #Tipo de pá/garfo com dentes para varrer folhas.

Seção E - Atividades e reparos domésticos

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Carpintaria em oficina							
Pintura interna de casa ou colocação de papel de parede							
Pintura exterior da casa							

*Marcar com um X.

Seção F - Caça e pesca

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Pesca na margem do rio							
Caça a animais de pequeno porte							
Caça a animais de grande porte							

*Marcar com um X.

Seção G - Outras atividades

ATIVIDADE	Você realizou esta atividade?*		Últimas duas semanas*		Média de vezes/sem	Tempo por Ocasão	
	Não	Sim	1ª sem	2ª sem		Horas	Min
Caminhar como exercício							
Tarefas domésticas de moderadas a intensas							
Exercícios em bicicleta Ergométrica							
Exercícios calistênicos							

*Marcar com um X.

Descrever outras atividades não contidas no questionário:

**ANEXO C - AVALIAÇÃO DA FADIGA: ESCALAS *DUTCH FATIGUE SCALE (DUF)*
E *DUTCH EXERTION FATIGUE SCALE (DEFS)***

Nome do participante: _____

Sexo: () Masculino () Feminino Data de nascimento: ____/____/____

Data da avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

DUTCH FATIGUE SCALE (DUF) – Autorrelato

Os sintomas da fadiga estão descritos na próxima página. Pedimos que você indique o quanto você apresenta de cada um desses sintomas. Marque um X em um dos cinco quadradinhos entre não e sim, sendo que o não significa que esta situação não ocorre com você e o sim significa que a situação ocorre sempre. Por favor, não deixe de responder sobre nenhum sintoma. Abaixo há dois exemplos que lhe darão uma ideia de como responder às questões. Em quase todas as questões o aparecem o termo ultimamente; ele se refere aos últimos 3 a 6 meses.

EXEMPLOS	NÃO ← ----- → SIM				
Ultimamente, você tem dito para si mesmo(a) que as coisas não são tão ruins ? <i>[Se, por exemplo, tem sido raro você dizer isso para si mesmo(a) ultimamente, marque o segundo quadradinho da esquerda para a direita]</i>		X			
Ultimamente, você tem evitado situações difíceis? <i>[Se, por exemplo, você sempre evita situações difíceis, marque o quadradinho da extrema direita]</i>					X

	NÃO ← ----- → SIM				
1 Ultimamente você tido uma sensação forte e constante de falta de energia?					
2 Ultimamente você tem observado que precisa de mais energia para dar conta das suas tarefas diárias?					
3 Ultimamente você tem se sentido sem disposição para fazer as coisas?					
4 Ultimamente você tem acordado com a sensação de estar exausto e desgastado?					
5 Ultimamente você tem tido necessidade de descansar mais?					
6 Ultimamente você tem conseguido fazer suas atividades do dia-a-dia?					
7 Ultimamente seu interesse por sexo, sua vontade de ter relações sexuais diminuiu?					
8 Tem sido mais difícil se concentrar em uma coisa por muito tempo?					

DUTCH EXERTION FATIGUE SCALE (DEFS) – Autorrelato

Na próxima página são listadas várias atividades do dia a dia. Pedimos que você descreva o quanto essas atividades são atualmente fatigantes para você. Marque um X em um dos cinco quadradinhos entre não e sim, sendo que o não significa que a atividade não lhe causa fadiga e o sim significa que essa atividade é extremamente fatigante. Por favor, não deixe de responder nenhuma questão.

Abaixo há dois exemplos que dão uma ideia de como responder as questões.

EXEMPLOS	NÃO←-----→SIM				
Você acha fatigante preparar sanduíches? <i>[Se, por exemplo, você acha que essa atividade é só um pouco fatigante, marque o segundo quadradinho.]</i>		X			
Você acha fatigante por e tirar a roupa? <i>[Se, por exemplo, você acha que essa atividade é extremamente fatigante, marque o quadradinho da extrema direita]</i>					X

	NÃO←-----→SIM				
1 Você acha fatigante caminhar por 10 minutos?					
2 Você acha fatigante caminhar por meia hora?					
3 Você acha fatigante ficar em pé embaixo do chuveiro?					
4 Você acha fatigante subir e descer escadas?					
5 Você acha fatigante sair para comprar alguma coisa?					
6 Você acha fatigante recolher o lixo da casa?					
7 Você acha fatigante passar o aspirador na casa?					
8 Você acha que visitar outras pessoas, em geral, é fatigante?					
9 Você acha fatigante participar de encontros sociais especiais, como uma festa de aniversário?					

Descrever outras atividades não contidas no questionário:

ANEXO D - ESCALA DE DEPRESSÃO DO *CENTER FOR EPIDEMIOLOGICAL STUDIES* – CES-D

Nome do participante: _____

Data da avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ESCALA DE DEPRESSÃO– CES-D

Os sintomas da fadiga estão descritos na próxima página. Pedimos que você indique o quanto você apresenta de cada um desses sintomas. Marque um X em um dos cinco quadradinhos entre não e sim, sendo que o não significa que esta situação não ocorre com você e o sim significa que a situação ocorre sempre. Por favor, não deixe de responder sobre nenhum sintoma. Abaixo há dois exemplos que lhe darão uma ideia de como responder às questões. Em quase todas as questões o aparecem o termo ultimamente; ele se refere aos últimos 3 a 6 meses.

Score: (nunca ou raramente = 0; às vezes = 1; frequentemente = 2; sempre = 3)

PERGUNTAS	0	1	2	3
1. O(a) Sr(a). sentiu-se incomodado(a) com coisas que habitualmente não lhe incomodam?				
2. O(a) Sr(a). não teve vontade de comer ou teve pouco apetite?				
3. O(a) Sr(a). sentiu não conseguir melhorar seu estado de ânimo mesmo com a ajuda de familiares e amigos?				
4. O(a) Sr(a). sentiu-se, quando comparado(a) a outras pessoas, tendo tanto valor quanto a maioria delas?				
5. O(a) Sr(a). sentiu dificuldade de se concentrar no que fazia?				
6. O(a) Sr(a). sentiu-se deprimido(a)				
7. O(a) Sr(a). sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais?				
8. O(a) Sr(a). sentiu-se otimista sobre o futuro?				
9. O(a) Sr(a). considerou que sua vida tinha sido um fracasso?				
10. O(a) Sr(a). sentiu-se amedrontado(a)?				
11. Seu sono não foi repousante?				
12. O(a) Sr(a). esteve feliz?				
13. O(a) Sr(a). falou menos que o habitual?				
14. O(a) Sr(a). sentiu-se sozinho(a)?				
15. As pessoas não foram amistosas com o(a) Sr(a).?				
16. O(a) Sr(a). aproveitou a vida?				
17. O(a) Sr(a). teve crises de choro?				
18. O(a) Sr(a). sentiu-se triste?				
19. O(a) Sr(a). sentiu que as pessoas não gostavam do(a) Sr(a).?				
20. O(a) Sr(a). não conseguiu levar adiante suas coisas?				

ANEXO E- RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24H (REC24H)

Nome do participante: _____

Data da avaliação: ____/____/____ Avaluador: _____

REFEIÇÃO	ALIMENTO	QUANTIDADE	
		<i>Medida Caseira</i>	<i>Gramas</i>
Desjejum Horário: _____			
Lanche da Manhã Horário: _____			
Almoço Horário: _____			
Lanche da Tarde Horário: _____			

Jantar Horário: _____			
Ceia Horário: _____			
Ingestão de água ao longo do dia:			
Functional Oral Intake Scale (FOIS) <i>Classificação baseada no recordatório alimentar, considerando as características da dieta, como propriedade e textura dos alimentos</i>			
☐ Nível 1	Nada por via oral. Completamente dependente de via alternativa de alimentação (sonda nasogástrica, nasoentérica ou gastrotomia)		
☐ Nível 2	Dependente de via alternativa com mínima quantidade de via oral de algum alimento ou líquido		
☐ Nível 3	Dependente de via alternativa com consistente via oral de alimento ou líquido		
☐ Nível 4	Via oral total de uma única consistência		
☐ Nível 5	Via oral total de múltiplas consistências, mas com necessidade de preparo especial ou compensações (dieta semi-sólida)		
☐ Nível 6	Via oral total de múltiplas consistências sem necessidade de preparo especial ou compensações, porém com restrições para alguns alimentos (dieta branda)		
☐ Nível 7	Via oral total sem restrições		

Peso atual (Kg): _____ **peso no último ano (Kg):** _____
Diferença em 12 meses (peso último ano – peso atual): _____

ANEXO F – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA- WORLD HEALTH ORGANIZATION QUALITY OF LIFE - WHOQOL-BREF

Nome do participante: _____

Data da avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)

Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde – versão abreviada

O WHOQOL é uma avaliação de qualidade de vida desenvolvida pelo Grupo WHOQOL com quinze centros internacionais na tentativa de desenvolver uma avaliação de qualidade de vida que seja aplicável transculturalmente.

Este questionário trata sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. Circle a alternativa que lhe parece mais apropriada, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. A ideia aqui é de reflexão, portanto, tenha em mente que não há resposta certa ou errada, pois trata-se de sua percepção sobre aspectos da vida.

01. Como você avaliaria sua qualidade de vida?

1. Muito ruim /2. Ruim /3. Nem ruim nem boa/ 4. Boa /5. Muito boa

02. Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito /5. Muito satisfeito

03. Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

04. O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

05. O quanto você aproveita a vida?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

06. Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

07. O quanto você consegue se concentrar?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

08. Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

09. Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Mais ou menos /4. Bastante /5. Extremamente

10. Você tem energia suficiente para seu dia--a--dia?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Médio /4. Muito /5. Completamente

11. Você é capaz de aceitar sua aparência física?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Médio /4. Muito /5. Completamente

12. Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Médio /4. Muito /5. Completamente

13. Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Médio /4. Muito /5. Completamente

14. Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?

1. Nada /2. Muito pouco /3. Médio /4. Muito /5. Completamente

15. Quão bem você é capaz de se locomover?

1. Muito ruim /2. Ruim /3. Nem ruim nem bom /4. Bom /5. Muito bom

16. Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

17. Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

18. Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

19. Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

20. Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

21. Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

22. Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

23. Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito

5. Muito satisfeito

24. Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

25. Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?

1. Muito insatisfeito /2. Insatisfeito /3. Nem satisfeito nem insatisfeito /4. Satisfeito
5. Muito satisfeito

26. Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?

1. Nunca /2. Algumas vezes /3. Frequentemente /4. Muito frequentemente
5. Sempre

ANEXO G – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO 1 - VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRÓ-NT BNP DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

03/02/2025, 10:14

Souza da Silva et al. | VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRÓ-NT BNP DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇ...

Notificações



Decisão do Editor

2025-01-16 09:40 AM

Surama do Carmo Souza da Silva, Talia de Moraes Teles, Jocenilde Conceição de Sousa, Waldenira Rabêlo Pinheiro, Matheus Felipe Joshua Silva Lopes, Adriana de Oliveira Rocha, Miguel Ángel Hernández-Mocholí, José Albuquerque de Figueiredo-Neto:

Nós chegamos a uma decisão referente a sua submissão para o periódico Medicina (Ribeirão Preto), "VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E PRÓ-NT BNP DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE EM IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA".

Nossa decisão é de: Enviar para avaliação

URL da submissão: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/workflow/access/232848>

ANEXO H – COMPROVANTE DE SUBMISSAO DO ARTIGO 2 - CLINICAL, PHYSICAL-FUNCTIONAL AND PSYCHOSOCIAL PROFILE ACCORDING TO FRAILITY IN OLDER ADULTS WITH REDUCED EJECTION FRACTION HEART FAILURE

16/07/2025, 11:32

ScholarOne Manuscripts

 Journal of Aging and Physical Activity Home Author Review

Submission Confirmation

 Print

Thank you for your submission

Submitted to

Journal of Aging and Physical Activity

Manuscript ID

JAPA.2025-0239

Title

CLINICAL, PHYSICAL-FUNCTIONAL AND PSYCHOSOCIAL PROFILE ACCORDING TO FRAILITY IN OLDER ADULTS WITH REDUCED EJECTION FRACTION HEART FAILURE

Authors

da Silva, Surama do Carmo

Teles, Talia

Pinheiro, Waldenira

de Sousa, Jocenilde

de Santana, Thamires

Viana, Jessyca

Silva, Mary

Barros, Natália Maria

Barros, Keillayne

Torres, Davi

Hernández-Mocholí, Miguel

Figueiredo Neto, José Albuquerque

Date Submitted

16-Jul-2025

ANEXO I – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE OUTROS ARTIGOS - PERFIL CLÍNICO DOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO (Qualis B3).

[VSCS] Agradecimento pela submissão Caixa de entrada x



Profa. Dra. Rosa Maria Rodrigues <revista.vscsaude@unioeste.br>

sex., 30 de mai., 11:13



para Natália, Thamires, Maria, Daniele, Dâmaris, Samyra, Sara, Alexia, mim, José ▾

Olá,

Mariana Guimarães Rocha submeteu o manuscrito, "PERFIL CLÍNICO DOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO" ao periódico *Varia Scientia - Ciências da Saúde*.

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Profa. Dra. Rosa Maria Rodrigues

ANEXO J – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE OUTROS ARTIGOS - ANÁLISE SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E EPIDEMIOLÓGICA DOS PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (IC) COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (HUUFMA) (Qualis B1).

[ArqSaude] Agradecimento pela submissão Caixa de entrada x



Prof. Me. Nilton Anderson Bespalez Corrêa - Editor via Portal de Periódico... seg., 25 de ago., 22:29 (há 7 dias)



para Thamires, Sarah, Maria, Paulo, Isabela, mim, José ▼

Olá,

Mariana Guimarães Rocha submeteu o manuscrito, "ANÁLISE SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E EPIDEMIOLÓGICA DOS PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (IC) COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA ATENDIDOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (HUUFMA)" ao periódico Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR.

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Prof. Me. Nilton Anderson Bespalez Corrêa - Editor

Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR

<http://www.revistas.unipar.br/index.php/saude>

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Estudo: AVALIAÇÃO DE MARCADORES BIOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS CARDIOVASCULARES NA PREDIÇÃO DA MORBIMORTALIDADE E FRAGILIDADE EM PACIENTES IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA (IC)

Prezado(a) participante,

Você está sendo convidado(a) a colaborar como voluntário(a) da pesquisa que tem o objetivo de investigar a relação dos marcadores biológicos e fisiológicos cardiovasculares na predição da morbimortalidade e fragilidade em pacientes idosos com insuficiência cardíaca (IC).

Para isso serão necessárias que as seguintes etapas da pesquisa ocorram:

- 1) **Avaliação médica e coleta de sangue** (para identificação da insuficiência cardíaca);
- 2) **Avaliação nutricional;**
- 3) **Resposta aos questionários: Avaliação clínica e psicossocial, avaliação no nível de atividade física** (*Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire* (MITA)); **Avaliação da fadiga** (Escala *Dutch Fatigue Scale* (DUFS) e *Dutch Exertion Fatigue Scale* (DEFS)); **Avaliação da depressão** (Escala do *Center for Epidemiological Studies-Depression* (CES-D)); e **avaliação da qualidade de vida** (*World Health Organization Quality of Life* (WHOQOL-BREF)).
- 4) **Avaliação das variáveis hemodinâmicas** (frequência cardíaca, variabilidade da frequência cardíaca e pressão arterial),
- 5) **Avaliação antropométrica** (peso e estatura), **avaliação da composição corporal** (bioimpedância), **medidas das dobras cutâneas** e das **circunferências dos segmentos corporais;**
- 6) Realização dos testes funcionais de **força de preensão da mão** (dinamometria), **velocidade da marcha** e **teste de caminhada de 6 minutos** (TC6);
- 7) Reavaliação dessas etapas 6 e 12 meses após as avaliações iniciais.

A avaliação inicial com o médico ocorrerá no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA), ambulatório de Cardiologia, localizado na Rua Barão de Itapari, 227 - Centro, cep: 65020-070. As demais avaliações serão realizadas no Centro de Pesquisa Clínica (CEPEC), localizado na rua Almirante Tamandaré, 01 – Centro, cep: 65020-600. Ambas as localizações estão situadas na cidade de São Luís – MA.

Após responder o questionário e ser iniciado o atendimento (exame clínico), serão coletados os seguintes dados: frequência cardíaca, pressão arterial, perfusão e presença (ou ausência) de turgência jugular, edema, refluxo hepatojugular, congestão pulmonar, terceira bulha e estertores crepitantes. Todo o exame clínico será realizado pelo médico responsável, e as informações (citadas acima) serão registradas através de um questionário eletrônico pelo pesquisador (acadêmico de medicina e membro da equipe de pesquisa) que acompanhará a consulta. Além disso, será feita a relação de medicamentos que o (a) senhor (a) usa, através do receituário médico emitido na consulta, assim como os resultados de outros exames apresentados durante a consulta (que não constem no prontuário médico). Não será necessário que o senhor (a) forneça diretamente todos os dados, apenas aqueles que não constem ou possam estar desatualizados no prontuário, as demais informações serão colhidas durante a consulta, através partir do exame clínico ou diretamente do prontuário.

Após a avaliação médica o(a) senhor (a) será encaminhado para a coleta de sangue para a avaliação da insuficiência cardíaca. Esse teste poderá trazer um leve desconforto por ser necessário retirar uma amostra de sangue (aproximadamente uma gota) da ponta do seu dedo para a realização do exame. Porém essa avaliação será feita por um profissional da saúde treinado para esse exame, que atenderá as necessidades urgentes.

Rubrica do participante ou representante legal: _____

Rubrica da pessoa que obteve o consentimento: _____

Em seguida o (a) senhor (a) fará uma avaliação nutricional pra acompanhamento do seu estado nutricional. Nesse momento serão feitas algumas perguntas sobre seu estilo alimentar e de hábitos de vida. Também serão realizadas algumas medidas do seu corpo para averiguar a sua composição corporal e medidas das variáveis hemodinâmicas. O senhor(a) poderá se recusar a responder qualquer pergunta, caso não se sinta confortável e/ou encerrar a avaliação física e hemodinâmica a qualquer momento, podendo escolher remarcá-la ou não participar mais do estudo.

Por fim serão realizados os testes funcionais. Para isso será necessário que o (a) senhor (a) faça força com as mãos e caminhe. A realização dos testes funcionais poderá trazer alguns desconfortos como dores musculares e fadiga, pelo fato de os participantes poderem não estar inicialmente adaptadas a esse tipo de esforço. Porém todas as avaliações serão realizadas respeitando a individualidade de cada participante, de forma a evitar que o desconforto aconteça. Além disso podem ocorrer alterações na frequência cardíaca e pressão arterial durante ou após as avaliações funcionais. Essas alterações serão acompanhadas durante e imediatamente após as avaliações, e os participantes só serão liberadas após se encontrarem normalizadas para os valores de repouso. Caso seja percebido pela equipe executora algo que impeça a realização das avaliações ou até a permanência na pesquisa, você será devidamente notificado. Caso algum acidente venha ocorrer durante as avaliações fisiofuncionais, a equipe conta com um médico e profissionais da saúde que prestarão atendimento de primeiros socorros imediato. Cada participante estará acompanhada de um membro da equipe pesquisadora devidamente capacitado que irá acompanhar durante todas as avaliações. Além disso, você terá abertura para comunicação com o pesquisador do projeto para resolver qualquer problema. Em caso de algum dano sofrido devidamente comprovado que foi ocorrido por conta da pesquisa, o pesquisador e a IES se comprometem em indenizar o voluntário.

Como benefícios são esperados identificar aqueles participantes que possuem propensão a fragilidade, e identificar suas comorbidades, assim como identificar o grau de insuficiência cardíaca através do exame de sangue. A identificação desses parâmetros ajudará a indicar uma melhor conduta clínica e ajudar na previsão de morbimortalidade baseado nos parâmetros de identificação inicial da insuficiência cardíaca e da fragilidade. Cada participante terá disponível os resultados de todos os testes realizados durante a pesquisa.

Você pode sair do estudo a qualquer hora, sua participação não é obrigatória. Sua recusa ou retirada não acarretará prejuízos ao pesquisador.

Por se tratar de um projeto de pesquisa, os resultados obtidos poderão ser apresentados em reuniões, congressos e/ou publicações (revistas, jornais científicos e de circulação). Contudo, sua identidade não será revelada durante essas apresentações. Garantimos que ninguém saberá que você está nesta pesquisa, a menos que você mesmo forneça esta informação.

A sua participação será voluntária. Sendo assim, **não receberá nenhum pagamento com a sua participação**. Como parte do critério de inclusão na pesquisa, o voluntário deve estar ciente de participar de todas as avaliações. Serão considerados para a pesquisa aqueles que se dispuserem e puderem se manter no projeto. Caso seja necessário, será fornecido pelo pesquisador o ressarcimento de despesas relacionadas à participação no estudo, por exemplo, despesas com transporte e alimentação. Em caso de danos ocorridos devido a pesquisa e devidamente comprovados, o senhor(a) tem o direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros) decorrentes de sua participação.

O pesquisador estará disponível, em todas as etapas da pesquisa, para oferecer a você mais informações sobre a pesquisa e para prestar os devidos esclarecimentos sobre a mesma. Você poderá solicitar informações durante todas as fases da pesquisa, inclusive após a publicação dos dados. Caso tenha alguma pergunta a respeito dos seus direitos ou queixas, você deverá entrar em contato com a coordenadora do projeto a Dr. José Albuquerque de Figueiredo Neto pelo telefone: (98) 999718194 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, localizado Avenida dos Portugueses, (98)3221-7600 - Bacanga, MA, 65085-580, Brasil, São Luís - MA.

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Rubrica do participante ou representante legal: _____

Rubrica da pessoa que obteve o consentimento: _____

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO CLÍNICA E PSICOSSOCIAL DOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

AVALIAÇÃO CLÍNICA E PSICOSSOCIAL DOS PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Data de coleta dos dados: ____/____/____

Ligante responsável: _____

DADOS DO PACIENTE

Prontuário: _____

Sexo:

Tipo de atendimento do paciente:

☐ Público

☐ Privado

☐ Feminino

☐ Masculino

Etnia:

Nome do paciente: _____

☐ Branco

☐ Pardo

☐ Preto

☐ Amarelo

☐ Indígena

Data de nascimento: ____/____/____

CPF: ____-____-____-____

Telefone 1 do paciente: (____) _____ Telefone 2 do paciente: (____) _____

Familiar/Acompanhante 1: _____ Telefone (____) _____

Familiar/Acompanhante 2: _____ Telefone (____) _____

Estado do paciente: _____ Cidade: _____

Endereço: _____

CEP: _____

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Estado Civil:

☐ Solteiro

☐ Casado

☐ Divorciado

☐ Viúvo

☐ União Estável

☐ Outro

Escolaridade:

☐ Analfabeto

☐ Lê e escreve

☐ Ensino fundamental incompleto

☐ Ensino fundamental completo

☐ Ensino médio incompleto

☐ Ensino médio completo

☐ Ensino superior incompleto

☐ Ensino superior completo

☐ Especialização

☐ Não documentado

Ocupação: _____

Status de Ocupação:

☐ Funcionário público

☐ Empregado no setor privado

☐ Autônomo

☐ Desempregado

☐ Aposentado

☐ Outro

Renda Individual Mensal Bruta (em reais): _____

Renda Familiar Mensal Bruta (em reais): _____

Quantas pessoas dependem da renda familiar? _____

Recebe auxílio ou benefício financeiro? () Sim () Não

Tipos de benefícios recebidos:

☐ Bolsa família

☐ Benefício de prestação continuada

☐ Garantia-safra

☐ Seguro Defeso

☐ Auxílio emergencial

☐ Outro(s)

Condição de moradia:

- ☐ Casa própria ☐ Imóvel de terceiros (amigos, parentes)
- ☐ Aluguel ☐ Outra

Zona de residência:

- ☐ Zona rural ☐ Zona urbana

Residência possui:

Abastecimento de água potável? () Sim () Não

Esgotamento sanitário? () Sim () Não

Coleta de lixo regular (2 a 3 vezes por semana)? () Sim () Não

Reside em zona de alagação/inundação? () Sim () Não

Frequência de alagação:

- ☐ Quase todos os anos ☐ Em alguns anos ☐ Poucos anos

Área verde nas proximidades? () Sim () Não

Acesso a internet? () Sim () Não

Frequência de acesso à internet:

- ☐ Sempre ☐ Muitas vezes ☐ Poucas vezes ☐ Raramente

Qualidade do acesso à internet?

- ☐ Muito bom ☐ Bom

Realiza a compra de medicamentos de uso contínuo? () Sim () Não

Gasto médio com a compra de medicamentos (em reais)? _____

Quantos dos medicamentos são pegos na unidade básica de saúde? _____

HISTÓRIA GESTACIONAL**Tem história de gestação?**

- ☐ Sim ☐ Não se aplica (sexo masculino)
- ☐ Não

Quantas gestações? _____

Informar sobre gemelaridade da(s) gestação(ões)

- ☐ Não gemelar ☐ Gemelar e não gemelar (se mais de uma gestação)
- ☐ Gemelar

ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS**Doenças tropicais negligenciadas (DNTs):**

- | | |
|--|--|
| ☐ Chikungunya | ☐ Leishmaniose |
| ☐ Doença de chagas | ☐ Micetoma, cromoblastomicose e outras micoses profundas ("Frieira intensa"). |
| ☐ Envenenamento por picada de cobra | ☐ Tracoma ("conjuntivite") |
| ☐ Equinococose | ☐ Trematodíases |
| ☐ Escabiose | ☐ Tripanossomíase humana africana |
| ☐ Esquistossomose | ☐ Zika |
| ☐ Filariose | ☐ Outra(s) |
| ☐ Hanseníase | ☐ Não possui |
| ☐ Helmintíase | |

Infecção por COVID-19?

- ☐ Sim ☐ Não ☐ Suspeita

Data da infecção por COVID-19? ____/____/____

Método de confirmação da infecção por COVID-19?

- ☐ PCR ☐ Antígeno ☐ Sorologia

Evolução da infecção por COVID-19?

- ☐ Hospitalizou
☐ Recebeu oxigênio
☐ Recebeu intubação orotraqueal
☐ Apresentou apenas sintomas leves

Recebeu a vacina contra a COVID-19? () Sim () Não

Qual a vacina recebida contra a COVID-19?

- ☐ CoronaVac
☐ Oxford-AstraZeneca
☐ Pfizer
☐ Outra
☐ Não sabe informar

Infecção por Malária?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Suspeita

Data da infecção por Malária? ____/____/____

Infecção por Febre Amarela?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Suspeita

Data da infecção por Febre Amarela? ____/____/____

Infecção por Dengue

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Suspeita

Data da infecção por Dengue? ____/____/____

AVALIAÇÃO DO ESTADO MENTAL**GAD-2**

1. Ao longo das últimas 2 (duas) semanas, com que frequência você "se sentiu nervoso, ansioso ou no seu limite"?

- ☐ Nenhuma Vez: 0
☐ Alguns dias: 1
☐ Mais da metade dos dias: 2
☐ Quase todos dias: 3

2. Ao longo das últimas 2 (duas) semanas, com que frequência você "se sentiu incapaz de interromper ou de controlar as preocupações"?

- ☐ Nenhuma Vez: 0
☐ Alguns dias: 1
☐ Mais da metade dos dias: 2
☐ Quase todos dias: 3

PQH-2

1. Ao longo das últimas 2 (duas) semanas, com que frequência você "sentiu pouco interesse ou prazer em fazer as coisas"?

- ☐ Nenhuma Vez: 0
☐ Alguns dias: 1
☐ Mais da metade dos dias: 2
☐ Quase todos dias: 3

2. Ao longo das últimas 2 (duas) semanas, com que frequência você "se sentiu triste, deprimido ou sem esperança"?

- ☐ Nenhuma Vez: 0
☐ Alguns dias: 1
☐ Mais da metade dos dias: 2
☐ Quase todos dias: 3

HISTÓRICO CARDIOVASCULAR

Data do diagnóstico de IC: ____/____/____

Etiologia da IC:

- ☐ Isquêmica
☐ Hipertensiva
☐ Chagas
☐ Pós Qtx
☐ HIV
☐ Idiopática
☐ Taquicardiomiopatia
☐ Periparto
☐ Miocardite
☐ Valvar
☐ Alcoolica
☐ Outra

Classe Funcional NYHA:

- ☐ I
☐ II
☐ III
☐ IV

Estágio de IC:

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Número de internações hospitalares:

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ >3

Data da última internação: ____/____/____

Infarto Agudo do Miocárdio (IAM):

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ >3

Data do último IAM: ____/____/____

Descrever IAM (ano, parede acometida e se teve ou não supra de ST):

Angioplastia Transluminal Coronária (ATC):

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ >3

Data da Última ATC: ____/____/____

Descrever a(s) ATC(s) (inserir Ano e se Usou stent farmacológico ou não):

Cirurgia de Revascularização Miocárdica (CRM):

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ >3

Data da Última CRM: ____/____/____

CRM foi Completa ou Incompleta? () Completa () Incompleta

Descrever a(s) CRM(s) [Qual(is) ponte(s) usou e para qual(is) artéria(s)]:

Acidente Vascular Cerebral (AVC)

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ >3

Data do Último AVC: ____/____/____

Descreva o(s) AVC(s) (ano, se foi isquêmico ou hemorrágico, se gerou sequela):

Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis (DCEI)

☐ CDI ☐ TRC ☐ Marca-passo convencional ☐ Nenhum

História Cardiovascular

☐ FA ☐ Doença arterial periférica ☐ Doença vascular aórtica ☐ Nenhum

COMORBIDADES

Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)? () Sim () Não **Data do Diagnóstico:** ____/____/____

Diabetes? () Sim () Não **Data do Diagnóstico:** ____/____/____

Dislipidemia? () Sim () Não

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)? () Sim () Não **Data do Diagnóstico:** ____/____/____

Doença Renal Crônica (DRC)? () Sim () Não

Realiza Diálise? () Sim () Não **Data de Início da Diálise:** ____/____/____

Câncer Prévio? () Sim () Não **Qual o tipo de câncer?** _____

Data do Diagnóstico de Câncer: ____/____/____

Recebeu Tratamento com Quimioterapia? () Sim () Não

Recebeu Tratamento com Radioterapia No Hemitórax Esquerdo? () Sim () Não

Outras Comorbidades

- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| ☐ Doença reumatológica | ☐ Úlcera gástrica/duodenal | ☐ Hemiplegia |
| ☐ Hepatopatia moderada ou grave | ☐ SIDA | ☐ Anemia |
| | ☐ Demência | ☐ Outra(s) |
| | ☐ Depressão | ☐ Não possui |

Obesidade (IMC >30) ()Sim ()Não**Consumo de Bebida Alcoólica?**

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| ☐ Não | ☐ Anterior | ☐ Atual |
|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|

Tipo de Bebida Alcoólica Consumida

- | | | |
|--|---|--|
| ☐ Lata de cerveja ou chope (330 ml) | ☐ Taça de vinho (100 ml) | ☐ Dose de destilado (30 ml) |
|--|---|--|

Quantidade de Bebida Alcoólica Mensal: _____

(Obs: considerar a unidade por tipo de bebida)

Modelo: 3 latas de cerveja + 1 taça de vinho= 4 unidades.

Tempo de Consumo de Bebida Alcoólica (anos): _____**Tempo Sem Consumir Bebida Alcoólica (anos):** _____**Fumante?**

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| ☐ Não | ☐ Anterior | ☐ Atual |
|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|

Quantidade de Cigarros Fumados por dia: _____**Tempo de Tabagismo (anos):** _____**Tempo Decorrido Após Interromper Tabagismo (anos):** _____**DADOS ANTROPOMÉTRICOS****Peso (kg):** _____ **Altura (cm):** _____**APRESENTAÇÃO CLÍNICA****PA Sistólica:** _____ **PA Diastólica:** _____ **FC:** _____**Turgência Jugular ()Sim ()Não****Escore Clínico de Congestão**

- ☐ Uso de 1 travesseiro em cama plana
- ☐ Mais de 1 travesseiro para dormir
- ☐ Pelo menos 1 episódio de dispneia paroxística noturna na última semana
- ☐ Múltiplos episódios de dispneia paroxística noturna na última semana
- ☐ Dormiu sentado(a) pelo menos 1 noite na última semana

Edema

- ☐ Sem edema
- ☐ Edema 1/4+ (apenas nos tornozelos)
- ☐ Edema 2/4+ (apenas abaixo do joelho)
- ☐ Edema 3/4+ (apenas acima do joelho)
- ☐ Edema 4/4+ (acima das coxas)

Refluxo Hepatojugular ()Sim ()Não**Estimativa da pressão venosa central:** _____**Hepatomegalia ()Sim ()Não****Ascite ()Sim ()Não****B3 ()Sim ()Não**

Classificação de estertores

- | | | | |
|--|--|--|---|
| ☐ Sem crepitações | ☐ < 1/4 dos campos pulmonares (bases) | ☐ 1/4 a 1/2 dos campos pulmonares | ☐ 1/2 dos campos pulmonares |
| | | | ☐ Todos os campos pulmonares |

Perfusão ()Boa ()Ruim

ECOCARDIOGRAMA

Paciente possui ECO? ()Sim ()Não

Data do ECO: ____/____/____ *tirar foto do ecocardiograma e laudo

Possui prótese valvar? ()Sim ()Não

Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo - FEVE (%): _____

ELETROCARDIOGRAMA

Paciente possui ECG? ()Sim ()Não

Data do ELETRO: ____/____/____ *tirar foto do eletrocardiograma e laudo

EXAMES LABORATORIAIS

Paciente possui exames laboratoriais? ()Sim ()Não *tirar foto dos exames laboratoriais

MEDICAMENTOS *tirar foto do receituário

Betabloqueador? ()Sim ()Não

Qual Betabloqueador?

- | | | | |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| ☐ Propranolol | ☐ Tartarato metoprolol | ☐ Carvedilol | ☐ Bucindolol |
| ☐ Atenolol | ☐ Succinato de metoprolol | ☐ Bisoprolol | ☐ Não se aplica |
| | | ☐ Nebivolol | |

Dose Betabloqueador (mg/dia): _____

Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina (IECA)? ()Sim ()Não

Qual IECA?

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ☐ Captopril | ☐ Fosinopril | ☐ Não se aplica |
| ☐ Enalapril | ☐ Ramipril | |
| ☐ Lisinopril | ☐ Perindopril | |

Dose IECA (mg/dia): _____

Bloqueador do Receptor de Angiotensina (BRA)? ()Sim ()Não

Qual BRA?

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ☐ Losartan | ☐ Telmisartan | ☐ Não se aplica |
| ☐ Irbesartan | ☐ Valsartan | |
| ☐ Candesartan | ☐ Olmesartan | |

Dose BRA (mg/dia): _____

Valsartana- Sacubitril? ()Sim ()Não Dose Valsartana- Sacubitril (mg/dia): _____

Diurético de Alça? ()Sim ()Não

Qual Diurético de Alça?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| ☐ Furosemida | ☐ Bumetanida | ☐ Não se aplica |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|

Dose Diurético de Alça (mg/dia): _____

Espironolactona? ()Sim ()Não Dose Espironolactona (mg/dia): _____

Hidralazina? ()Sim ()Não **Dose Hidralazina** (mg/dia):_____

Nitrato? ()Sim ()Não

Qual Nitrato?

- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Mononitrato de isossorbida | ☐ Dinitrato de isossorbida | ☐ Não se aplica |
| | ☐ Propatilnitrato | |

Dose Nitrato (mg/dia):_____

Diurético Tiazídico? ()Sim ()Não

Qual Diurético Tiazídico?

- | | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| ☐ Clortalidona | ☐ Hidroclorotiazida | ☐ Indapamida | ☐ Não se aplica |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|--|

Dose Diurético Tiazídico (mg/dia):_____

Digoxina? ()Sim ()Não

Amiodarona? ()Sim ()Não

Bloqueador do Canal de Cálcio? ()Sim ()Não

Qual Bloqueador do Canal de Cálcio?

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| ☐ Nifedipina | ☐ Anlodipina | ☐ Verapamil |
| ☐ Diltiazem | ☐ Nitrendipina | ☐ Não se aplica |

Dose Bloqueador do Canal de Cálcio (mg/dia):_____

Anticoagulante? ()Sim ()Não

Qual Anticoagulante?

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ☐ Varfarina | ☐ Dabigatrana | ☐ Rivaroxabana |
| ☐ Femprocumona | ☐ Apixabana | ☐ Não se aplica |

Dose Anticoagulante (mg/dia):_____

Inibidores da SGLT2? ()Sim ()Não

Qual Inibidor da SGLT2?

- | | | | |
|--|--|--|--|
| ☐ Dapaglifozina | ☐ Empaglifozina | ☐ Canaglifozina | ☐ Sotaglifozina |
|--|--|--|--|

Dose Inibidor da SGLT-2 (mg/dia):_____

Agonista do GLP1? ()Sim ()Não

Qual Agonista do GLP1?

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ Liraglutida | ☐ Lixesenatida | ☐ Albiglutida |
| ☐ Semaglutida | ☐ Exenatida | ☐ Dulaglutida |

Dose Agonista do GLP1 (mg/dia):_____

Outros Antidiabéticos Orais? ()Sim ()Não **Qual Antidiabético Oral?** _____

Dose Antidiabético Oral (mg/dia):_____

Insulina? ()Sim ()Não

Aspirina? ()Sim ()Não

Outros Antiagregantes Plaquetários? ()Sim ()Não

Estatina? ()Sim ()Não

Qual Estatina?

- | | | |
|--|--|--|
| ☐ Sinvastatina | ☐ Pravastatina | ☐ Não se aplica |
| ☐ Atorvastatina | ☐ Rosuvastatina | |
| ☐ Lovastatina | ☐ Fluvastatina | |

Dose Estatina (mg/dia): _____

Advertências/ Efeitos colaterais e medicamentos:

PENDÊNCIAS: () prontuário () hemograma () ecocardiograma () eletrocardiograma

APÊNDICE C– AVALIAÇÃO FISCOFUNCIONAL

Nome do participante: _____

Data da avaliação: ____/____/____

1) AVALIAÇÃO HEMODINÂMICA Avaliador: _____

Variabilidade da FC (medição durante 10 minutos em decúbito dorsal):

Horário de início: _____ término: _____

FC de repouso: _____

Pressão arterial (avaliado sentado)

PA sistólica (PAS): _____ PA diastólica (PAD): _____

2) AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Bioimpedância Avaliador: _____

Variável	Medida	Variável	Medida
Estatura		MM MS E	
Peso		MM MI D	
G% total		MM MI E	
G% MS D		MO total	
G% MS E		BMI	
G% MI D		Calorias diárias	
G% MI E		Idade metabólica	
MM total		Água corporal (%)	
MM MS D		Gordura visceral	

G% - percentual de gordura; MS – membro superior; MI – membro inferior; D – direito; E- esquerdo; MM – massa magra; MO- massa óssea; BMI – índice de massa corporal

Dobras cutâneas Avaliador: _____

Variável	Medida			Variável	Medida		
Tríceps	1:	2:	3:	Coxa D	1:	2:	3:
Subescapular	1:	2:	3:	Coxa E	1:	2:	3:
Bíceps	1:	2:	3:	Perna D	1:	2:	3:
supra ilíaca	1:	2:	3:	Perna E	1:	2:	3:

Circunferências corporais**Avaliador:** _____

Variável	Medida	Variável	Medida
Braço D		Pant D	
Braço E		Pant E	
Perna D		Cintura	
Perna E		Quadril	

Pant – panturrilha; D – direita; E – Esquerda.**3) AVALIAÇÃO FUNCIONAL****Dinamometria** (intervalo de 1 min entre tentativas) **Avaliador:** _____

	1	2	3
Preensão direita			
Preensão esquerda			

Velocidade da marcha (4m)**Avaliador:** _____

Tempo 1:	Tempo 2:	Tempo 3:
-----------------	-----------------	-----------------

Avaliação aeróbica (teste de caminhada de 6 min) **Avaliador:** _____

Tempo	FC	SpO2	PAS	PAD	Borg
Repouso					
2'					
4'					
6'					
Recup 1'					
Recup 2'					

Recup – recuperação.

**APÊNDICE D – ARTIGO DE REVISÃO (Brazilian Journal of Health Review, Qualis B3,
Fator de impacto: 2,91)**



Brazilian Journal of Health Review | 1
ISSN: 2595-6825

**Avaliação da fragilidade em pacientes idosos: revisão dos métodos
empregados na literatura**

**Assessment of frailty in elderly patients: review of methods used in the
literature**

**Evaluación de la fragilidad en pacientes ancianos: revisión de métodos
utilizados en la literatura**

DOI:10.34119/bjhrv8n3-235

Submitted: May 9th, 2025

Approved: May 30th, 2025

Surama do Carmo Souza da Silva

Doutoranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
(PPGCS)

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: suramadocarmo@gmail.com

Thamires Nayane Gomes de Santana

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Departamento de Medicina I -
DEMEDI

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: thamires.santana@discente.ufma.br

Anna Karoliny Freitas de Souza

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Departamento de Medicina I -
DEMEDI

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: anna.kfs@discente.ufma.br

Maria Eduarda Brito Amaral

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Departamento de Medicina I -
DEMEDI

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: amaral.maria@discente.ufma.br

Matheus Felipe Joshua Silva Lopes

Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEF)

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: matheus.joshua@discente.ufma.br


Waldenira Rabêlo Pinheiro

Bacharel em Fisioterapia

Instituição: Centro Universitário Estácio de Sá

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: wal_wrp@hotmail.com

Jessyca Mylena Marques Viana

Bacharel em Fisioterapia

Instituição: Faculdade Anhanguera

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: jessycamarques23@hotmail.com

José Albuquerque de Figueiredo Neto

Doutor em Cardiologia pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) da

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Instituição: Universidade de São Paulo (USP)

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: jose.albuquerque@ufma.br

RESUMO

Convencionalmente, a avaliação e classificação da fragilidade têm sido realizada com base na avaliação da funcionalidade física, alterações morfológicas, e autorrelatos de cunho biopsicossociais. O objetivo geral dessa pesquisa é identificar os diferentes métodos de avaliação da fragilidade no paciente idoso na atualidade. Como objetivos específicos pretende-se indicar as diferenças entre os métodos de avaliação utilizados e as formas de classificações adotadas, e verificar em quais populações de idosos a avaliação da fragilidade foi realizada. Esta pesquisa trata-se de uma revisão sistemática onde foram pesquisados artigos científicos e documentos governamentais/não governamentais. As palavras-chave utilizadas na busca foram: "fragilidade", "fenótipo", "avaliação" e "idoso" e suas sinônimas em inglês: "frailty", "phenotype", "evaluation" e "elderly". Ao todo foram encontrados 28 artigos (Pubmed = 27, Scielo = 0, PEDro = 1). Destes, 16 foram incluídos na pesquisa por possuírem texto completo gratuito e se enquadrarem nos critérios de inclusão. Após análise, foram observadas 13 nomenclaturas de avaliação da fragilidade. Foi possível observar que apesar de as pesquisas terem o objetivo de avaliar a fragilidade, foram utilizados métodos de avaliação diversificados. O Fenótipo de Fragilidade de Fried (FFP) foi o mais utilizado. A maioria dos métodos de avaliação utilizaram uma classificação de fragilidade que variava de 3 a 5 definições, outras eram baseadas apenas em um padrão de pontuação/score geral. Diferentes populações de idosos foram avaliados. Fica clara a importância da utilização da avaliação da fragilidade em diferentes contextos como forma de avaliar o prognóstico e morbimortalidade dos pacientes.

Palavras-chave: capacidade funcional, envelhecimento, frágil

ABSTRACT

Conventionally, the assessment and classification of frailty have been conducted based on the evaluation of physical functionality, morphological changes, and self-reports of biopsychosocial aspects. The general objective of this research is to identify the different methods used to assess frailty in elderly patients today. The specific objectives are to highlight the differences between the evaluation methods used and the classification approaches adopted, as well as to determine the elderly populations in which frailty assessments were conducted. This research is a Scope Review, in which scientific articles and governmental/non-

APÊNDICE E – ARTIGO ORIGINAL (Journal of Bodywork & Movement Therapies, Qualis A2, Fator de impacto: 1,4)

Journal of Bodywork & Movement Therapies 39 (2024) 496–504



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Bodywork & Movement Therapies

journal homepage: www.elsevier.com/jbmt



Effects of different resistance training programmings on the relative strength, body composition, anthropometric variables, and metabolic risk of elderly women

Surama do Carmo Souza da Silva^{a,d,*}, Flavio de Oliveira Pires^{a,c},
Larissa de Lourdes Padilha Serra^a, Carlos Brendo Ferreira Reis^b,
Leudyenne Pacheco de Abreu^{a,c}, Paula Tâmara Vieira Teixeira Pereira^{a,d},
Christian Emmanuel Torres Cabido^{a,c}, Richard Diego Leite^b

^a Federal University of Maranhão, São Luís, MA, Brazil

^b Postgraduate Program in Physical Education of Federal University of Espírito Santo, Center of Physical Education and Sports, Sports Department, Laboratory of Exercise Physiology (LAFEX), Vitória, Brazil

^c Postgraduate Program in Physical Education, Federal University of Maranhão, São Luís, MA, Brazil

^d Postgraduate Program in Science Health, Federal University of Maranhão, São Luís, MA, Brazil

ARTICLE INFO

Handling Editor: Dr Jerrilyn Cambron

Keywords:

Aging
Linear programming
Daily undulatory programming
Strength
Body mass

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the effect of two different programming models of resistance training (RT) on metabolic risk, anthropometric variables, and relative strength in elderly women. The research was a prospective and comparative longitudinal study with a non-probabilistic random sample. Twenty-two elderly women (64 ± 3 years) was divided into two experimental groups being the Linear programming (LP, $n = 12$) and Daily undulatory programming (DUP, $n = 10$), with 3 sessions/week for 12 weeks. Submaximal strength (10RM) was evaluated in the horizontal leg press (HL), pulldown (PD), leg curl (LC), vertical bench press (BP), and leg extension (LE). Anthropometric variables, food intake (R24h) and submaximal strength (10RM) was analyzed. Participants were initially classified as overweight or obese evaluated by body mass index (BMI) and percentual of fat mass (%FM) and with moderate to high risk to develop metabolic diseases evaluated by hip-waist ratio (HWR), waist-height ratio (WHR) and waist circumference (WC). There is no change for metabolic risk and anthropometric variables after the intervention period. There was a significant improvement for relative strength accessed by 10RM and body weight (10RM/BW), and lean body mass (10RM/LBM) ($p < 0.05$), with large or medium effect size for most of variables after 12 weeks of RT. As a conclusion, both programmings increased relative strength after 12 weeks of RT with attenuated change in body composition and metabolic risk in elderly women in both programming groups and all those strategies can be used in elderly women to improve strength.

1. Introduction

The aging process occurs gradually and progressively, presenting well-established physical characteristics such as a decline in muscle strength and power, gradual reduction in lean body mass (LBM), and concomitant increase in fat mass (FM), with predominance in the central region of the body. These changes in body composition can lead to difficulties in conducting daily activities, increase the risk of mortality and reduce the general state of health, compromising the quality of life

of the elderly (Maltais et al., 2009; Myette-Côté et al., 2016; Nunes et al., 2016; Cannataro et al., 2022). Just an increase in relative muscle mass and a decrease in fat mass is possible to decrease the risk of metabolic syndrome and improve the metabolic profiles (Oh et al., 2021).

It is widely accepted that lifestyle factors, such as inadequate dietary habits and lack of physical exercise, contribute to muscle weakness, functional decline, and disability among the elderly population. The Sarcopenia European Consensus (Cruz-Jentoft et al., 2019) highlights the importance of making changes to one's nutritional habits and

* Corresponding author. Federal University of Maranhão. Av. dos Portugueses, 1966, 65080-805, Vila Bacanga, Postgraduate Program in Science Health (PPGCS). São Luís (MA), Brazil.

E-mail address: surama.silva@ufma.br (S.C.S. da Silva).

<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.02.038>

Received 27 February 2023; Received in revised form 3 December 2023; Accepted 25 February 2024

Available online 7 March 2024

1360-8592/© 2024 Elsevier Ltd. All rights reserved.

APÊNDICE F – ARTIGO ORIGINAL (Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, Qualis B1, Fator de impacto: 0,39)

Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum original article

<https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023.25e77528>

Linear and undulating resistance training programming induce similar outcomes on physical fitness in elderly women

Programações linear e ondulatória do treinamento de força induzem a mesmos resultados na aptidão física em mulheres idosas

Surama do Carmo Souza da Silva^{1,2}

<http://orcid.org/0000-0001-8578-7612>

Flávio de Oliveira Pires^{3,4}

<http://orcid.org/0000-0002-9497-8928>

Marlhan Tomé Batista Junior¹

<https://orcid.org/0000-0003-4719-5231>

Larissa de Lourdes Padilha Serra¹

<http://orcid.org/0000-0003-1324-4795>

Carlos Brendo Ferreira Reis⁴

<http://orcid.org/0000-0003-4663-3770>

Leudynne Pacheco de Abreu^{1,2}

<http://orcid.org/0000-0001-6067-8401>

Paula Tâmara Vieira Teixeira Pereira^{1,2}

<http://orcid.org/0000-0002-7287-5717>

Christian Emmanuel Torres Cabido^{1,2}

<http://orcid.org/0000-0002-4800-0128>

Richard Diego Leite¹

<http://orcid.org/0000-0001-7937-6972>

Abstract - The aim of the present study was to analyze the effect of two different types of resistance training programming (linear and daily undulating) on submaximal strength and functional capacity in elderly women. Twenty-two participants (64 ± 3 years) were randomly assigned to 2 training groups: linear programming (LP; n=12) and daily undulating programming (DUP; n=10). Functional capacity and submaximal strength (10RM) were analyzed before and after 12 weeks of resistance training. The results demonstrated improvement on strength and functional capacity after the resistance training period ($p \leq 0.05$), except for the Bench Press ($p = 0.30$), for both groups DUP and LP. The Effect Size was, respectively, high for DUP (timed up and go test = ~ 2.07 , and timed sit test = 4.69), and high for LP (horizontal leg press = 2.35). For all other results, the effect size was trivial or small. No statistical difference was observed between programming models. The LP and DUP trainings have similar results in increasing submaximal muscle strength in elderly women inexperienced in RT after 12 weeks of intervention ($p \leq 0.05$). However, DUP appears to be more effective in increasing functional capacity. In practice, the professional can use both the LP and the DUP to improve the level of fitness in the early stages of training in this population. However, when the goal of programming is to increase functional capacity, DUP can be prioritized.

Key words: Aging; Exercise; Muscle strength; Physical functional performance; Resistance training.

Resumo - O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de dois tipos diferentes de programação do treinamento de força (linear e ondulatória diária) na força submáxima e na capacidade funcional de mulheres idosas. Vinte e duas participantes (64 ± 3 anos) foram randomizadas em 2 grupos experimentais: programação linear (PL; n=12) e programação ondulatória diária (POD; n=10). A capacidade funcional e a força submáxima (10RM) foram avaliadas antes e depois das 12 semanas de treinamento de força. Os resultados demonstraram melhoria da força submáxima e da capacidade funcional após o período de treinamento de força, exceto para a exercício supino ($p = 0.30$), para ambos os grupos POD e PL. Foi encontrado um tamanho de efeito grande para a POD nos testes de sentar e levantar = $\sim 2,07$ e teste de sentar e levantar = $4,69$, bem como na PL para o exercício leg press horizontal = $2,35$. Não foi observada diferença estatística entre os modelos de programação. As programações LP e DUP têm resultados semelhantes na melhoria da força muscular submáxima em mulheres idosas inexperientes em TR após 12 semanas de intervenção ($p \leq 0,05$). No entanto, a DUP parece ser mais eficaz para aumentar a capacidade funcional. Na prática, o profissional pode usar tanto a LP quanto a DUP para melhorar o nível de condicionamento físico nas etapas iniciais do treinamento nessa população. Porém, quando o objetivo da programação é aumentar a capacidade funcional, a DUP pode ser priorizada.

Palavras-chave: Desempenho físico funcional; Envolvimento; Exercício físico; Força muscular; Treinamento de resistência.

1 Federal University of Maranhão.
São Luís, MA, Brazil.

2 Federal University of Maranhão.

Postgraduate Program in

Science Health. São Luís, MA, Brazil.

3 Federal University of Maranhão.

Postgraduate Program in Physical

Education. São Luís, MA, Brazil.

4 Federal University of Espírito Santo.

Sports Department. Postgraduate

Program in Physical Education.

Laboratory of Exercise Physiology.

Vitoria, ES, Brazil.

Received: January 20, 2021

Accepted: March 24, 2023

How to cite this article

Silva SCS, Pires FO, Batista Junior MT, Serra LLP, Reis CBF, Abreu LP, Pereira PTV, Cabido CET, Leite RD. Linear and undulating resistance training programming induce similar outcomes on physical fitness in elderly women. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2023; 25:e77528. DOI: <http://doi.org/10.1590/1980-0037.2023.25e77528>

Corresponding author

Surama do Carmo Souza da Silva.
Federal University of Maranhão
Av. dos Portugueses, 1966, 65080-805,
Vila Bacanga, São Luís (MA), Brazil.
E-mail: suramasilva@hotmail.com

Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

