



Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Fisioterapia
Programa de Pós Graduação em Fisioterapia



Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Discente: Marcelo Olímpio de Oliveira

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Sanches Garcia de Araújo

São Carlos - SP

2024

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Marcelo Olímpio de Oliveira

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia

São Carlos - SP

2024

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus por me dar saúde, perseverança e conhecimento, intercedendo a minha frente em todos os momentos! Sem Ele nada seria possível...

À Érica por me ajudar a manter o foco a todo instante, tolerar minhas oscilações de humor durante o período e me fazer feliz perante todos os momentos.

À minha família, meu pai Manir, minha mãe Aparecida, meus irmãos Manir Jr. e Thiago, minhas irmãs Priscila e Patrícia, minha base de sustentação, mesmo que distante, esteve sempre ao meu lado e em meus pensamentos.

Por fim, dedico também à Vanusa por toda oração, empatia e benevolência para comigo. Todos vocês foram essenciais para a concretização de mais esse sonho.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Adriana por todo auxílio, paciência e prestatividade durante todos os 2 anos de muito estudo e trabalho.

Às minhas companheiras de coleta de dados, Ana Simões e Fernanda, por todo companheirismo, dedicação e cooperação diária para que o projeto fosse realizado.

Aos meus colegas de pós-graduação por toda colaboração mútua, proatividade e harmonia em busca de um objetivo em comum.

Aos membros componentes do Laboratório Cardiopulmonar (LACAP) da UFSCar e Hospital Universitário da UFSCar (HU-UFSCar), por me possibilitar convívio com diversas referências docentes e promissores discentes, assim como, utilizar de sua conceituada estrutura durante o período do estudo.

Aos voluntários que participaram dessa pesquisa, compartilhando conosco uma fração do seu tempo perante um momento por vezes pouco feliz devido à hospitalização.

À banca examinadora, pela disponibilidade, por todos os apontamentos, dicas e conhecimentos compartilhados.

A colaboração de todos vocês foi primordial para a concretização desse projeto. Deixo aqui o meu muito obrigado!

***“Se a medicina é a ciência que dá anos à vida,
a FISIOTERAPIA é a ciência que dá vida aos anos!”***
- *Autor desconhecido.*

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Alpha 1 - Escala a curto prazo (4 a 11 intervalos R-R) de intervalos R-R para avaliação da complexidade do SNA.

Alpha 2 - Escala a longo prazo (>11 intervalos R-R) de intervalos R-R para avaliação da complexidade do SNA.

ApEn - Entropia aproximada.

FPP - Força de preensão palmar

IPAQ - Questionário Internacional de Atividades Físicas.

HF - Componente com variação entre 0,04 e 0,15 hertz.

HR - Média da frequência cardíaca, expressa em batimentos por minuto.

ICC - Insuficiência Cardíaca Congestiva

IMMEA - Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular.

i-RR - Média dos intervalos R-R, expressa em milissegundos.

LF - Componente com variação entre 0,15 e 0,4 hertz.

MANr - Mini Avaliação Nutricional reduzida.

MEEM - Mini Exame do Estado Mental.

PAC - Pneumonia Adquirida na Comunidade

PNN50 - Porcentagem de intervalos R-R em sequência, cuja duração é superior a 50 milissegundos.

RMSSD - Raiz quadrada, da média ao quadrado das diferenças entre os intervalos R-R, sinal expresso em milissegundos.

SampEn - Entropia da amostra.

SD1 - Variabilidade instantânea a cada batimento cardíaco, refletindo a atividade parassimpática.

SD2 - Variabilidade contínua a cada batimento cardíaco, refletindo a variabilidade do SNA.

SDNN - Desvio padrão dos intervalos R-R, expresso em milissegundos.

SNA - Sistema Nervoso Autônomo.

TVM - Teste de Velocidade Máxima.

VFC - Variabilidade da Frequência Cardíaca.

RESUMO

Introdução: A prevalência da sarcopenia e fragilidade é comum em idosos, tornando-os vulneráveis, com prejuízo funcional e aumentando a incidência de hospitalizações. Consequências cardiovasculares, como alterações na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) são frequentes, com impacto ainda mais negativo na hospitalização. Nosso estudo visa avaliar e verificar se há correlação entre o comportamento da VFC e fatores condicionantes de sarcopenia e fragilidade, em idosos hospitalizados. **Objetivos:** Avaliar a resposta da VFC após mudança postural e sua relação com fatores condicionantes à sarcopenia e fragilidade, em idosos hospitalizados. Rastrear a presença de sarcopenia e fragilidade. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, observacional, realizado no Hospital Universitário da Universidade Federal de São Carlos (HU-UFSCar). Os participantes foram abordados para a apresentação do estudo nas primeiras 72 horas de admissão hospitalar, na enfermaria ou pronto atendimento. Foram incluídos idosos com idade igual ou superior a 60 anos, com cognição preservada para compreender e realizar as intervenções propostas, além de estabilidade hemodinâmica e respiratória. Foi realizado levantamento de dados clínicos, registro da frequência cardíaca (FC) para avaliação da VFC, índices de comorbidade de Charlson e Barthel, questionários como o Sarc-f, Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e Mini Avaliação Nutricional reduzida (MANr), Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular (IMMEA), dinamometria de preensão palmar (FPP) e teste de velocidade da marcha (TVM). Para análise estatística foi aplicado o teste Shapiro-Wilk para verificação de normalidade dos dados, os testes Anova One Way ou Kruskal-Wallis para a comparação dos dados intergrupos, os testes T ou Mann-Whitney para a comparação entre dois grupos e os testes de correlação de Pearson ou Spearman. Para significância foi adotado um p menor ou igual a 0,05. **Resultados:** 40 idosos hospitalizados foram avaliados, com idade média de $70,28 \pm 7,06$ anos, sendo 20 homens e 20 mulheres (50% cada). O comportamento da VFC em idosos sarcopênicos e frágeis apresentou correlação com o IMMEA (rs 0,82, p 0,04), Barthel (rs 0,83, p 0,01), TVM (rs 0,88, p 0,01), FPP (rs 0,67, p 0,04), IPAQ (rs 0,92, p 0,01), MANr (rs 0,79, p 0,01) e Charlson (rs -0,59, p 0,04). O comportamento da VFC dos participantes apresentou características semelhantes em repouso, no entanto, frente à mudança postural, idosos sarcopênicos apresentaram diferenças nos valores de VFC (Low Frequency - LF p 0,01; High Frequency - HF p 0,01; Low Frequency/High Frequency - LF/HF p 0,03; Alpha 1 p 0,01). Dentre os participantes, 31 (77,5%) apresentaram critérios de sarcopenia e 29 (72,5%) de fragilidade, e apenas 6 participantes (15%) não apresentaram critérios de sarcopenia e/ou fragilidade. Idosos hospitalizados apresentaram piores condições nutricionais [MANr 6,00 (5,70 - 8,79)], fraqueza muscular periférica [FPP 20,00 (19,18 - 25,30)], redução da funcionalidade [TVM 0,78 m/s (0,69 - 1,06)] e baixa atividade física [IPAQ 140,00 min/sem (122,19 - 503,40)]. **Conclusão:** Os resultados desta amostra identificou que melhores índices de VFC em idosos sarcopênicos e frágeis estiveram associados a maior independência, força muscular periférica, atividade física, capacidade funcional e aspectos nutricionais, por outro lado, piores índices se associaram a maior número de comorbidades e risco aumentado de mortalidade. Os valores da VFC em repouso, mostraram-se semelhantes entre os subgrupos de sarcopenia e fragilidade. Todavia, após variação postural, foram encontradas diferenças significativas nos índices LF, HF, LF/HF e Alpha 1 entre os subgrupos sarcopênicos, independentemente da gravidade. Já os subgrupos de fragilidade não demonstraram diferenças significativas, sugerindo um pior comprometimento da VFC. Os participantes deste estudo, em sua maioria, apresentaram características de sarcopenia e/ou fragilidade.

Palavras-chave: Controle da Frequência Cardíaca, Sarcopenia, Fragilidade, Idosos, Internação Hospitalar.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of sarcopenia and frailty is common in the elderly, making them vulnerable, with functional impairment and increasing the incidence of hospitalizations. Cardiovascular consequences, such as changes in heart rate variability (HRV) are frequent, with an even more negative impact on hospitalization. Our study aims to evaluate and verify whether there is a correlation between HRV behavior and factors that condition sarcopenia and frailty in hospitalized elderly people. **Objectives:** To evaluate the HRV response after postural changes and its relationship with factors contributing to sarcopenia and frailty in hospitalized elderly people. Screen for the presence of sarcopenia and frailty. **Methods:** This is a cross-sectional, observational study, carried out at the University Hospital of the Federal University of São Carlos (HU-UFSCar). Participants were approached to present the study within the first 72 hours of hospital admission, in the ward or emergency room. Elderly people aged 60 years or over were included, with preserved cognition to understand and carry out the proposed interventions, in addition to hemodynamic and respiratory stability. Clinical data was collected, heart rate (HR) was recorded to evaluate HRV, Charlson and Barthel comorbidity indices, questionnaires such as Sarc-f, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and reduced Mini Nutritional Assessment (MANr), Appendicular Skeletal Muscle Mass Index (IMMEA), handgrip dynamometry (FPP) and gait speed test (MVT). For statistical analysis, the Shapiro-Wilk test was applied to verify data normality, the Anova One Way or Kruskal-Wallis tests to compare data between groups, the T or Mann-Whitney tests to compare two groups and the Pearson or Spearman correlation. For significance, a p less than or equal to 0.05 was adopted. **Results:** 40 hospitalized elderly people were evaluated, with a mean age of 70.28 ± 7.06 years, 20 men and 20 women (50% each). HRV behavior in sarcopenic and frail elderly people was correlated with IMMEA (rs 0.82, p 0.04), Barthel (rs 0.83, p 0.01), TVM (rs 0.88, p 0.01), FPP (rs 0.67, p 0.04), IPAQ (rs 0.92, p 0.01), MANr (rs 0.79, p 0.01) and Charlson (rs -0.59, p 0.04). The participants' HRV behavior showed similar characteristics at rest, however, given the postural change, sarcopenic elderly people showed differences in HRV values (Low Frequency - LF p 0.01; High Frequency - HF p 0.01; Low Frequency/ High Frequency - LF/HF p 0.03; Alpha 1 p 0.01). Among the participants, 31 (77.5%) met criteria for sarcopenia and 29 (72.5%) for frailty, and only 6 participants (15%) did not meet criteria for sarcopenia and/or frailty. Hospitalized elderly people had worse nutritional conditions [MANr 6.00 (5.70 - 8.79)], peripheral muscle weakness [FPP 20.00 (19.18 - 25.30)], reduced functionality [MVT 0.78 m/s (0.69 - 1.06)] and low physical activity [IPAQ 140.00 min/week (122.19 - 503.40)]. **Conclusion:** The results of this sample identified that better HRV indices in sarcopenic and frail elderly people were associated with greater independence, peripheral muscle strength, physical activity, functional capacity and nutritional aspects, on the other hand, worse indices were associated with a greater number of comorbidities and increased risk of mortality. HRV values at rest were similar between the sarcopenia and frailty subgroups. However, after postural variation, significant differences were found in the LF, HF, LF/HF and Alpha 1 indices between the sarcopenic subgroups, regardless of severity. The frailty subgroups did not demonstrate significant differences, suggesting a worse impairment of HRV. The majority of participants in this study presented characteristics of sarcopenia and/or frailty. **Keywords:** Heart Rate Control, Sarcopenia, Frailty, Elderly, Hospital Admission.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
Hipóteses	13
Objetivos	13
MÉTODO	14
Desenho do estudo	14
Aspectos éticos do estudo	14
Critérios de inclusão, não inclusão e exclusão	14
Amostra do estudo.....	15
Procedimentos e avaliações.....	15
Análise dos dados.....	26
RESULTADOS.....	27
DISCUSSÃO	48
Conclusão	54
CRONOGRAMA DO ESTUDO	55
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXOS	64
APÊNDICES.....	69

INTRODUÇÃO

Durante a vida adulta, aproximadamente aos 30 anos, é atingido o mais alto nível de capacidade funcional e com o envelhecimento, há uma redução gradativa dessa funcionalidade, da autonomia, independência e qualidade de vida (KALACHE & KICKBUSCH, 1997). Com processo similar ao descrito por Kalache & Kickbusch (1997), observa-se, do ponto de vista celular, deficiência na integridade das mitocôndrias, síntese de proteínas prejudicada e mutações celulares com o envelhecimento, que resultam no fenômeno denominado sarcopenia, onde a massa muscular, força muscular e desempenho físico estão comprometidos (ANDREUX et al., 2018; MEMME et al., 2021).

A sarcopenia é definida como um processo progressivo de perda de massa, força e função muscular generalizada. Ela pode ser primária, mais comum e relacionada ao avanço da idade, ou secundária, pelo estabelecimento de alguma patologia, processo inflamatório generalizado (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) ou imobilismo prolongado (CRUZ-JENTOFT & SAYER, 2019). Associado ou não a essa condição, os declínios relacionados à redução da massa corporal, força, resistência, equilíbrio, desempenho de caminhada e inatividade, coloca o indivíduo em situação de maior vulnerabilidade, deixando-o mais suscetível a quedas, hospitalizações (FRIED, et al, 2001) e mortalidade (GRAHAM et al, 2009), o que pode culminar na Síndrome da Fragilidade do Idoso.

Nos últimos anos a expectativa de vida da população apresentou uma mudança positiva, onde em 1940 apenas 2,4% da população brasileira era composta por idosos com idade superior a 65 anos (IBGE, 2018), enquanto que em 2018 esse percentual subiu para 9,6% (ALBUQUERQUE & SENNA, 2018), mais do que quadruplicando o número anterior.

Esse aumento da expectativa de vida dá a oportunidade a essa população de repensar como será sua senilidade, além de buscar inovações na vida durante esse período, como exemplo, em países desenvolvidos há evidências de que pessoas aproveitam esse período

para repensar questões particulares como mudança de carreira, iniciar novos estudos ou até mesmo buscar um novo relacionamento afetivo (WAVE, 2011).

Contudo, esses novos desafios dependerá de um fator primordial: a saúde. Fator primordial para vivenciar uma boa qualidade de vida, é a autonomia, para que seja possível a liberdade de escolha dentre diversas alternativas possíveis a serem realizadas, de acordo com suas crenças, vontades e valores. Entretanto, as alterações sistêmicas presentes no processo do envelhecimento podem alterar o reconhecimento desse poder de escolha, impedindo esse idoso de participar sequer do seu plano de cuidado devido a limitações físicas que comprometem a sua autonomia no dia a dia (GASPAR, et al, 2019).

Durante essa fase da vida também há uma elevada prevalência de doenças crônicas, onde 80% dessa população possuem ao menos uma e 50% é acometida por pelo menos duas doenças (CDC, 2013). As doenças crônicas, em sua maioria, possuem característica não transmissível, curso de instalação prolongado e adaptações fisiológicas prejudiciais ao funcionamento habitual do organismo. Dentre essas doenças temos a alta incidência de doenças como o diabetes mellitus (DM) (ABREU, et al, 2017), câncer (CAMPOLINA, et al, 2013), doenças renais (ABREU, et al, 2017) e as doenças cardiovasculares (LOPEZ-JARAMILLO, et al, 2014), onde a hipertensão arterial sistêmica representa 60% (RAMOS, et al, 2016). As alterações sistêmicas mais notáveis observadas durante o envelhecimento são a redução de respostas frente a estímulos aos receptores beta, o aumento da pressão arterial e da resposta simpática, nas quais deixam o idoso mais suscetível à instabilidade hemodinâmica (ROOKE, 2010).

O tecido muscular é um produtor ativo de mensageiros químicos reguladores de eventos fisiológicos em outros tecidos do nosso corpo. Como exemplo, ele é capaz de produzir interleucinas como as 6, 8 e 15, nas quais são fatores de crescimento mecânico de uma substância, miocina, chamada de irisina (PEDERSEN, 2011). Resultados recentes vêm

demonstrando o potencial dessa miocina em produzir bradicardia em ratos conscientes, por atuar no núcleo ambíguo, sendo umas das regiões regulatórias da frequência cardíaca (BRAILOIU, et al, 2015). Esse efeito pode sugerir um papel cardioprotetor dessa miocina no controle autonômico cardíaco. Sendo assim, uma condição que leve a uma redução da massa muscular pode reduzir a produção dessa substância (HUH, et al, 2012), reduzindo consequentemente a propriedade cardioprotetora do controle autonômico cardíaco.

Um estudo recente demonstrou como resultado uma menor ativação parassimpática em idosos sarcopênicos na comunidade, quando comparado a idosos não sarcopênicos, sugerindo uma menor cardioproteção em idosos com sarcopenia (FREITAS, et al, 2018).

Uma ferramenta eficaz para a avaliação do controle autonômico cardíaco, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) mensura, por um determinado período de tempo, a variância das distâncias dos intervalos R-R, e quanto maior essa variabilidade, maior a capacidade de adaptação e resposta do sistema nervoso autonômico (SNA) a diferentes situações vividas pelo indivíduo no cotidiano, como praticar exercícios, mudança de posicionamento, dentre outros. (AUBERT, et al, 2003; RAJENDRA ACHARYA, et al, 2006; SANTOS, et al, 2003; CATAI, et al, 2002; CARUANA-MONTALDO, et al, 2000; TASK FORCE, 1996; PUMPRLA, et al, 2002). O controle do sistema cardiovascular provém do funcionamento adequado do SNA. Quando a FC aumenta ocorre uma maior atividade simpática e consequente inibição da atividade parassimpática, enquanto que quando a FC diminui, ocorre um maior aumento parassimpático e redução da atividade simpática (AUBERT, et al, 2003; RAJENDRA ACHARYA, et al, 2006; PASCHOAL, et al, 2003).

Na população idosa hospitalizada, estudos que avaliaram a VFC em diferentes condições como na pneumonia adquirida na comunidade (PAC) (ALIBERTI, et al, 2016) e insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (VAN DE BORNE, et al, 1997), demonstraram valores reduzidos de VFC conforme o aumento da gravidade dos quadros clínicos avaliados.

Já foi demonstrado que idosos, quando frágeis, possuem de 2 a 3 vezes mais chances de desenvolver doenças cardiovasculares (AFILALO, et al, 2009). Indivíduos portadores de hipertensão arterial, insuficiência coronariana, aterosclerose, apresentam índices da VFC reduzidos (MENEZES, et al, 2004; NEVES, et al, 2012; HUIKURI & STEIN, 2013; NOVAIS, et al, 2004; CARNETHON, et al, 2002). A fragilidade em idosos está relacionada a alterações da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em mulheres idosas (CHAVES, et al, 2008). Diversos estudos demonstraram que a associação de valores reduzidos dos índices de VFC com risco aumentado de fragilidade em idosos (VARADHAN, et al, 2009; KATAYAMA, et al, 2015; TOOSIZADEH, et al, 2021).

Um Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas mais velhas (EWGSOP) (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) propôs uma triagem para confirmação da sarcopenia, a chamada FACS (Find-Assess-Confirm-Severity): Inicia-se pelo rastreio do risco à sarcopenia através do questionário Sarc-f (Find). Para avaliar (Assess) a evidência de sarcopenia, a força de prensão palmar ou o teste de sentar e levantar são recomendados. Dentre os instrumentos para confirmar (Confirm) a sarcopenia por detecção de baixa quantidade e qualidade muscular, aconselha-se a realização da densitometria óssea, ou bioimpedância elétrica (BIA), ou tomografia computadorizada, ou ressonância magnética. A gravidade (Severity) da sarcopenia pode ser avaliada pelo desempenho em alguns testes como o Teste de Velocidade da Marcha (TVM), Timed Up and Go (TUG), Short Physical Performance Battery (SPPB) ou Teste de Caminhada de 400 metros.

Fried e colaboradores (2001) propõe a avaliação da velocidade de caminhada, força de prensão, nível de atividade física e perda de peso não intencional (definida como redução de 45 Kg ou redução de 5% do peso corporal no último ano) como critérios para a caracterização da Síndrome da Fragilidade.

Ainda é pouco explorado o controle autonômico cardíaco de idosos sarcopênicos e frágeis, além da relação desse possível desbalanço com determinadas condições que caracterizam essas populações. Dessa forma, o nosso estudo se justifica diante da importância de se caracterizar a população idosa hospitalizada desta amostra, permitindo que os achados permitam a aplicação de ações efetivas, preventivas e de reabilitação nesta população logo no início da internação hospitalar, além do acompanhamento pós alta.

Diante do exposto, hipotetizamos que o declínio do controle autonômico cardíaco possa acompanhar piores critérios de sarcopenia e fragilidade, além do controle autonômico cardíaco dessas populações pode estar prejudicado. Acreditamos que os idosos quando hospitalizados, são, em sua maioria, sarcopênicos e frágeis.

Hipóteses

H0: Idosos sarcopênicos e frágeis hospitalizados não possuem alterações no controle autonômico cardíaco, e não há associação com a presença de comorbidades, aumento da mortalidade e aspectos funcionais?

H1: Idosos sarcopênicos e frágeis hospitalizados possuem alterações no controle autonômico cardíaco, estando este prejuízo, associado a presença de comorbidades, aumento da mortalidade e aspectos funcionais?

Objetivos

Primário

Verificar a correlação entre a resposta dos índices de VFC após estresse posicional e os critérios condicionantes de sarcopenia e fragilidade.

Secundários

Avaliar a VFC em idosos sarcopênicos e frágeis, hospitalizados.

Caracterizar idosos hospitalizados quanto aos critérios de fragilidade e sarcopenia.

MÉTODO

Desenho do estudo

O projeto trata-se de um estudo observacional. A estruturação e escrita desse projeto foram realizadas por meio das recomendações do *STROBE Statement*, 2008 (VON ELM, et al, 2008). As avaliações foram realizadas na enfermaria e pronto atendimento do Hospital Universitário da Universidade Federal de São Carlos - SP (HU-UFSCar) durante o período de outubro de 2022 e setembro de 2023.

O primeiro contato com os possíveis participantes foi realizado dentro das primeiras 72 horas após sua admissão hospitalar. Tendo em vista que o objetivo do nosso trabalho foi investigar condições presentes na admissão hospitalar em idosos e não as consequências da internação, reavaliações durante ou após a alta hospitalar não foram realizadas.

Aspectos éticos do estudo

Este estudo faz parte de um projeto amplo, com anuência do HU-UFSCar para a sua realização. Foi submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) da UFSCar (nº parecer 5.701.000) e obedeceu a todos os preceitos éticos estabelecidos na resolução nº 466 de 2012 do CNS. A participação do idoso no estudo foi condicionada a leitura, compreensão, concordância e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelo participante.

Critérios de inclusão, não inclusão e exclusão

Critérios de elegibilidade e inclusão

Como critérios de elegibilidade pela busca ativa e análise de prontuário, foram idosos com idade igual ou superior a 60 anos, internados em unidade de enfermaria ou pronto atendimento de um hospital universitário com até 72 horas da admissão hospitalar. Foram

incluídos idosos com cognição preservada pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (FOLSTEIN, et al, 1975) para entender e executar as avaliações propostas, além de estabilidade hemodinâmica e respiratória. Pacientes com insuficiência respiratória crônica (IRPC), como os pacientes com DPOC, em condições para as avaliações, também foram elegíveis para o estudo. Após inclusão no projeto as avaliações foram iniciadas.

Critérios de não inclusão e exclusão

Foi considerado como critérios de não inclusão no estudo a presença de doenças crônicas em estágio terminal, osteoporose secundária, história de fratura de quadril, comprometimento cognitivo ou demência significativa que impeça a compreensão dos comandos. Os participantes que referiram dispneia aos mínimos e médios esforços, quadro de insuficiência respiratória aguda (IRPA) não foram incluídos no estudo. A presença de marca-passo e arritmias malignas não tratadas também foram critérios de não inclusão no estudo. Idosos que evoluíram com rebaixamento do nível de consciência, sinais vitais instáveis, dispneia aos mínimos esforços, sinais de insuficiência respiratória e sepse foram excluídos do estudo.

Amostra do estudo

A amostra foi constituída por conveniência dentro do período de um ano de disponibilidade para coleta de dados.

Procedimentos e avaliações

Os dados coletados durante as avaliações foram preenchidos em uma ficha de avaliação física (Apêndice 1). Foi avaliado o Índice de Comorbidade de Charlson (CHARLSON, et al, 1989) (Apêndice 2), MEEM (FOLSTEIN, et al, 1975) (Apêndice 3), Índice de Barthel (MINOSSO, et al, 2010) (Apêndice 4). Os sinais vitais também foram

registrados: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistêmica (PA) e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂).

Monitorização da distância entre os intervalos R-R (VFC)

Para o registro da VFC em um curto prazo, foi utilizado um cardiofrequencímetro (H10, Polar Electro Co. Ltda., Kempele, Oulu, Finlândia) conectado em uma cinta elástica, posicionada no tórax do participante, no terço distal do esterno e ao início da coleta foram captados registros dos batimentos do coração pelo cardiofrequencímetro e transmitido em tempo real via sistema Bluetooth ao software Elite HRV (versão 5.5.5).

O ambiente da coleta da VFC foi controlado e padronizado, na medida do possível, para todos os participantes, visto que a coleta ocorreu em um ambiente hospitalar onde temperatura, umidade, ruídos (aparelhos eletrônicos cujo funcionamento não interferiu ao estado hemodinâmico do paciente, foram desligados durante a coleta de dados, como exemplo, televisores, smartphones, dentre outros), movimentações próximas ao ambiente (a equipe de cuidados foram sempre informadas sobre o início da coleta, contudo alguns movimentos não puderam ser evitados, como exemplo, a aplicação de medicação com horário prescrito), alimentação (de acordo com suas restrições alimentares) foram similares para todos eles (CATAI, et al, 2020). Além disso, as coletas foram realizadas no mesmo período do dia, evitando influência do ritmo circadiano (SAMMITO, et al, 2016).

Os participantes receberam familiarização com a coleta antes do início, ainda sendo orientados quanto aos cuidados a serem tomados durante. Quaisquer eventos adversos como movimentos, cochilos, espirro ou tosses realizados pelo participante durante a coleta foram registrados para que posteriormente pudessem ser identificados como artefatos no momento da filtragem dos dados e excluídos (CATAI, et al, 2020).

Os participantes foram mantidos em repouso por no mínimo 10 minutos até que a FC atingisse os valores basais. Após este repouso inicial a FC foi coletada durante 10 minutos em

posição supina no leito e em seguida, 10 minutos na posição sentado. Após a medida dos índices da VFC em posição supina, imediatamente os participantes foram posicionados em posição sentada para análise da variação dos índices frente a uma mudança postural de supino para sentado. Para isso, os valores obtidos na posição sentado e em supino, respectivamente, foi calculado a diferença, onde valores negativos indicam redução do índice, enquanto que valores positivos indicam aumento dos índices após a mudança posicional.

Sendo a coleta da VFC realizada em um ambiente hospitalar podendo haver durante ela, diferentes influências externas, que por consequência poderiam gerar artefatos durante a coleta, foi realizado um pré-processamento para remover valores sem tendência em meio aos demais (TASK FORCE, 1996; HARTIKAINEN, et al, 1998).

Após essa etapa, o arquivo editado foi aberto no programa *Kubios HRV Standard* (MATLAB, software *Kubios HRV Standard*, versão 3.5, Kuopio, Finlândia), adotando ainda assim uma correção automática média de artefatos (KIVINIEMI, et al, 2007). Foi realizado o cálculo do tamanho do trecho para obter 256 pontos, o valor encontrado em segundos, formou a janela necessária para a obtenção de um trecho com 256 pontos. A partir daí a janela era movimentada para o trecho mais estável do tempo coletado em cada posição. A janela selecionada representou o gráfico com distribuição a favor da centralização dos valores da VFC. Após seleção do trecho o programa *Kubios* gera um arquivo em pdf com os resultados das variáveis como exemplificado na figura 1.

HRV Analysis Results

Page 1/1

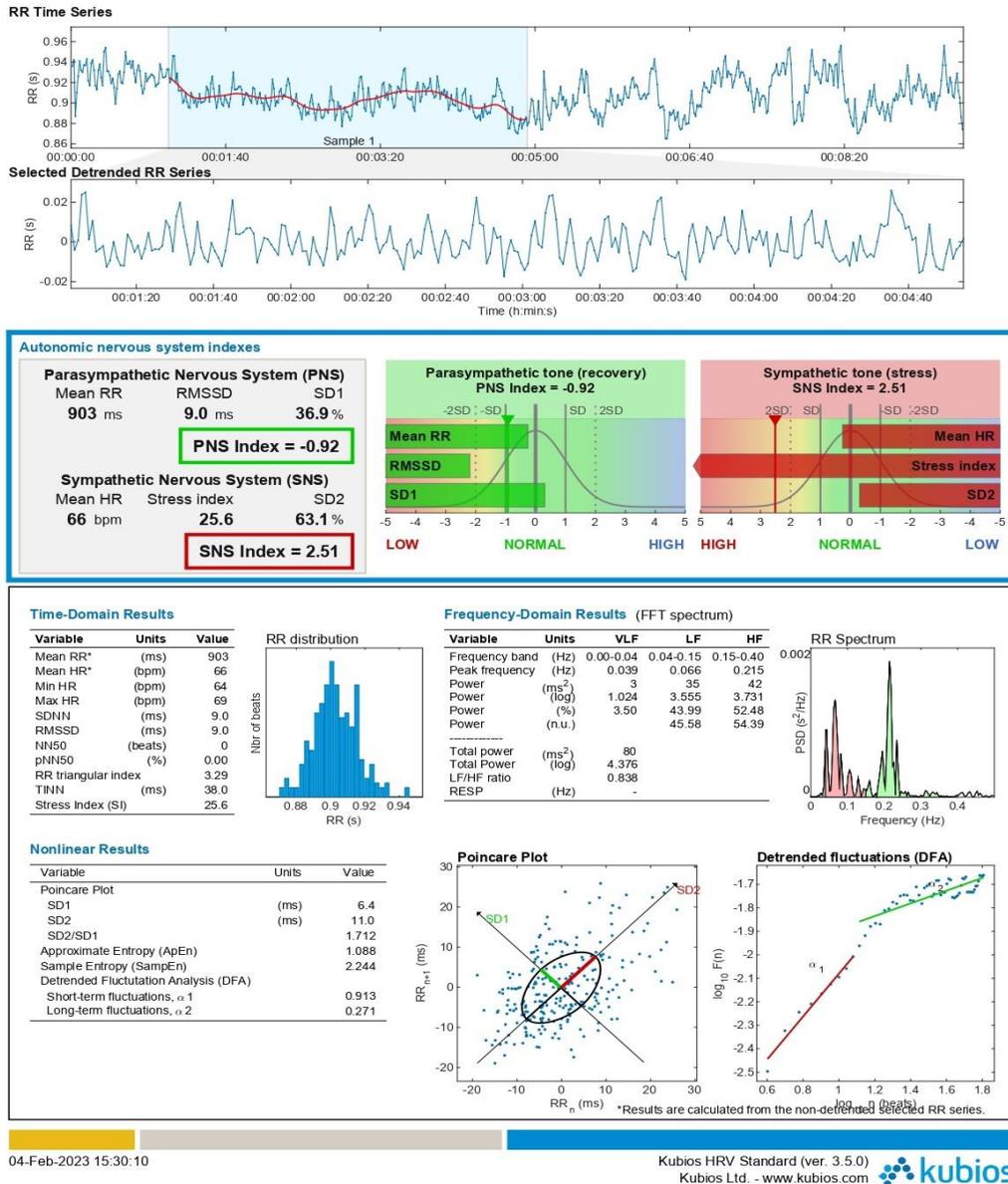


Figura 1. Ilustração da tela de resultados de um voluntário, da variabilidade da frequência cardíaca obtida pelo software *Kubios HRV Standard* (MATLAB, software Kubios HRV Standard, versão 3.5, Kuopio, Finlândia).

A análise no domínio do tempo é caracterizada por medir os intervalos R-R durante determinado intervalo de tempo e então utilizar métodos estatísticos para calcular os índices

que traduzem as variações das durações dos ciclos cardíacos expressos em ms. Uma maior ativação do sistema simpático leva a maiores valores de intervalos R-R (VANDERLEI, et al, 2009), já o índice SDNN representa a atividade simpática e parassimpática durante um registro de longa duração, contudo não consegue determinar quando alguma das duas atividades está sendo mais ativas (NISKANEN, et al, 2004; NOVAIS, et al, 2004). Por outro lado, os índices rMSSD e PNN50 conseguem determinar a ativação parassimpática durante o registro (AUBERT, et al, 2003; PUMPRLA, et al, 2002; BITTENCURT, et al, 2005; RIBEIRO & MORAES FILHO, 2005).

- *HR*: é constituída pela média da frequência cardíaca gravadas em um intervalo de tempo, sendo expresso em batimento por minuto (VANDERLEI, et al, 2009).
- *i-RR*: é constituído pela média dos intervalos entre as ondas R gravadas em um intervalo de tempo (ms) (VANDERLEI, et al, 2009).
- *Índice SDNN*: desvio padrão de todos os intervalos R-R normais gravados em um intervalo de tempo (ms) (VANDERLEI, et al, 2009).
- *Índice rMSSD*: raiz quadrada, da média ao quadrado, das diferenças encontradas entre os intervalos R-R normais que foram gravados em um intervalo de tempo (ms), (VANDERLEI, et al, 2009).
- *Índice PNN50*: porcentagem dos intervalos R-R em sequência, cuja diferença entre eles, têm duração maior que 50 ms (VANDERLEI, et al, 2009).

Quando se trata de análise de curto prazo em indivíduos em repouso, os modelos lineares sobre o domínio da frequência, observando a densidade de potência espectral, é o método mais utilizado (TASK FORCE, 1996; BRUNETTO, et al, 2005). Nela a relação LF/HF representa alterações entre o comportamento simpático e parassimpático no SNA, caracterizando o equilíbrio simpato-vagal sobre o coração (NOVAIS, et al, 2004).

- *Componente de alta frequência - HF*: possui variação entre 0,15 e 0,4 Hertz (Hz), que indica a atuação do nervo vago sobre o coração. Representado em unidade normalizada (u.n.) (MALLIANI, et al, 1991; TASK FORCE, 1996; VANDERLEI, et al, 2009).
- *Componente de baixa frequência - LF*: possui variação entre 0,04 e 0,15 Hz, que indica a ação conjunta do sistema simpático e parassimpático sobre o coração, havendo um predomínio da ativação simpática. Representado em unidade normalizada (u.n.) (SKYSCHALLY, et al, 1996; TASK FORCE, 1996; VANDERLEI, et al, 2009).

Por fim, os índices não lineares da VFC utilizados foram: o Alpha 1, Alpha 2 (flutuações depuradas de tendência - DFA), SD1, SD2, *Entropia Aproximada - ApEn* e *Entropia da Amostra - SampEn*, que refletem a complexidade do SNA.

- *Alpha 1 - $\alpha 1$* : escala a curto prazo (4 a 11 batimentos) de uma série temporal de iR-R para detecção da complexidade do SNA, quanto mais próximo de 1, maior a complexidade do SNA (FERREIRA, 2010; NICOLINI, et al, 2012).
- *Alpha 2 - $\alpha 2$* : escala a longo prazo (>11 batimentos) de uma série temporal de iR-R para detecção da complexidade do SNA, quanto mais próximo de 1, maior a complexidade do SNA (FERREIRA, 2010; NICOLINI, et al, 2012).
- *SD1*: variabilidade instantânea a cada batimento cardíaco, reflexo da atividade parassimpática. Representado em milissegundos (ms) (TARVAINEN, et al, 2014).
- *SD2*: variabilidade contínua a cada batimento cardíaco, reflexo da variabilidade total do sistema. Representado em milissegundos (ms) (TARVAINEN, et al, 2014).
- *Entropia Aproximada - ApEn*: detecção de mudanças dentro de uma série temporal, fornecendo um número não negativo para a série estudada, onde valores maiores

correspondem à maior complexidade ou irregularidade nos dados (TARVAINEN, et al, 2014).

- *Entropia da Amostra - SampEn*: também reflete a complexidade e irregularidade dos dados (TARVAINEN, et al, 2014).

Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular (IMMEA)

O IMMEA foi estabelecido a partir do valor obtido na equação de Lee et al. (2000) para prever a massa muscular corporal, na qual possui validação para a população brasileira (RECH, DELLAGRANA, MARUCCI, & PETROSKI, 2012):

$$IMMEA = (0,244 \times peso) + (7,8 \times altura) + (6,6 \times sexo) - (0,098 \times idade) + (etnia - 3,3)$$

Considerando-se como valores de etnia -1.2 para asiáticos, 1.4 para afroamericanos e 0 para brancos ou hispânicos. Para a variável sexo, 0 para mulheres e 1 para homens. A altura é mensurada em metros e a idade em anos.

Utiliza-se o valor resultante da equação sobre a altura ao quadrado e são classificados como massa muscular insuficiente os indivíduos com $\leq 6.75 \text{ kg/m}^2$ para homens e $\leq 10.75 \text{ kg/m}^2$ para mulheres (FREITAS, et al, 2018).

Mini Exame do Estado Mental

Foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), com sua versão adaptada e traduzida para a população brasileira, para realizar o rastreio de possíveis alterações cognitivas (FOLSTEIN, et al, 1975).

O questionário consiste em 11 etapas sobre: orientação temporal e espacial, repetição de palavras, cálculo, memorização e linguagem. A pontuação máxima é de 30 pontos, com notas de corte de 20 para analfabetos, 25 para escolaridade até 4 anos, 26,5 para escolaridade

de 5 a 8 anos, 28 para escolaridade de 9 a 11 anos e 29 ou 30 para escolaridade superior a 11 anos (BRUCKI, et al., 2003).

Índice de Comorbidade de Charlson

O índice de comorbidade de Charlson (Apêndice 2) é uma classificação de gravidade baseado em comorbidades instaladas. Este índice prediz a carga de morbidade do indivíduo independentemente do seu diagnóstico principal para estimar a mortalidade hospitalar em pacientes com múltiplas comorbidades, indicar o prognóstico para o tempo de permanência e fatores de sobrevivência do indivíduo hospitalizado. Na sua composição, foram definidas 18 condições clínicas influentes na mortalidade e para cada uma delas um peso que varia de 1 a 6. O escore final é determinado pela soma dos pesos (0, 1, 2, 3 e 6), sendo 1 o menor e 6 o maior risco de óbito (CHARLSON, et al, 1989).

Índice de Barthel

Foi utilizado o Índice de Barthel (Apêndice 3) para avaliação da independência para a realização das AVD's. Este índice é composto por questões relacionadas a alimentação, banho, vestuário, higiene pessoal, eliminações intestinais, eliminações vesicais, uso do vaso sanitário, transferência cadeira-cama, deambulação (mobilidade em superfícies planas) e escadas. A pontuação varia de 0 (maior dependência) a 100 (maior independência), com intervalos de cinco pontos (MINOSSO et al., 2010).

Sarc-f

O questionário Sarc-f (anexo 1) conta com 5 perguntas sobre força, ajuda para caminhar, levantar da cadeira, subir escada e incidência de queda, sendo pontuado 0 para nenhuma dificuldade ou queda e 2 para não consegue ou muita dificuldade. Associada a estas perguntas foi realizada a avaliação da circunferência da panturrilha, utilizando uma fita métrica, sendo considerado para mulheres circunferências >33 cm = pontuação 0, e <33 cm =

pontuação 10. Para homens >34 cm = pontuação 0 e <34 cm = pontuação 10 (BARBOSA-SILVA, et al, 2016). Um escore total ≥ 11 pontos sugere a presença de sarcopenia.

Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ

O IPAQ foi proposto pela primeira vez em 1998, por um grupo de pesquisadores durante uma reunião científica organizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em Genebra, na Suíça. A idealização desse instrumento se deu pelo objetivo de criar um dispositivo para uso internacional, capaz de realizar um levantamento do nível de atividade física da população pelo mundo (MATSUDO, et al, 2001).

A versão longa do questionário (anexo 2) é composta por sessões que avaliam o nível de atividade física no trabalho, como meio de transporte, em casa, de recreação, além do tempo gasto sentado (MATSUDO, et al, 2001).

Foi utilizado como valor de corte o recomendado mundialmente pela Organização Mundial da Saúde (OMS), 150 minutos por semana de atividade moderada e/ou vigorosa. Valores acima a este são considerados como suficientemente ativo, enquanto valores abaixo a este, como insuficientemente ativo (OMS, 2010).

Mini Avaliação Nutricional reduzida (MANr)

A MANr (Apêndice 6) foi aplicada com o objetivo de detectar o estado nutricional dos participantes. Esse instrumento é composto por questões que englobam alterações da ingestão alimentar, perda de peso nos últimos três meses, mobilidade, ocorrência de estresse psicológico nos últimos três meses, problemas neuropsicológicos e avaliação do índice de massa corporal (IMC) e circunferência da panturrilha direita.

Classificam-se em: estado nutricional normal (12 a 14 pontos), em risco nutricional (8 a 11 pontos) e desnutrido (0 a 7 pontos) (RUBENSTEIN et al., 2001).

Força de preensão palmar (FPP)

A medida de força de preensão palmar, reflete também a força muscular global

(PARRY, et al, 2015) e é um importante instrumento de avaliação de fraqueza muscular, foi avaliada por meio de um dinamômetro hidráulico (JAMAR - Sammons Preston, Warrenville, Estados Unidos). Os participantes foram posicionados sentados com o cotovelo em flexão a 90 graus, alinhado ao lado do corpo e foram orientados a apertar as duas barras do equipamento com o objetivo de aproximá-las.

Foram realizadas três medidas no membro dominante e não dominante, permitindo um mínimo de descanso entre as repetições, em cada membro. O valor máximo obtido em cada membro foi considerado para análise. Valores < 27 kgf em homens e < 16 kgf em mulheres é considerado como baixa força muscular periférica e segundo as orientações do grupo EWGSOP2, como idosos sarcopênicos (CRUZ-JENTOFT, et al, 2019).

Teste de Velocidade da Marcha (TVM)

O participante foi instruído a andar a distância de dez metros o mais rápido possível de maneira segura e acompanhado sempre por 1 dos pesquisadores. O tempo, em segundo, foi cronometrado a partir do segundo até o oitavo metro, sendo os dois primeiros metros e os dois últimos desconsiderados, sendo considerados como período de aceleração e desaceleração, respectivamente.

A medida final foi dada pela divisão da distância percorrida (metros), pelo tempo (segundos), sendo considerado o valor de corte $\leq 0,8$ m/s como fraco desempenho físico e sarcopenia (ABELLAN, et al., 2009; MARTINEZ, et al., 2016; CRUZ-JENTOFT, et al, 2019). A incapacidade da realização do teste foi registrada e a velocidade considerada zero.

Qualquer alteração significativa dos sinais vitais e pontuação igual ou acima de 7 na escala de Borg (BORG, 1982) (Apêndice 5) durante o TVM, foi considerada como critério de interrupção. No caso da necessidade de interrupção, o participante seria prontamente posicionado em decúbito dorsal, em repouso, até que a situação fosse normalizada. Caso

houvesse a persistência desses sintomas, a equipe médica do hospital seria prontamente acionada. Tais riscos foram minimizados pelos critérios de inclusão, não inclusão e exclusão bem definidos.

As avaliações foram iniciadas e para caracterizar e conhecer a condição clínica da amostra, dados clínicos de prontuário foram coletados no momento da avaliação do paciente, sendo eles: hipótese diagnóstica, comorbidades, fármacos em uso antes e durante a hospitalização.

Rastreio da Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT, et al, 2019)

O rastreio da sarcopenia foi realizado por meio das seguintes etapas (FACS):

FIND CASES: participantes que tiveram através do questionário Sarc-f, pontuação >11 foram direcionados para a próxima etapa, enquanto que pontuações < 11 a presença de sarcopenia foi descartada.

ACCESS: valores < 27 kgf em homens e < 16 kgf em mulheres na FPP, fez com que o participante avançasse para a próxima fase. Na presença de valores acima do esperado a presença de sarcopenia foi descartada.

CONFIRM: avaliado através do cálculo por equação referência da IMMEA (LEE, et al, 2000). Valores $\leq 6.75 \text{ kg/m}^2$ para homens e $\leq 10.75 \text{ kg/m}^2$ para mulheres (FREITAS, et al, 2018) confirmam a presença de *sarcopenia* nos idosos. Valores acima dos relatados indica um uma condição de *pré-sarcopenia*.

SEVERITY: avaliado pelo TVM, desempenho $\leq 0,8 \text{ m/s}$ em idosos com *sarcopenia* confirmada definiu a gravidade, sendo classificados com *sarcopenia severa*.

Dessa forma, teremos subdivisão entre *idosos não sarcopênicos*, *idosos pré - sarcopênicos* e *idosos sarcopênicos* (incluindo idosos com *sarcopenia severa*).

Rastreamento da Fragilidade (FRIED, et al, 2001)

Seguindo as recomendações referências para o rastreamento da fragilidade, foi avaliado a velocidade da marcha (desempenho no TVM $\leq 0,8$ m/s), FPP < 27 kgf em homens e < 16 kgf em mulheres), o nível de atividade física mensurado pelo IPAQ (< 150 minutos por semana de atividade moderada e/ou vigorosa) e pontuação no MANr ≤ 11 pontos ou perda de peso não intencional (definida como redução de 45 kg ou redução de 5% do peso corporal no último ano) para a caracterização da Síndrome da Fragilidade, sendo considerado idosos não frágeis aquele que não apresentou nenhum dos critérios citados, idosos pré-frágeis a presença de um ou dois critérios e idosos frágeis os que apresentaram três ou mais critérios.

Dessa forma, teremos subdivisão entre idosos não frágeis, idosos pré-frágeis e idosos frágeis.

Análise dos dados

Os dados da pesquisa foram organizados em uma planilha de dados do software Excel (Microsoft, Redmond, Washington, EUA). Os dados pessoais (nomes dos participantes) foram anonimizados sendo organizados pelas letras iniciais do nome. Para análise estatística dos dados, foi utilizado o software SPSS (IBM SPSS Statistics, versão 20).

A análise dos dados foi realizada com a população geral (n total) do estudo e também, realizada por subgrupos: *grupo sem sarcopenia (GSS)*, *grupo pré sarcopênico (GPS)*, *grupo sarcopênico (GSC)*, *grupo não frágil (GNF)*, *grupo pré-frágil (GPF)* e *grupo frágil (GFR)*. Devido à baixa prevalência de sarcopenia severa na amostra estudada, os idosos que se enquadraram nesta classificação ($n=3$), foram adicionados ao GSC.

A caracterização e distribuição da amostra entre os subgrupos foram pautadas de acordo com os requisitos e valores de corte referência (citados na metodologia) para cada instrumento utilizado durante o estudo.

A normalidade da amostra foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo utilizados em dados com distribuição normal, testes paramétricos e nos dados com distribuição anormal, testes não paramétricos (estando os testes e medidas, redigidos respectivamente nesta ordem).

Para a caracterização dos dados foram utilizados os valores da média ou mediana e o desvio padrão ou intervalo de confiança dos valores encontrados. Já para a comparação dos dados gerais intergrupo foi utilizado o teste de Anova One Way ou Kruskal-Wallis e o teste T ou Mann-Whitney para a comparação entre dois grupos. A variação dos índices da VFC da posição supina para sentado foi encontrada a partir da diferença dos valores na posição sentado e supino, respectivamente, onde valores positivos remetem ao aumento dos índices após a variação postural, enquanto que valores negativos, a redução dos índices após a mudança.

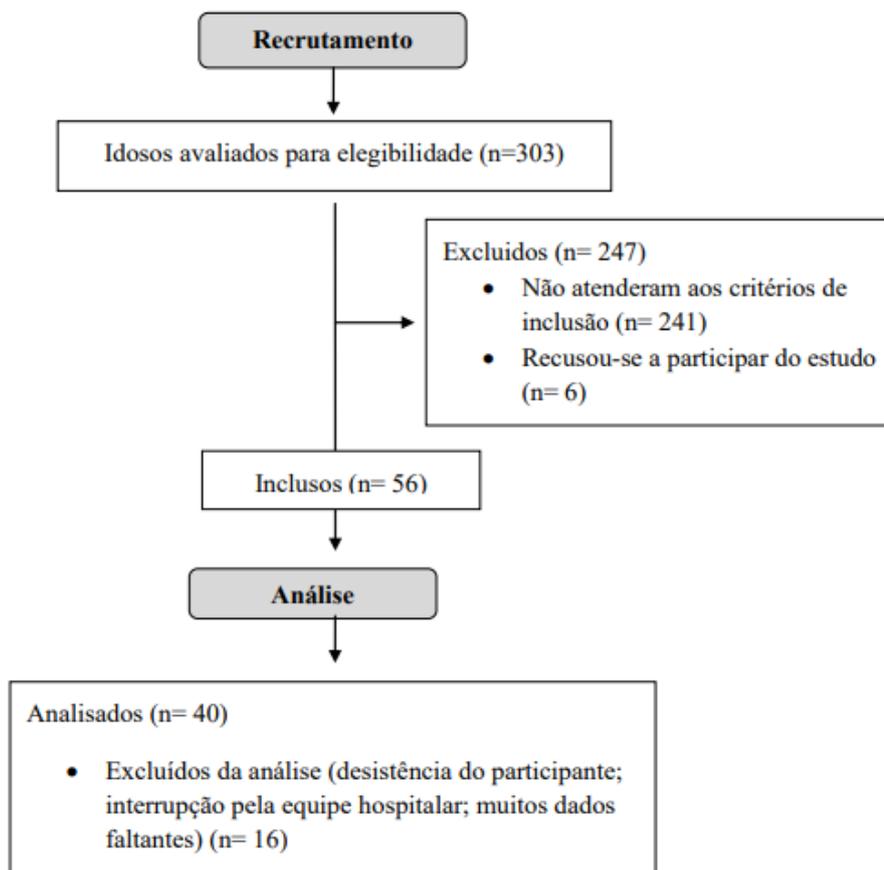
Para analisar a correlação dos dados encontrados entre os grupos, foi realizada a correlação de Pearson ou Spearman, obtendo os valores expressos em gráfico de dispersão, sendo utilizada a Classificação de Munro para quantificar a amplitude do coeficiente de correlação (r ou r_s , respectivamente de acordo com a natureza dos testes utilizados), como pequena |0 a 0,25|, baixa |0,26 a 0,49|, moderada |0,50 a 0,69|, alta |0,70 a 0,89| e muito alta |0,90 a 1| (MUNRO, 2001).

RESULTADOS

A amostra foi composta por 40 participantes (Figura 2). A divisão em subgrupos por caracterização da sarcopenia foi: GSS com 9 participantes (22,5%), GPS com 16 participantes (40%) e o GSC com 15 participantes (37,5%). Já a composição dos subgrupos por classificação da fragilidade foi: GNF 11 participantes (27,5%), o GPF com 21 participantes (52,5%) e o GFR com 8 participantes (20%). Somente 6 idosos (15%) não

apresentaram sarcopenia e fragilidade. Nenhuma avaliação foi interrompida por dispneia ou alterações dos sinais vitais.

Dentre as causas da hospitalização dessa população, foram: insuficiência cardíaca congestiva (6), DPOC exacerbado (5), insuficiência renal aguda (4) pneumonia (4), infecção do trato urinário (4), acidente vascular cerebral isquêmico (3), doença renal crônica (3), pancreatite (2), pielonefrite (2), varizes em MMII (2), hipocalcemia (2), câncer de cólon (1), neoplasia pulmonar (1), encefalopatia hepática (1), encefalopatia não especificada (1), hérnia inguinal bilateral (1), hérnia umbilical (1), hepatopatia (1), hepatite C (1), cirrose hepática (1), peritonite (1), abdome agudo (1), erisipela (1), sepse (1), anemia grave (1), hiponatremia grave (1), estado hiperglicêmico hiperosmolar (1) e desnutrição severa (1).



Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Figura 2. Fluxograma da população estudada.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Os dados referentes às características gerais dos subgrupos *Sarcopenia* são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características gerais da amostra - Sarcopenia

	GSS (n= 9)	GPS (n= 16)	GSC (n= 15)
Idade (anos)	64,44 ± 4,67	73,20 ± 6,53	70,87 ± 6,99
Peso (kg)	89,33 ± 15,74	66,57 ± 14,45	64,35 ± 13,44
Altura (metros)	1,72 ± 0,10	1,63 ± 0,05	1,61 ± 0,08
IMC (kg/m ²)	26,94 ± 11,28	25,18 ± 5,81	25,08 ± 6,16
Sexo feminino, N (%)	2 (22,22%)	6 (37,5%)	12 (80%)
Sexo masculino, N (%)	7 (77,77%)	10 (62,5%)	3 (20%)
Oxigenoterapia, N (%)	0 (0%)	2 (12,5%)	2 (13,33%)
MEEM	23 ± 4,61	22,33 ± 4,40	20,89 ± 4,94
Clínicos			
FC (bpm)	76,11 ± 13,54	79,13 ± 19,06	81,92 ± 11,28
FR (irm)	16,78 ± 2,59	20,29 ± 3,58	19,55 ± 5,05
SpO ₂ (%)	95 ± 1,80	93,27 ± 2,25	93,42 ± 2,61
PAS (mmHg)	121,11 ± 14,53	124,29 ± 19,10	115,45 ± 18,64
PAD (mmHg)	75,56 ± 13,33	67,86 ± 13,11	66,36 ± 10,27
PAM (mmHg)	90,74 ± 13,73	86,67 ± 15,10	82,72 ± 13,06
Medicações mais administradas (n)			
Losartana Potássica (12,5 mg)	3	2	3
Furosemida (2 mg/kg)	2	2	3
Dinitrato de Isossorbida (5 mg)	-	2	2
Metformina (500 mg)	1	1	2
Omeprazol (20 mg)	-	2	3
Levotiroxina (50 mcg)	1	2	2
Besilato de Anlodipino (5 mg)	1	3	2
Enoxaparina Sódica (1,5mg/kg)	-	1	3
Heparina Sódica (150 UI/kg)	1	2	1

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. kg: quilogramama; IMC: índice de massa corporal; m²: metro quadrado; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; FR: frequência respiratória; irm: incursões respiratórios por minuto; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; mmHg: milímetros de mercúrio; mg: micrograma; mg/kg: micrograma por quilograma; mcg: micrograma; UI/kg: microlitro por quilograma.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Os dados referentes às características gerais dos subgrupos *Fragilidade* são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Características gerais da amostra - Fragilidade

	GNF (n= 11)	GPF (n= 21)	GFR (n= 8)
Idade (anos)	66,50 ± 6,87	70,62 ± 7,07	74,13 ± 5,41
Peso (kg)	78,36 ± 17,89	67,15 ± 16,18	69,23 ± 17,53
Altura (metros)	1,64 ± 0,09	1,64 ± 0,08	1,64 ± 0,08
IMC (kg/m ²)	26,53 ± 9,77	24,85 ± 5,74	26,10 ± 8,28
Sexo feminino, N (%)	7 (63,63%)	9 (42,85%)	4 (50%)
Sexo masculino, N (%)	4 (36,36%)	12 (57,14%)	4 (50%)
Oxigenoterapia, N (%)	0 (0%)	3 (14,28%)	1 (12,50%)
MEEM	22,60 ± 4,03	22 ± 5,20	21 ± 2,65
Clínicos			
FC (bpm)	76,40 ± 8,69	80,52 ± 18,72	80 ± 8,94
FR (irm)	17,70 ± 2,79	20,42 ± 4,50	17 ± 3
SpO ₂ (%)	94,60 ± 1,90	93,05 ± 2,48	95 ± 1,58
PAS (mmHg)	120 ± 19,44	119,47 ± 16,15	126 ± 23,02
PAD (mmHg)	74 ± 17,76	67,37 ± 9,91	68 ± 8,37
PAM (mmHg)	89,33 ± 18,32	84,73 ± 12,04	87,33 ± 13,25
Medicações mais administradas (n)			
Losartana Potássica (12,5 mg)	2	4	2
Furosemida (2 mg/kg)	1	4	2
Dinitrato de Isossorbida (5 mg)	-	3	1
Metformina (500 mg)	1	2	1
Omeprazol (20 mg)	2	2	1
Levotiroxina (50 mcg)	-	3	2
Besilato de Anlodipino (5 mg)	2	2	2
Enoxaparina Sódica (1,5mg/kg)	-	4	-
Heparina Sódica (150 UI/kg)	1	1	2

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. kg: quilogramama; IMC: índice de massa corporal; m²: metro quadrado; MEEM: Mini Exame do Estado Mental; FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; FR: frequência respiratória; irm: incursões respiratórias por minuto; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; mmHg: milímetros de mercúrio; mg: micrograma; mg/kg: micrograma por quilograma; mcg: micrograma; UI/kg: microlitro por quilograma.

Entre os subgrupos de *Sarcopenia*, o GSS apresentou correlação positiva significativa entre o delta de variação do índice *SDNN* e o Barthel (r_s 0,83; p 0,01) (Figura 3A), sugerindo que quanto maior a independência para a prática de AVD's, melhor a resposta do SNA. Entre o delta do *LF/HF* e a FPP (r_s 0,67; p 0,04), foi encontrada correlação positiva significativa, sugerindo que quanto maior a força muscular periférica, maior o equilíbrio simpato-vagal (Figura 3B).

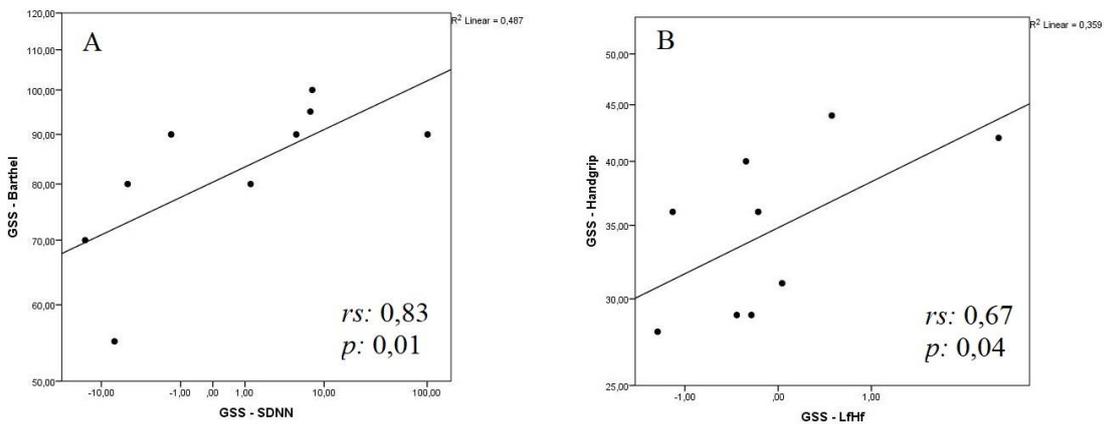


Figura 3. Correlação entre o delta do *SDNN* (*ms*) e Barthel (A), o delta do *LF/HF* (*u.n.*) e FPP (kgf) (B) no grupo sem sarcopenia (GSS).

O GPS apresentou correlação positiva significativa entre o delta de variação do índice *Alpha 2* e o IPAQ (r_s 0,92; p 0,01) (Figura 4A), sugerindo que quanto maior a prática de atividade física, maior a complexidade do SNA. O delta do *Alpha 2* e o Charlson (r_s -0,59; p 0,04), apresentou correlação negativa significativa, sugerindo que quanto maior o número de comorbidades e risco de mortalidade, menor a complexidade do SNA (Figura 4B).

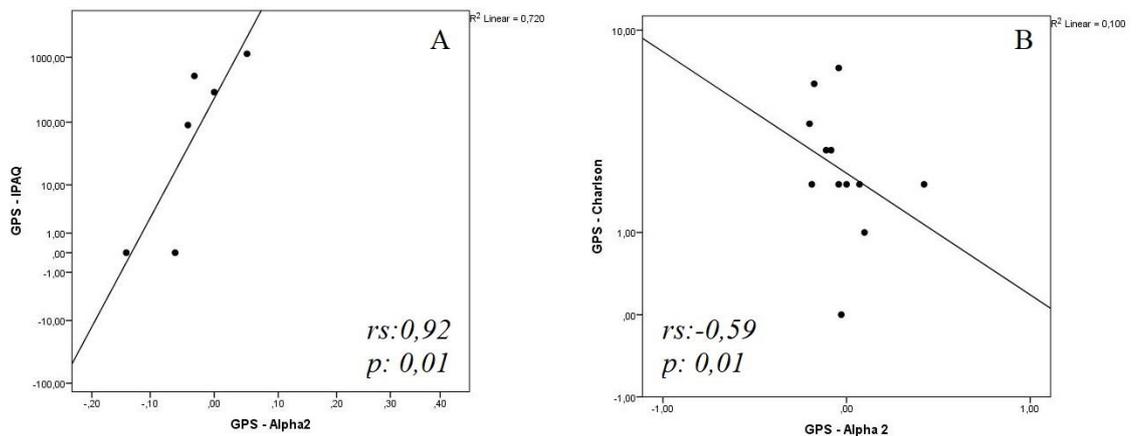


Figura 4. Correlação entre o delta do *Alpha 2* e IPAQ (minutos por semana) (A), o delta do *Alpha 2* e Charlson (B) no grupo pré sarcopenico (GPS).

O GSC apresentou correlação positiva significativa entre o delta de variação do índice *i-RR* e a MANr (rs 0,79; p 0,01), sugerindo que quanto melhor o estado nutricional, maior a variabilidade da FC (Figura 5).

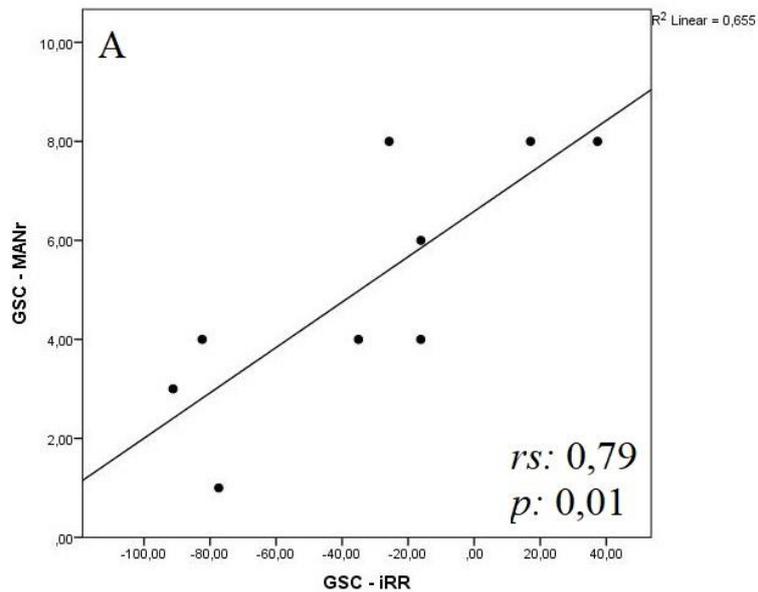


Figura 5. Correlação entre o delta do *iRR* (*ms*) e MANr (A) no grupo sarcopênico (GSC).

Entre os subgrupos de *fragilidade*, o GNF não apresentou correlação entre os deltas de variação dos índices de VFC e os demais instrumentos.

O GPF apresentou correlação positiva significativa entre o delta de variação do índice *Alpha 1* e o TVM (m/s) (r_s 0,88; p 0,01) (Figura 6A), sugerindo que quanto maior a capacidade funcional, maior a complexidade do SNA. O delta do *SD2* e o Charlson (r_s -0,56; p 0,02), apresentou correlação negativa significativa, sugerindo que quanto maior o número de comorbidades e o risco de mortalidade, menor a complexidade do SNA (Figura 6B).

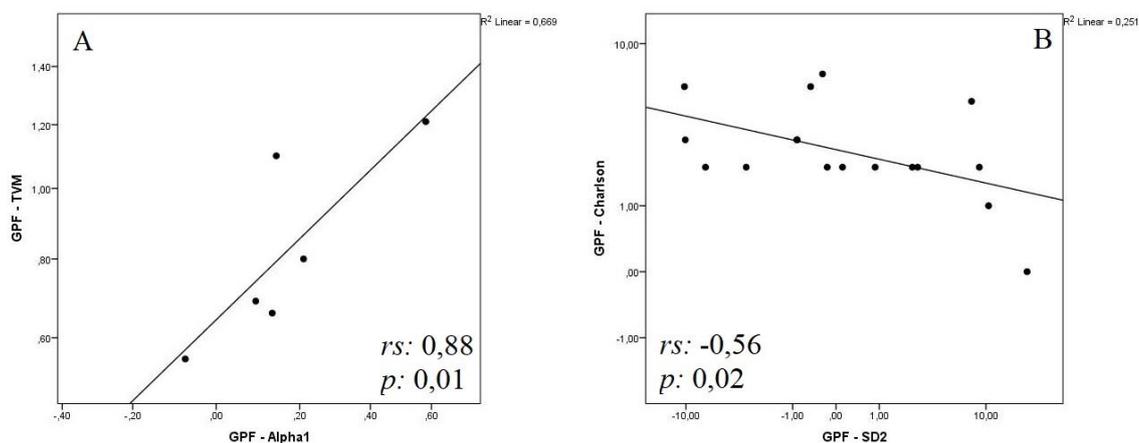


Figura 6. Correlação entre o delta do *Alpha 1* e TVM (m/s) (A), o delta do *SD2* e Charlson (B) no grupo pré-frágil (GPF).

O GFR apresentou correlação positiva significativa entre o delta de variação do índice *i-RR* e a MANr (rs 0,81; p 0,02) (Figura 7A), sugerindo que quanto melhor o estado nutricional, maior a VFC. O delta do *Alpha 1* e IMMEA (rs 0,82; p 0,04), apresentou correlação positiva significativa, sugerindo que quanto melhor a condição de massa muscular, maior a complexidade do SNA (Figura 7B).

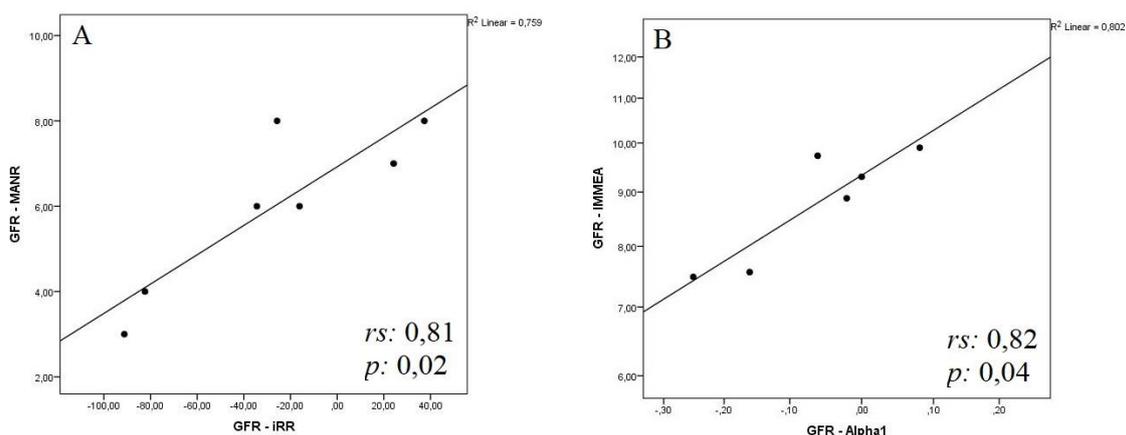


Figura 7. Correlação entre o delta do *iRR* (*ms*) e MANr (A), o delta do *Alpha 1* e IMMEA (kg/m^2) (B) no grupo frágil (GFR).

Os dados de VFC em repouso comparando os grupos *Sarcopenia*, foram apresentados na tabela 3, enquanto que os dados dos grupos *Fragilidade* na tabela 4. Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de repouso na amostra geral e nos subgrupos analisados.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Tabela 3. Índices lineares e não lineares de VFC entre grupos em posição supina - Sarcopenia.

Grupos	GSS (N= 9)	GPS (N= 16)	GSC (N= 15)	<i>p-value</i>
Análise linear				
HR-i	76,64 (67,51 - 83,66)	85,03 (70,48 - 98,01)	82,40 (74,48 - 87,38)	0,77
RR-i	782,93 (719,31 - 896,65)	705,62 (636,37 - 859,08)	728,80 (693,06 - 816,74)	0,59
SDNN	21,65 (6,86 - 56,70)	9,94 (6,84 - 13,18)	19,00 (10,69 - 32,29)	0,13
RMSSD	21,49 (1,77 - 74,04)	11,17 (7,16 - 15,55)	16,47 (10,35 - 44,16)	0,23
PNN50	2,66 (-5,37 - 31,53)	0,00 (-0,08 - 0,58)	1,96 (1,06 - 17,31)	0,09
LF	55,00 (46,07 - 66,40)	43,77 (38,75 - 62,59)	46,55 (35,59 - 64,20)	0,43
HF	44,80 (33,30 - 53,79)	56,13 (37,33 - 61,18)	53,05 (35,66 - 64,12)	0,47
LF/HF	1,23 (0,79 - 2,30)	0,78 (0,45 - 2,58)	0,88 (0,72 - 2,77)	0,46
Análise não linear				
Alpha 1	0,94 (0,76 - 1,10)	0,84 (0,72 - 1,01)	0,75 (0,61 - 1,07)	0,29
Alpha 2	0,34 (0,28 - 0,47)	0,57 (0,44 - 0,72)	0,49 (0,35 - 0,65)	0,29
SD1	15,22 (1,25 - 52,46)	7,92 (5,07 - 11,02)	11,67 (7,33 - 31,29)	0,23
SD2	26,62 (10,81 - 60,39)	11,65 (8,00 - 15,11)	20,55 (12,05 - 32,72)	0,15
ApEn	1,03 (0,87 - 1,12)	1,00 (0,96 - 1,03)	1,03 (0,94 - 1,05)	0,25
SampEn	1,93 (1,23 - 2,16)	1,85 (1,61 - 2,11)	1,62 (1,30 - 1,79)	0,37

Os dados estão reportados em mediana e intervalo de confiança. Kruskal-walis para análise intergrupos com diferença significativa de $p < 0,05$. Grupo sem sarcopenia (GSS), grupo pré sarcopênico (GPS), grupo sarcopênico (GSC). HR-i: média da frequência cardíaca em milissegundos; RR-i: média da distância entre as ondas R em ms; SDNN: desvio padrão de todos os intervalos R-R normais; RMSSD: raiz quadrada, da média ao quadrado, das diferenças encontradas entre os RR-i normais; PNN50: porcentagem dos intervalos R-R em sequência, cuja diferença entre eles, têm duração maior que 50 ms; Hz: hertz; LF: variação entre 0,04 e 0,15 Hz; HF: variação entre 0,15 e 0,4 Hz; Alpha 1: escala a curto prazo de uma série temporal de RR-i; Alpha 2: escala a longo prazo de uma série temporal de iR-R; SD1: variabilidade instantânea a cada batimento cardíaco; SD2: variabilidade contínua a cada batimento cardíaco; ApEn: entropia aproximada; SampEn: entropia simples.

Tabela 4. Índices lineares e não lineares de VFC entre grupos em posição supina - Fragilidade.

Grupos	GNF (N= 11)	GPF (N= 21)	GFR (N= 8)	<i>p-value</i>
Análise linear				
HR-i	80,84 (70,63 - 89,34)	83,32 (73,93 - 90,90)	73,84 (66,67 - 85,53)	0,81
RR-i	744,20 (683,78 - 850,17)	720,37 (681,75 - 830,72)	812,57 (702,40 - 892,08)	0,73
SDNN	12,70 (7,66 - 26,99)	12,78 (7,51 - 34,66)	19,53 (8,71 - 39,35)	0,78
RMSSD	15,09 (8,45 - 26,36)	13,35 (6,91 - 46,36)	25,91 (3,75 - 60,97)	0,79
PNN50	0,97 (-0,92 - 9,04)	0,58 (-2,03 - 16,09)	7,84 (-5,43 - 32,75)	0,70
LF	50,89 (44,45 - 64,36)	45,65 (40,02 - 61,51)	50,52 (25,02 - 76,41)	0,52
HF	49,09 (35,35 - 55,47)	54,19 (38,38 - 59,82)	49,39 (23,59 - 74,48)	0,53
LF/HF	1,05 (0,73 - 2,20)	0,84 (0,82 - 2,57)	1,04 (0,03 - 3,22)	0,53
Análise não linear				
Alpha 1	0,93 (0,83 - 1,02)	0,75 (0,67 - 0,98)	0,81 (0,44 - 1,41)	0,13
Alpha 2	0,41 (0,35 - 0,61)	0,49 (0,42 - 0,67)	0,37 (0,20 - 0,54)	0,50
SD1	10,69 (5,98 - 18,68)	9,45 (4,89 - 32,85)	18,35 (2,66 - 43,19)	0,79
SD2	14,46 (8,97 - 33,34)	13,98 (9,15 - 35,96)	20,55 (12,08 - 35,72)	0,92
ApEn	1,03 (0,87 - 1,09)	1,01 (0,95 - 1,04)	1,03 (0,97 - 1,07)	0,75
SampEn	1,96 (1,35 - 2,16)	1,64 (1,41 - 1,90)	1,68 (1,50 - 1,85)	0,61

Os dados estão reportados em mediana e intervalo de confiança. Kruskal-walis para análise intergrupos com diferença significativa de $p < 0,05$. Grupo não frágil (GNF), grupo pré frágil (GPF) e grupo frágil (GFR). HR-i: média da frequência cardíaca em milissegundos; RR-i: média da distância entre as ondas R em ms; SDNN: desvio padrão de todos os intervalos R-R normais; RMSSD: raiz quadrada, da média ao quadrado, das diferenças encontradas entre os RR-i normais; PNN50: porcentagem dos intervalos R-R em sequência, cuja diferença entre eles, têm duração maior que 50 ms; Hz: hertz; LF: variação entre 0,04 e 0,15 Hz; HF: variação entre 0,15 e 0,4 Hz; Alpha 1: escala a curto prazo de uma série temporal de RR-i; Alpha 2: escala a longo prazo de uma série temporal de iR-R; SD1: variabilidade instantânea a cada batimento cardíaco; SD2: variabilidade contínua a cada batimento cardíaco; ApEn: entropia aproximada; SampEn: entropia simples.

A Tabela 5 apresenta os dados dos deltas de variações dos índices de VFC após a mudança postural do grupo *Sarcopenia*. Entre eles, foi encontrada diferença significativa nos índices *LF* ($p < 0,01$), *HF* ($p < 0,01$), *LF/HF* ($p < 0,03$) e *Alpha 1* ($p < 0,01$).

Quando comparamos o delta de *LF* entre os grupos *GSS* e *GPS*, o *GSS* apresentou redução e o *GPS* aumento ($p < 0,05$). O delta de *HF* entre os grupos *GSS* e *GPS*, o *GSS* apresentou aumento e o *GPS* redução ($p < 0,05$). Já o delta de *LF/HF* entre os grupos *GSS* e *GPS*, o *GSS* apresentou redução e o *GPS* aumento ($p < 0,05$).

Comparando o delta de *LF* entre os grupos *GPS* e *GSC*, o *GPS* apresentou aumento e o *GSC* redução ($p < 0,05$). O delta de *HF* entre os grupos *GPS* e *GSC*, o *GPS* apresentou redução e o *GSC* aumento ($p < 0,05$). E o delta de *Alpha 1* entre os grupos *GPS* e *GSC*, o *GPS* apresentou aumento e o *GSC* redução ($p < 0,05$).

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Tabela 5. Variação dos índices lineares e não lineares da VFC entre os grupos da posição supina para sentada - Sarcopenia.

Grupos	GSS (N= 9)	GPS (N= 16)	GSC (N= 15)	<i>p-value</i>
Análise linear				
HR-i	2,74 (-3,42 - 15,46)	1,85 (-0,06 - 5,22)	1,26 (-0,07 - 4,19)	0,82
RR-i	-35,87 (-102,65 - 5,61)	-20,46 (-56,29 - 3,38)	-16,14 (-41,27 - 1,98)	0,50
SDNN	1,26 (-16,31 - 37,02)	-0,26 (-2,05 - 5,24)	-0,95 (-5,82 - 3,02)	0,70
RMSSD	-0,62 (-16,41 - 37,29)	-0,71 (-4,12 - 6,61)	-1,41 (-7,54 - 7,70)	0,82
PNN50	0,00 (-5,28 - 24,83)	0,00 (-2,20 - 6,10)	0,00 (-5,21 - 6,87)	0,60
LF	-6,95 (-15,05 - 9,22)	12,21 (6,86 - 25,85)*	-1,09 (-7,09 - 6,49)†	0,01
HF	6,46 (-9,35 - 15,28)	-12,38 (-25,87 - -6,93)*	1,11 (-6,41 - 6,93)†	0,01
LF/HF	-0,22 (-1,13 - 1,36)	0,77 (0,23 - 2,60)*	-0,03 (-0,90 - 1,81)	0,03
Análise não linear				
Alpha 1	-0,02 (-0,24 - 0,20)	0,03 (0,07 - 0,29)	-0,02 (-0,10 - 0,04)†	0,01
Alpha 2	0,12 (-0,03 - 0,21)	-0,03 (-0,07 - 0,07)	0,10 (-0,06 - 0,18)	0,25
SD1	-0,44 (-11,63 - 26,42)	-4,75 (-7,79 - 4,87)	-1,00 (-5,34 - 5,46)	0,31
SD2	-1,11 (-20,73 - 45,22)	0,20 (-1,64 - 5,71)	-1,17 (-6,31 - 0,46)	0,19
ApEn	-0,06 (-0,13 - 0,06)	0,03 (-0,02 - 0,11)	0,00 (-0,04 - 0,02)	0,13
SampEn	-0,21 (-0,65 - 0,23)	-0,20 (-0,29 - 0,03)	0,01 (-0,16 - 0,05)	0,40

Os dados estão reportados em mediana e intervalo de confiança. Kruskal-walis para análise intergrupos com diferença significativa de $p < 0,05$. Mann-Whitney para comparações entre dois grupos. Grupo sem sarcopenia (GSS), grupo pré sarcopênico (GPS), grupo sarcopênico (GSC). HR-i: média da frequência cardíaca em milissegundos; RR-i: média da distância entre as ondas R em ms; SDNN: desvio padrão de todos os intervalos R-R normais; RMSSD: raiz quadrada, da média ao quadrado, das diferenças encontradas entre os RR-i normais; PNN50: porcentagem dos intervalos R-R em sequência, cuja diferença entre eles, têm duração maior que 50 ms; Hz: hertz; LF: variação entre 0,04 e 0,15 Hz; HF: variação entre 0,15 e 0,4 Hz; Alpha 1: escala a curto prazo de uma série temporal de RR-i; Alpha 2: escala a longo prazo de uma série temporal de iR-R; SD1: variabilidade instantânea a cada batimento cardíaco; SD2: variabilidade contínua a cada batimento cardíaco; ApEn: entropia aproximada; SampEn: entropia simples. Diferença significante: * $p < 0,05$ entre GSS e GPS; † $p < 0,05$ entre GPS e GSC.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Também foram comparados os deltas dos índices de VFC entre os grupos *Fragilidade*, sendo apresentados na Tabela 6. Entre eles, não foi encontrada diferença significativa nos índices de VFC.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Tabela 6. Variação dos índices lineares e não lineares da VFC entre os grupos da posição supina para sentada - Fragilidade.

Grupos	GNF (N= 11)	GPF (N= 21)	GFR (N= 8)	<i>p-value</i>
Análise linear				
HR-i	3,56 (-1,61 - 14,56)	0,75 (-0,27 - 3,50)	3,21 (-1,08 - 7,52)	0,15
RR-i	-34,34 (-93,08 - -1,42)	-7,41 (-42,53 - 0,56)	-25,76 (-71,78 - 17,96)	0,28
SDNN	-0,40 (-14,25 - 32,51)	0,08 (-2,10 - 4,38)	-3,71 (-11,52 - 5,61)	0,41
RMSSD	-1,00 (-11,87 - 33,22)	-0,44 (-3,94 - 6,26)	-3,53 (-19,00 - 13,70)	0,53
PNN50	0,00 (-4,59 - 22,13)	0,00 (-1,34 - 5,05)	0,00 (-13,77 - 14,09)	0,74
LF	0,13 (-10,22 - 15,31)	2,16 (-0,56 - 16,05)	1,38 (-7,56 - 10,48)	0,63
HF	-0,21 (-15,40 - 10,44)	-2,26 (-16,10 - 0,37)	-1,37 (-10,31 - 7,72)	0,56
LF/HF	-0,06 (-0,78 - 1,60)	0,05 (-0,30 - 1,66)	0,12 (-1,31 - 3,97)	0,75
Análise não linear				
Alpha 1	0,00 (-0,18 - 0,26)	0,11 (0,00 - 0,18)	-0,02 (-0,15 - 0,05)	0,12
Alpha 2	0,20 (-0,02 - 0,25)	-0,01 (-0,07 - 0,07)	-0,01 (-0,29 - 0,08)	0,14
SD1	-0,71 (-8,41 - 23,53)	-0,32 (-2,79 - 4,44)	-2,51 (-13,46 - 9,70)	0,53
SD2	-0,81 (-19,44 - 39,16)	0,11 (-1,91 - 4,28)	-4,71 (-9,01 - 0,83)	0,18
ApEn	-0,04 (-0,12 - 0,14)	0,01 (-0,02 - 0,03)	0,02 (-0,05 - 0,05)	0,68
SampEn	-0,22 (-0,62 - 0,09)	-0,11 (-0,22 - 0,00)	0,01 (-0,17 - 0,27)	0,22

Os dados estão reportados em mediana e intervalo de confiança. Kruskal-walis para análise intergrupos com diferença significativa de $p < 0,05$. Grupo não frágil (GNF), grupo pré frágil (GPF) e grupo frágil (GFR). HR-i: média da frequência cardíaca em milissegundos; RR-i: média da distância entre as ondas R em ms; SDNN: desvio padrão de todos os intervalos R-R normais; RMSSD: raiz quadrada, da média ao quadrado, das diferenças encontradas entre os RR-i normais; PNN50: porcentagem dos intervalos R-R em sequência, cuja diferença entre eles, têm duração maior que 50 ms; Hz: hertz; LF: variação entre 0,04 e 0,15 Hz; HF: variação entre 0,15 e 0,4 Hz; Alpha 1: escala a curto prazo de uma série temporal de RR-i; Alpha 2: escala a longo prazo de uma série temporal de iR-R; SD1: variabilidade instantânea a cada batimento cardíaco; SD2: variabilidade contínua a cada batimento cardíaco; ApEn: entropia aproximada; SampEn: entropia simples.

Os valores dos questionários e testes foram comparados entre os subgrupos *Sarcopenia*, como apresentado na Tabela 7. Na comparação entre esses grupos foi encontrada diferença significativa no Sarc-f (p 0,02), MAN-r (p 0,02), IMMEA (p 0,01) e Força de Preensão Palmar (p 0,01).

Comparando as variáveis entre os grupos GSS e GPS, a FPP e o Sarc-f apresentaram menor valor ($p < 0,05$) para o grupo GPS. Ao comparar as variáveis entre os grupos GSS e GSC, o Sarc-f, MANr, IMMEA e FPP apresentaram menores valores ($p < 0,05$) para o grupo GSC.

As variáveis quando comparadas entre os grupos GPS e GSC, o IMMEA apresentou menor valor ($p < 0,05$) para o grupo GSC.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Tabela 7. Resultados dos questionários e testes entre grupos - Sarcopenia.

Grupos	GSS (N= 9)	GPS (N= 16)	GSC (N= 15)	p-value inter grupos
Questionários				
Charlson	3,00 (1,57 - 3,97)	2,50 (1,89 - 4,10)	2,00 (1,90 - 4,27)	0,98
Barthel	90,00 (72,63 - 94,03)	85,00 (50,49 - 85,13)	75,00 (50,71 - 77,28)	0,09
Sarc-f	2,50 (-0,06 - 7,40)	15,00 (6,89 - 15,86)*	13,00 (9,48 - 15,28)†	0,02
IPAQ (min)	747,50 (-961,48 - 2456,48)	135,00 (-66,34 - 683,49)	135,00 (-3,22 - 348,88)	0,16
MAN-r	12,00 (8,31 - 12,82)	5,50 (4,06 - 9,76)	4,00 (3,17 - 7,04)†	0,02
Equação				
IMMEA	10,54 (7,06 - 12,25)	9,20 (8,02 - 9,78)	7,56 (6,73 - 8,30)† ‡	0,01
Avaliações funcionais				
Handgrip (Kgf)	36,00 (30,34 - 39,65)	18,50 (16,29 - 23,12)*	16,00 (13,88 - 19,25)†	0,01
TVM (ms)	-	0,95 (0,53 - 1,34)	0,73 (0,58 - 0,87)	0,11

Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança. Kruskal-walis para análise intergrupos com diferença significativa de $p < 0,05$. Mann-Whitney para comparações entre dois grupos. Grupo sem sarcopenia (GSS), grupo pré sarcopênico (GPS), grupo sarcopênico (GSC). IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física; min: minutos; MANr: mini avaliação nutricional reduzida; IMMEA: Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular; Kgf: quilograma força; TVM: Teste de Velocidade da Marcha; Ms: milésimo; Diferença significativa: * $p < 0,05$ entre GSS e GPS; † $p < 0,05$ entre GSS e GSC; ‡ $p < 0,05$ entre GPS e GSC.

Também houve comparação dos valores dos questionários e testes entre os grupos *Fragilidade*, conforme apresentado na Tabela 8. Na comparação entre os grupos de fragilidade, foi encontrado diferença significativa no IPAQ (p 0,03), MAN-r (p 0,01) e Força de Preensão Palmar (p 0,01).

Ao comparar as variáveis entre os grupos GNF e GPF, a MANr e FPP apresentaram menores valores ($p < 0,05$) para o grupo GPF. Enquanto que ao comparar as variáveis entre os grupos GNF e GFR, a MANr e FPP apresentaram menores valores ($p < 0,05$) para o grupo GFR.

Já comparando as variáveis entre os grupos GPF e GFR, a IPAQ e FPP apresentaram menores valores ($p < 0,05$) para o grupo GFR.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Tabela 8. Resultados dos questionários e testes entre grupos - Fragilidade.

Grupos	GNF (N= 11)	GPF (N= 21)	GFR (N= 8)	p-value inter grupos
Questionários				
Charlson	3,00 (2,04 - 4,35)	2,00 (1,95 - 3,92)	2,00 (1,23 - 4,19)	0,45
Barthel	90,00 (62,71 - 98,19)	75,00 (56,06 - 79,17)	80,00 (37,00 - 85,49)	0,06
Sarc-f	4,50 (-0,47 - 14,80)	12,50 (7,28 - 14,05)	10,50 (7,53 - 16,46)	0,44
IPAQ (min)	-	498,50 (111,16 - 898,83)	110,00 (35,98 - 159,01)‡	0,03
MAN-r	12,00 (11,48 - 13,71)	5,00 (4,25 - 8,54)*	6,00 (3,60 - 7,39)†	0,01
Equação				
IMMEA	10,20 (6,46 - 10,98)	8,67 (7,64 - 9,24)	8,88 (7,53 - 9,63)	0,76
Avaliações funcionais				
Handgrip (Kgf)	29,50 (22,05 - 37,14)	20,00 (18,25 - 24,79)*	13,00 (10,22 - 19,27)† ‡	0,01
TVM (ms)	1,21 (-2,09 - 4,51)	0,74 (0,55 - 1,11)	0,78 (0,51 - 0,94)	0,21

Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança. Kruskal-walis para análise intergrupos com diferença significativa de $p < 0,05$. Mann-Whitney para comparações entre dois grupos. Grupo não frágil (GNF), grupo pré frágil (GPF) e grupo frágil (GFR), IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física; min: minutos; MANr: mini avaliação nutricional reduzida; IMMEA: Índice de Massa Muscular Esquelética Apendicular; Kgf: quilograma força; TVM: Teste de Velocidade da Marcha; Ms: miléssegundo; Diferença significativa: * $p < 0,05$ entre GNF e GPF; † $p < 0,05$ entre GNF e GFR; ‡ $p < 0,05$ entre GPF e GFR.

DISCUSSÃO

Principais achados deste estudo

Como os principais achados deste estudo, uma maior independência, índice de massa muscular, força muscular periférica, melhor funcionalidade, nível de atividade física e condição nutricional estão associados a melhores índices de VFC. Enquanto que um maior número de comorbidade e risco aumentado de mortalidade se correlacionaram com piores índices de VFC. Os valores da VFC em repouso mostraram-se semelhantes entre os idosos sarcopênicos, frágeis ou não. Após variação postural, foram encontradas diferenças significativas nos índices LF, HF, LF/HF e Alpha 1 entre os idosos hospitalizados, estando presente entre os subgrupos sarcopênicos. Idosos que são hospitalizados possuem alta incidência de sarcopenia e fragilidade na amostra estudada. Eles tendem a ter um maior risco nutricional, baixa massa muscular, fraqueza muscular periférica, além da funcionalidade e atividade física reduzida, e quando há presença da sarcopenia e fragilidade, esses prejuízos são agravados.

Relação entre a independência e a VFC

Assim como os nossos achados, o estudo de Varadhan et al. (2009) apontou a associação entre uma baixa VFC e uma reduzida independência em idosos frágeis da comunidade, no entanto, não encontramos descrição na literatura de estudos similares com idosos hospitalizados.

Associação entre aspectos funcionais e a VFC

Similar aos resultados encontrados em nosso estudo, melhores resultados em variáveis que avaliam a composição corporal, força muscular periférica e capacidade funcional tem se correlacionado com maiores valores de VFC, como, índices antropométricos relacionados à composição corporal, que vêm trazendo correlação com o risco cardiovascular (HUANG, et

al, 2022). É demonstrado que a coexistência de uma composição corporal pobre somada à baixa força muscular periférica, atua sinergicamente no aumento do risco de mortalidade, perda da funcionalidade e maiores incidências de doenças cardiovasculares (ZAMBONI, et al, 2019). Existem evidências recentes que apontam a associação da força muscular e mobilidade aumentada com uma função autonômica cardíaca melhor (ZHENG, et al, 2023).

Interação entre a prática de atividades físicas e a VFC

Recentemente foi descrito que respostas cardiovasculares reduzidas durante a caminhada em idosos frágeis (TOOSIZADEH, et al, 2021), bem como, a associação entre menores índices da VFC com um pior desempenho funcional a curto prazo estava presente em idosos da comunidade (OGLIARI, et al, 2015). Em idosos pré-frágeis e frágeis da comunidade foi encontrado uma menor resposta de VFC durante a atividade física, o que pode estar associada a redução da força contrátil cardíaca e prejuízo nas funções fisiológicas características durante o envelhecimento (TOOSIZADEH, et al, 2021), isso pode justificar a correlação entre um menor tempo de atividades físicas realizadas durante a semana e menores valores de VFC.

Ligações entre a nutrição e a VFC

A VFC também é fonte de estudo para a investigação de efeitos fisiológicos frente a estilos dietéticos do dia-a-dia, como, a dieta mediterrânea, rica no consumo de peixes (MOZAFFARIAN, et al, 2008) e produtos multivitamínicos (POMPORTES, et al, 2015), que possui o potencial de aumentar os valores da VFC a longo do tempo. Em contrapartida, hábitos alimentares com o consumo de alto teor de gorduras variadas, possuem a capacidade em longo prazo, de reduzir os valores da VFC (SOARES-MIRANDA, et al, 2012). Isso pode auxiliar na explicação da correlação entre melhores aspectos nutricionais e maiores índices de VFC.

Conexões entre comorbidades, mortalidade e a VFC

A associação entre baixos índices de VFC com a presença de comorbidade e risco aumentado de mortalidade encontrada em nosso estudo, foi abordada em estudos desde as décadas passadas e pode ser justificada pelo fato do organismo ao envelhecer, perder progressivamente a reserva fisiológica compensatório do SNA, diante de estímulos estressantes, o que os deixa mais vulneráveis a uma maior incidência de doenças (ROOKE, 2000) e a incidência de doenças mesmo que individuais, como pneumonias, eventos cardiovasculares e cânceres possuem o potencial de aumentar a mortalidade em idosos em geral (ROY, 1997).

O comportamento da VFC durante o envelhecimento

Ao longo dos anos o comportamento dos índices de VFC durante o envelhecimento vem trazendo diversos questionamentos e deixando pesquisadores intrigados com os resultados encontrados, pois, alguns estudos apontam o aumento dos índices de VFC durante o envelhecimento (UMETANI, et al, 1998) ou até mesmo o aumento ocorre nas primeiras décadas do envelhecimento, enquanto que há reduções nas décadas finais de vida (ANTELMÍ, et al, 2004) e toda essa variedade de evidências pode estar diretamente relacionada à heterogeneidade do envelhecimento, que por vezes pode ser saudável e outras não. Contudo, também há estudos com amostras significativas que trazem a redução da VFC durante o envelhecimento (STEIN, et al, 2009).

Apresentação da VFC na sarcopenia

Idosos sarcopênicos trazem consigo alta prevalência de doenças cardiovasculares como: doença arterial coronariana, risco aumentado para aterosclerose, infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca e morte súbita (ZHENG, et al, 2023), fatores que podem contribuir para um pior controle autonômico cardíaco (ROOKE, 2000; ROY, 1997). Há poucas evidências sobre a VFC em idosos sarcopênicos, mas dentre as existentes, um grupo europeu encontrou menor ativação parassimpática em idosos sarcopênicos da comunidade,

quando comparado com idosos sem sarcopenia (FREITAS, et al, 2018). Outro estudo recente encontrou baixos índices da VFC em uma população idosa, sarcopênica, residente na comunidade (ZHENG, et al, 2023).

Apresentação da VFC na fragilidade

Existe um número discretamente mais elevado de estudos que avaliaram a VFC em idosos frágeis quando comparado a estudos da VFC em idosos sarcopênicos, entretanto o número ainda é baixo. Um SNA alterado pode influenciar diretamente na progressão da fragilidade em idosos (PARASHAR, et al, 2016), além da fragilidade aumentar de 2 a 3 vezes o risco para a incidência de doenças cardiovasculares (AFILALO, et al, 2009). Acredita-se que os valores reduzidos dos índices da VFC se dê devido a baixa reserva cardiovascular além do comprometimento do SNA (ARANTES, et al, 2022). Alguns estudos envolvendo amostras femininas trouxeram resultados com diferenças entre os valores da VFC entre grupos não frágeis e frágeis, onde idosas frágeis tiveram menores valores nos índices da VFC (ARANTES, et al, 2022; CHAVES, et al, 2008; KATAYAMA, et al, 2015).

Já um estudo experimental em camundongos idosos e frágeis identificou uma redução da VFC com o aumento da fragilidade e da idade em subgrupos, porém, quando analisada a amostra total de camundongos idosos e frágeis, não foi encontrado essa redução (DOREY, et al, 2021). Acreditamos que amostras maiores possam ser capazes de trazer valores de VFC mais homogêneos e talvez reduzidos na população idosa hospitalizada e essa redução possa ser agravada em idosos sarcopênicos e frágeis.

Incidência de sarcopenia e fragilidade

Outros estudos demonstraram incidência significativa da fragilidade em idosos da comunidade, podendo variar desde 4,9% a 27,3% (CHOI, KIM & WON, 2015), sendo que aproximadamente 70% da fragilidade em idosos foi associada à sarcopenia (MIJNARENDS,

et al, 2015), dessa forma é comum a coexistência ou existência singular dessas condições em idosos, assim como os resultados encontrados em nosso estudo.

Características dos idosos com sarcopenia e fragilidade

O risco nutricional presente na amostra estudada pode ser justificado pelo fato da desnutrição ser um dos fatores preponderantes para a presença da sarcopenia (CRUZ-JENTOFT, et al, 2017). Fatores como a obesidade, desnutrição e má qualidade na dieta estão intimamente ligados ao aumento da incidência da fragilidade em idosos (BOLLWEIN, et al, 2013; HUBBARD, et al, 2010; SHIKANY, et al, 2014). Análogo aos nossos achados, uma maior prevalência de idosos com risco nutricional é de se esperar que eles apresentem uma composição corporal desfavorável devido ao prejuízo na ingestão calórica. Estudos demonstram menor mortalidade em idosos com uma maior quantidade de massa muscular (KRUSE, et al, 2020; SPAHILLARI, et al, 2016; WIJNHOVEN, et al, 2012).

Nesse contexto, uma baixa força muscular periférica é justificável. Estudos que investigaram a força de preensão palmar em idosos encontraram uma maior mortalidade quando a FPP foi baixa (SANADA, et al, 2018). A sinergia entre a desnutrição (SOYSAL, et al, 2022), redução da força muscular periférica (DALEY & SPINKS, 2000) e a sarcopenia (MIKKOLA, et al, 2018), esteve ligada a um maior declínio funcional em idosos, estimulado pela alta incidência de quedas (GILLESPIE, et al, 2003) que culmina na comum inatividade entre idosos, levando a redução da prática de atividades físicas (INOUYE, et al, 2007). A redução do uso muscular e de tecido muscular são fatores que agravam ainda mais a sarcopenia (MORLEY, 2016).

Os idosos hospitalizados tiveram piores aspectos nutricionais, fraqueza muscular periférica, reduzida funcionalidade e baixa atividade física, baseando nas correlações encontradas, acreditamos que uma amostra maior, subdividida em intervalos de idade, possa

ser capaz de trazer maiores diferenças nos valores de diferentes índices de VFC e quando sarcopênicos e frágeis, os valores possam ser ainda mais reduzidos.

Implicações clínicas do estudo

Já é sabido que o envelhecimento é um fator de risco ao processo da sarcopenia, o que pode favorecer a incidência da fragilidade. Entretanto, há poucos estudos que avaliaram o controle autonômico cardíaco em idosos frágeis e sarcopênicos em ambiente hospitalar. Os resultados deste estudo trazem um aprofundamento deste tema, principalmente no âmbito hospitalar. Trouxemos a correlação de índices de VFC com ferramentas que se associam a força muscular periférica, capacidade funcional, independência, aspectos nutricionais e mortalidade, mostrando que o controle autonômico cardíaco pode acompanhar o declínio dessas variáveis abrindo novas possibilidades para pesquisas futuras, como a realização da análise de regressão linear no intuito de encontrar o responsável causal desses declínios correlacionados. Além disso, sabendo que idosos com melhores aspectos funcionais possuem um melhor controle autonômico cardíaco e esta melhoria associa-se à melhores condições de vida, isto reforça a importância do acompanhamento fisioterapêutico também após a alta hospitalar dessa população.

Limitações do Estudo

Algumas limitações sobre o estudo merecem ser citadas como, o ambiente, mesmo que padronizado para todos participantes durante a coleta da VFC, esteve suscetível a interferências externas resultantes da rotina hospitalar, podendo interferir nos sinais monitorados. Outro fator relevante a ser destacado foi a não realização do TVM por uma parcela relevante da população estudada, apesar de terem sido excluídos pacientes restritos ao leito, visando atingir uma maior representatividade dos idosos que comumente são hospitalizados, nem todos foram capazes de realizar o teste. Acreditamos também que um número maior de participantes no estudo, que possibilite a subdivisão e distribuição dos

grupos em faixas etárias e sexo, pudesse detectar alterações significativas em mais índices de VFC, além de demonstrar piores desfechos conforme o aumento da idade, diferenciação do sexo e maior gravidade da sarcopenia ou fragilidade. Por fim, encontramos poucos estudos que investigaram o comportamento da VFC em idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis, a grande maioria das evidências investigaram essas populações na comunidade.

Conclusão

Na amostra estudada, melhores índices de VFC em idosos sarcopênicos e frágeis estiveram associados a maior independência, força muscular periférica, atividade física, capacidade funcional e aspectos nutricionais, já piores índices estiveram associados a maior número de comorbidades e risco aumentado de mortalidade. Adicionalmente, os valores dos índices de VFC em repouso mostraram-se semelhantes entre os subgrupos de sarcopenia e fragilidade. No entanto, após variação postural, foram encontradas respostas significativas em índices que avaliam o balanço simpato-vagal e a complexidade do SNA (LF, HF, LF/HF e Alpha 1) nos subgrupos sarcopênicos, independente da gravidade. Já os subgrupos de fragilidade não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos índices, sugerindo um possível pior acometimento da resposta da VFC. Nesta amostra, idosos que são hospitalizados, em sua maioria, apresentam características de sarcopenia e/ou fragilidade.

CRONOGRAMA DO ESTUDO

Etapas	2022						2023						2024	
	JAN/ FEV	MAR /ABR	MAI/ JUN	JUL/ AGO	SET/ OUT	NOV/ DEZ	JAN/ FEV	MAR/ ABR	MAI/ JUN	JUL/ AGO	SET/ OUT	NOV/ DEZ	JAN/FEV	MAR/ABR
Revisão da literatura e Finalização dos instrumentos de coleta de dados	X	X												
Submissão ao <u>HUUFSCar</u> e ao CEP		X	X	X										
Coleta de dados (Somente após aprovação pelo CEP UFSCar)					X	X	X	X	X	X				
Tabelamento dos dados e Análise estatística					X	X	X	X	X	X	X			
Relatório parcial					X	X	X	X	X	X	X			
Elaboração de trabalho para submissão em eventos científicos							X	X	X			X	X	
Elaboração e submissão de artigo científico											X	X	X	
Escrita final do Trabalho e dos resultados da pesquisa											X	X	X	
Envio de Relatório final												X	X	
Defesa da Dissertação do Mestrado													X	

Figura 8. imagem ilustrativa apresentando o cronograma do estudo.

REFERÊNCIAS

1. ABELLAN VAN KAN, G.; ROLLAND, Y.; ANDRIEU, S. et al. Velocidade da marcha em ritmo normal como preditor de resultados adversos em idosos residentes na comunidade, Força-Tarefa da Academia Internacional de Nutrição e Envelhecimento (IANA). *J Nutr Health Aging*. 2009. v.13, p. 881-9.
2. ABREU, S.S.S.; OLIVEIRA, A.G.; MACEDO, M.A.S.S.; DUARTE, S.F.P.; REIS, L.A.; LIMA, P.V. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos de um município do interior da Bahia. *Id on Line Multidisciplinary and Psychology Journal*. 2017. v.11, n. 38, p. 652-662.
3. AFILALO, J; KARUNANANTHAN, S; EISENBERG, MJ. et al. Papel da fragilidade em pacientes com doença cardiovascular. *Am J Cardiol*. 2009. v. 103, p. 1616–21.
4. ALBUQUERQUE, F.R.P.C. & SENNA, J.R.X. Tabelas de mortalidade por sexo e faixas etárias. *Large and Federation Units*, 1980. p. 1991–2000.
5. ALIBERTI, S.; TOBALDINI, E.; GIULIANI, F.; NUNZIATA, V.; CASAZZA, G.; SUIGO, G. et al. Alterações autonômicas cardiovasculares em pacientes hospitalizados com pneumonia adquirida na comunidade. *Respir Res*. 2016. v. 17, n. 1. p. 98.
6. ANDREUX, P.A.; VAN DIEMEN, M.P.J.; HEEZEN, M.R. et al. A função mitocondrial está prejudicada no músculo esquelético de idosos pré-frágeis. *Sci Rep*. v. 4, n.8. p. 8548, 2018. Erratum in: *Sci Rep*. 2019: v.25, n. 9, p. 17821.
7. ANTELM, I; SILVA-PAULA, R; SHINZATO, A.R.; PERES, C.A.; MANSUR, A.J.; GRUPI, C.J. Influência da idade, sexo, índice de massa corporal e capacidade funcional na variabilidade da frequência cardíaca em uma coorte de indivíduos sem doença cardíaca. *Am J Cardiol*. 2004. v. 93. p. 381–385.
8. ARANTES, F.S.; ROSA OLIVEIRA, V.; LEÃO, A.K.M.; AFONSO, J.P.R.; FONSECA, A.L.; FONSECA, D.R.P. et al. Variabilidade da frequência cardíaca: um biomarcador de fragilidade em idosos? *Front Med* (Lausanne). 2022. v. 9. p. 1008970.
9. AUBERT, A.E.; SEPS, B.; BECKERS, F. Variabilidade da frequência cardíaca em atletas. *Sports Med*. 2003. v. 33, n. 12. p. 889-919.
10. BARBOSA-SILVA, T.G.; MENEZES, A.M.; BIELEMANN, R.M. et al. Grupo de Estudos em Composição Corporal e Nutrição (COCONUT). Aprimorando o SARC-F: Melhorando a Triagem de Sarcopenia na Prática Clínica. *J Am Med Dir Assoc*. 2016. v. 17, p. 1136-1141.
11. BITTENCURT, M.I.; BARBOSA, P.R.B.; DRUMOND-NETO, C.; BEDIRIAN, R.; BARBOSA, E.C. BRASIL, F., et al. Avaliação da função autonômica na cardiomiopatia hipertrófica. *Arq. Bras. Cardiol*. 2005. v. 85, n. 6. p. 388-96.
12. BOLLWEIN, J.; VOLKERT, D.; DIEKMANN, R. et al. Estado nutricional de acordo com a mini avaliação nutricional (MAN(R)) e fragilidade em idosos comunitários: uma relação próxima. *J Nutr Health Aging*. 2013. v. 17. p. 351–356.
13. BORG, G.A. Bases psicofísicos de esforço percebido. *Medicine and science in sports and exercise*. 1982. v. 14, n. 5. p. 377-81.
14. BRAILOUI, E; DELIU, E; SPORICI, RA. et al. A irisina evoca bradicardia ativando neurônios de projeção cardíaca do núcleo ambíguo. *Relatórios Fisiológicos*. 2015. v. 3, n. 6.
15. BRUCKI, S.M.D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P. Sugestões para o uso do mini exame do estado mental no Brasil. *Arq. Neuropsiquiatr*, 2003. v. 6, p. 777-781.

16. BRUNETTO, A.F.; ROSEGUINI, B.T.; SILVA, B.M., et al. Limiar ventilatório e variabilidade de frequência cardíaca em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005. v. 11, n. 1. p. 22-7.
17. CAMPOLINA, A.G.; ADAMI, F.; SANTOS, J.L.F., et al. A transição de saúde e as mudanças na expectativa de vida saudável da população idosa: possíveis impactos da prevenção de doenças crônicas. *Cad. Saúde Pública*. 2013. v. 29, n. 6. p. 1217-1229.
18. CARNETHON, M.R.; LIAO, D.; EVANS, G.W.; CASCIO, W.E.; CHAMBLESS, L.E.; HEISS, G. Correlatos da mudança na variabilidade da frequência cardíaca com uma mudança postural ativa em uma amostra de população saudável: o estudo Risco de aterosclerose nas comunidades. *Am. Heart. J.* 2002. v. 143, n. 5. p. 808-13.
19. CARUANA-MONTALDO, B.; GLEESON, K.; ZWILLICH, C.W. O controle da respiração na prática clínica. *Chest*. 2000. v. 117, n. 1. p. 205-25.
20. CATAI, A.M.; CHACON-MIKAHIL; M.P.; MARTINELLI, F.S.; FORTI, V.A.; SILVA, E.; GOLFETTI, R., et al. Efeitos do treinamento aeróbico na variabilidade da frequência cardíaca durante a vigília e sono e nas respostas cardiorrespiratórias de homens jovens e de meia-idade saudáveis. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 2002. v. 35, n. 6. p. 741-52.
21. CATAI, A.M.; PASTRE, C.M.; GODOY, M.F.; et al. Variabilidade da frequência cardíaca: você está usando corretamente? Lista de verificação de padronização de procedimentos. *Braz. J. Phys. Ther.* 2020. v. 24, n. 2. p. 91-102.
22. CDC - Centros de Controle e Prevenção de Doenças. O estado do envelhecimento e da saúde na América 2013. Atlanta, GA: Centros de Controle e Prevenção de Doenças, Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA; 2013. Disponível em: <https://www.cdc.gov/aging/pdf/State-Aging-Health-in-America-2013.pdf>. Acessado em: junho de 2022.
23. CHARLSON, M.E.; POMPEI, P.; ALES, K.L. et al. Um novo método de classificação de comorbidade prognóstica em estudos longitudinais: desenvolvimento e validação. *J. Chronic. Dis.* 1987. v. 40, n. 5. p. 373-83.
24. CHAVES, PH; VARADHAN, R; LIPSITZ, LA; STEIN, PK; WINDHAM, BG; TIAN, J; et al.. Complexidade fisiológica subjacente à dinâmica da frequência cardíaca e estado de fragilidade em mulheres idosas residentes na comunidade. *J Am Geriatr Soc.* 2008. v. 56. p. 1698-703.
25. CHOI, J.; AHN, A.; KIM, S. et al. Prevalência global de fragilidade física pelos critérios de Fried em idosos residentes na comunidade com pesquisas nacionais de base populacional. *J Am Med Dir Assoc.* 2015. v. 16, n. 7. p. 548-50.
26. CRUZ-JENTOFT, A.J.; BAHAT, G.; BAUER, J. et al. Grupo de Redação para o Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas 2 (EWGSOP2) e o Grupo Estendido para EWGSOP2. Sarcopenia: consenso europeu revisado sobre definição e diagnóstico. *Age Ageing.* 2019. v. 48. p. 16-31.
27. CRUZ-JENTOFT, A.J.; KIESSWETTER, E.; DREY, M. et al. Nutrição, fragilidade e sarcopenia. *Ageing Clin Exp Res.* 2017. v. 29, n.1. p. 43-48.
28. CRUZ-JENTOFT, A.J & SAYER, A.A. Sarcopenia. *Lancet.* 2019. v. 29. p. 2636-2646. Erratum in: *Lancet.* 2019. p. 393.
29. DALEY, M.J & SPINKS, W.L. Exercício, mobilidade e envelhecimento. *Sports medicine.* 2000. v. 29. p. 1-2.
30. DOREY, T.W.; JANSEN, H.J.; MOGHATAEI, M. et al. Impactos da fragilidade na variabilidade da frequência cardíaca em ratos idosos: papéis do sistema nervoso autônomo e do nodo sinoatrial. *Heart Rhythm.* 2021. v. 18, n. 11. p 1999-2008.

31. FERREIRA, M.T. Caracterização do Comportamento Caótico da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) em Jovens Saudáveis. *TEMA Tend Mat Apl Comput.* 2010. v 11, n. 2. p. 141-51.
32. FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. Mini-Estado Mental: um método prático para avaliar o estado cognitivo de pacientes para o médico. *J. Psychiatr. Res.* 1975. v. 12. p.189-198.
33. FREITAS, VP; PASSOS, RDS; OLIVEIRA, AA; RIBEIRO, ÍJS; FREIRE, IV; SCHETTINO, L. et al. A sarcopenia está associada a uma modulação da frequência cardíaca autonômica prejudicada em idosos residentes na comunidade. *Arq Gerontol Geriatr.* 2018. v. 76. p. 120-124.
34. FRIED, L.P.; TANGEN, C.M.; WALSTON, J. et al.; Grupo de Pesquisa Colaborativa para Estudos de Saúde Cardiovascular. Fragilidade em adultos mais velhos: evidências de um fenótipo. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001. v. 56, p. 46–56.
35. GARCIA-ARAÚJO, AS; PIRES DI LORENZO, VA; LABADESSA, IG; JURGENSEN, SP; DI THOMMAZO-LUPORINI, L; GARBIM, CL. et al. Aumento da modulação simpática e diminuição da resposta da variabilidade da frequência cardíaca na asma controlada. *J Asthma.* 2015. v. 52, n. 3. p 246-53.
36. GASPAR, RB; SILVA, MM; ZEPEDA, KGM; et al. Nurses defending the autonomy of the elderly at the end of life. *Rev Bras Enferm.* 2019; v. 72: p. 1639- 45.
37. GILLESPIE, L.D.; GILLESPIE, W.J.; ROBERTSON, M.C.; et al. Intervenções para prevenir quedas em idosos. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003. v. 4: CD00034010.1002/14651858.CD000340.
38. GODOY, M.F.; TAKAKURA, I.T.; CORREA; P.R. Relevância da análise do comportamento dinâmico não-linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Arq. Ciênc. Saúde.* 2005. v. 12, n. 4. p. 167-71.
39. GRAHAM JE, SNIH SA, BERGES IM, RAY LA, MARKIDES KS, OTTENBACHER KJ. Fragilidade e mortalidade em 10 anos em idosos mexicano-americanos que vivem na comunidade. *Gerontology.* 2009. v. 55, n. 6. p. 644-51.
40. HARTIKAINEN, J.E.; TAHVANAINEN, K.U.O.; KUUSELA, T.A. Medição de curto prazo da variabilidade da frequência cardíaca. In: Guia clínico para testes autonômicos cardíacos. Malik M., editor. *Kluwer Academic Publishers*; Dordrecht, NA: 1998. pp. 150–176. [capítulo 6]
41. HUANG, K.C.; LIN, W.Y.; LEE, L.T.; CHEN, C.Y.; LO, H.; HSIA, H.H.; et al. Quatro índices antropométricos e fatores de risco cardiovascular em Taiwan. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2002. v. 26, n. 8. p. 1060–1068.
42. HUBBARD, R.E.; LANG, I.A.; LLEWELLYN, D.J. et al. Fragilidade, índice de massa corporal e obesidade abdominal em idosos. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010. v. 65. p. 377–381.
43. HUH, JY; PANAGIOTOU, G; MOUGIOS, V; BRINKOETTER, M; VAMVINI, MT; SCHNEIDER, BE. et al. FNDC5 e irisina em humanos: I. Preditores de concentrações circulantes no soro e plasma. II. Expressão de mRNA e concentrações circulantes em resposta à perda de peso e exercício. *Metabolismo.* 2012. v. 61, n. 12. p. 1725–1738.
44. HUIKURI, H.V. & STEIN, P.K. Variabilidade da frequência cardíaca na estratificação de risco de pacientes cardíacos. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2013. v. 56, n. 2. p. 153–159.
45. IBGE, Projeção da população do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>. Acessado em: junho de 2022.

46. INOUE, S.K.; STUDENSKI, S.; TINETTI, M.E.; et al. Síndromes geriátricas: implicações clínicas, de pesquisa e políticas de um conceito geriátrico central. *J Am Geriatr Soc.* 2007. v. 55. p. 780–91.
47. KALACHE, A. & KICKBUSCH, I. Uma estratégia global para um envelhecimento saudável. *World Health.* 1997. v. 50, n.2. p. 4-5,.
48. KATAYAMA, PL; DIAS, DP; SILVA, LE. et al. Modulação autonômica cardíaca em idosas não frágeis, pré-frágeis e frágeis: um estudo piloto. *Envelhecimento Clin Exp Res.* 2015. v. 27. p. 621–9.
49. KINGSLEY, M.; LEWIS, M.J.; MARSON, R.E. Comparação do polar 810s e um sistema de ECG ambulatorial para medição do i-RR durante o exercício progressivo. *Int. J. Sports Med.* 2005. v. 26, n. 1. p. 39-44.
50. KIVINIEMI, A.M.; HAUTALA, A.J.; KINNUNEN, H. et al. Treinamento de resistência guiado individualmente por medições diárias da variabilidade da frequência cardíaca. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2007. v. 101 n. 6. p. 743–751.
51. KRUSE, N.T.; BUZKOVA, P.; BARZILAY, J.I.; VALDERRABANO, R.J.; ROBBINS, J.A.; FINK, H.A.; et al. Associação de massa muscular esquelética, doença renal e mortalidade em homens e mulheres mais velhos: o estudo de saúde cardiovascular. *Aging* (Albany NY). 2020. v. 12 (21), p. 21023–21036.
52. LEE, CR.; WANG, Z.; HEO, M. et al. Massa muscular esquelética corporal total: Desenvolvimento e validação cruzada de modelos de predição antropométrica. *Am J Clin Nutr.* 2000. v. 72, n. 3. p. 796-803.
53. LÓPEZ-JARAMILLO, P; SÁNCHEZ, RA; DIAZ, M; COBOS, L; BRYCE, A; PARRA-CARRILLO, JZ; et al.. Consenso latino-americano de hipertensão em pacientes com diabetes tipo 2 e síndrome metabólica. *Arq Bras Endocrinol Metab [Internet]*. 2014; v. 58, e. 3: p. 205–25.
54. MALLIANI, A.; PAGANI, M.; LOMBARDI, F.; et al. Regulação neural cardiovascular explorada no domínio da frequência. *Circulat.* 1991. v. 84, n. 2, p. 482–492.
55. MARTINEZ, B.P; BATISTA, A.K.M.S.; RAMOS, I.R.; et al. Viabilidade do teste de velocidade de marcha em idosos hospitalizados. *J Bras Pneumol.* 2016. v. 42, n. 3. p. 196-202.
56. MATSUDO, S; ARAÚJO, T; MATSUDO, V; ANDRADE, D; ANDRADE, E; OLIVEIRA, LC; et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet]*. 2012; v. 6, e 2: p. 5-18. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931>. Acessado em: janeiro de 2023.
57. MEMME, J.M.; ERLICH, A.T.; PHUKAN, G. et al. Exercício e saúde mitocondrial. *J Physiol.* 2021. v. 599, n.3. p. 803–817.
58. MENEZES Jr., A.S.; MOREIRA, H.G.; DAHER, M.T. Análise da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes hipertensos, antes e depois do tratamento com inibidores da enzima conversora da angiotensina II. *Arq Bras Cardiol.* 2004. v. 83, n. 2. p. 165-8.
59. MIJNARENDS, D.M.; SCHOLS, J.M.; MEIJERS, J.M.; et al. Instrumentos para avaliar sarcopenia e fragilidade física em idosos residentes em ambiente comunitário (de cuidados): semelhanças e discrepâncias. *J Am Med Dir Assoc.* 2015. v. 16. p. 301–8.

60. MIKKOLA, T.M.; VON BONSDORFF, M.B.; SOLONEN, M.K.; et al. Composição corporal como preditor de desempenho físico na velhice: um acompanhamento de dez anos do Helsinki Birth Cohort Study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2018. v. 77. p. 163–168.
61. MINOSSO, J.S.M.; AMENDOLA, F.; ALVARENGA M.R.R.M. et al. Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatório. *Acta paul. enferm,* 2010. v. 23, n. 2, p. 218-223.
62. MORLEY, J.E. Fragilidade e sarcopenia em idosos. *Wien Klin Wochenschr.* 2016. v. 128 (Suppl. 7). p. 439-445.
63. MOZAFFARIAN, D.; STEIN, P.K.; PRINEAS, R.J.; et al. Consumo de ácidos graxos ω -3 em peixes na dieta e variabilidade da frequência cardíaca em adultos norte-americanos. *Circulation,* 2008. v. 117. p. 1130–1137.
64. MUNRO, B.H. Correlação. Em: Munro BH. *Statistical methods for health care research.* 2001. 4a ed. Philadelphia, PA: Lippincott, p. 223-43.
65. NEVES, V.R.; TAKANACHI, A.C.M.; DO SANTOS-HISS, M.D.B. Análise linear e não linear da variabilidade da frequência cardíaca na doença coronariana. *Clin. Auton. Res.* 2012. v. 22, n. 4. p. 175–183.
66. NICOLINI, P.; CIULLA, M.M.; DE ASMUNDIS, C.; et al. O valor prognóstico da variabilidade da frequência cardíaca em idosos, mudando a perspectiva: do equilíbrio simpatovagal à teoria do caos. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2012. v. 35, n. 5. p. 622-38.
67. NISKANEN, J.P.; TARVAINEN, M.P.; RANTA-AHO, O.; et al. Software para análise avançada de VFC. *Comput. Methods. Programs. Biomed.* 2004. v. 76, n. p. 73-81.
68. NOVAES, R.D.; MIRANDA, A.S.; SILVA, J.A. Equações de referência para a predição de força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. *Fisioterapia e pesquisa.* 2009. v. 16, n. 3. p 317 - 322.
69. OGLIARI, G.; MAHINRAD, S.; STOTT, D.J.; JUKEMA, J.W.; MOOIJART, S.P.; MACFARLANE, P.W.; et al. Frequência cardíaca em repouso, variabilidade da frequência cardíaca e declínio funcional na velhice. *CMAJ.* 2015. v. 187, e. 15: p. E442-E449.
70. OMS. Recomendações globais sobre atividade física para a saúde. Genebra: *Organização Mundial da Saúde.* 2010.
71. PARASHAR, R; AMIR, M.; PAKHARE, A.; et al. Mudanças relacionadas à idade nas funções autonômicas. *J Clin Diagn Res.* 2016. v. 10. p. CC11–CC15.
72. PARRY, S.M.; BERNEY, S.; GRANGER, C.L., et al. Uma nova abordagem de avaliação de força em dois níveis para o diagnóstico de fraqueza em terapia intensiva: um estudo observacional. *Crit. Care.* v. 26, n.19 (1): p. 52.
73. PASCHOAL, M.A.; PETRELLUZI, K.F.S.; GONÇALVES, N.V.O. Controle autonômico cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa intensidade *Rev. Soc. Cardiol.* 2003. v. 13 (5 supl A). p. 1-11.
74. PEDERSEN, BK. Músculos e suas miocinas. *Jornal de Biologia Experimental.* 2011. v. 214, n. 2. p. 337–346.
75. POMPORTES, L.; DAVRANCHE, K.; BRISSWALTER, I.; et al. Variabilidade da frequência cardíaca e função cognitiva após suplementação multivitamínica e mineral com adição de guaraná (Paullinia cupana). *Nutrients.* 2015. v. 7. p. 196–208.
76. PUMPRLA, J.; HOWORKA, K.; GROVES, D.; et al. Avaliação funcional da variabilidade da frequência cardíaca: bases fisiológicas e aplicações práticas. *Int. J. Cardiol.* 2002. v. 84. p. 1-14.

77. RAMOS, L.R. Polifarmácia e polimorbidade em idosos no Brasil: um desafio de saúde pública. *Rev Saúde Pública*. 2016, v. 50 (supl 2), p. 9s.
78. RAJENDRA ACHARYA, U.; PAUL JOSEPH, K.; KANNATHAN, N.; et al. Variabilidade da frequência cardíaca: uma revisão. *Med. Bio. Eng. Comput.* 2006. v. 44, n. 12. p. 1031-51.
79. RECH, CR; DELLAGRANA, RA; MARUCCI, MDFN; et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria E Desempenho Humano*, 2012. v. 14, n. 1. p. 23–31.
80. RIBEIRO, J.P. & MORAES FILHO, R.S. Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo. *Rev. Bras. Hipertens.* 2005. v. 12, n. 1. p. 14-20.
81. ROY, R. Implicações anestésicas da curva de sobrevivência retangular. In McLeskey CH (ed): *Geriatric Anesthesiology*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1997, p 13.
82. ROOKE, G.A. Função autonômica e cardiovascular no paciente geriátrico. *Anesthesiol Clin North Am*. 2000. v. 18 (1). p. 31-46.
83. RUBENSTEIN, L.Z.; HARKER, J.O.; SALVÀ, A.; et al. Rastreo da desnutrição na prática geriátrica: desenvolvendo a mini-avaliação nutricional resumida (MAN-r). *J Gerontol Med Sci*, 2001. v.56, n.6. p.366-72.
84. SAMMITO, S.; SAMMITO, W.; BOCKELMANN, I. O ritmo circadiano da variabilidade da frequência cardíaca. *Biol. Rhythm. Res.* 2016. v. 47 (setembro (5)). p. 717–730.
85. SANADA, K.; CHEN, R.; MASAKI, K. Associação de obesidade sarcopênica prevista por medidas antropométricas e mortalidade por todas as causas em 24 anos em homens idosos: o Kuakini Honolulu Heart Program. *Nutrition*. 2018. v. 46. p. 97–102.
86. SANTOS, M.D.B.; MORAES, F.R.; MARÃES, V.R.F.S.; SAKABE, D.I.; TAKAHASHI, A.C.M.; OLIVEIRA, L.; et al. Estudo da arritmia sinusal respiratória e da variabilidade da frequência cardíaca de homens jovens e de meia-idade. *Rev. Soc. Cardiol.* 2003. v. 13 (3 supl A). p. 15-24.
87. SHIKANY, J.M.; BARRETT-CONNOR, E.; ENSRUD, K.E.; et al. Macronutrientes, qualidade da dieta e fragilidade em homens idosos. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014. v. 69. p. 695–701.
88. SKYSCHALLY, A.; BREUER, HW.M.; HEUSCH, G. A análise da variabilidade da frequência cardíaca não fornece uma medição confiável da atividade simpática cardíaca. *Clin. Sci*. 1996. v. 91 (janeiro (supl 1)). p. 102–104.
89. SOARES-MIRANDA, L.; STEIN, P.K.; IMAMURA, F.; SATTELMAIER, J.; LEMAITRE, R.N.; SISCOVICK, D.S.; et al. Consumo de ácidos graxos trans e variabilidade da frequência cardíaca em 2 coortes separadas de adultos mais velhos e mais jovens. *Circ Arrhythm Electrophysiol*; 2012. v. 5. p. 728–738.
90. SOYSAL, P.; KOC OKUDUR, S.; KILIC, N.; et al. A prevalência de desnutrição e fatores associados em pacientes idosos obesos. *Ageing Clin. Exp. Res.* 2022. v. 34, n. 9. p. 2023–2030.
91. SPAHILLARI, A.; MUKAMAL, K.J.; DEFILLIPI, C.; KIZER, J.R.; GOTTIDIENNER, J.S.; DJOUSSE, L.; et al. A associação de massa magra e gorda com mortalidade por todas as causas em idosos: o estudo de saúde cardiovascular. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2016. v. 26, n. 11. p. 1039–1047..
92. STEIN, P.K.; BARZILAY, J.I.; CHAVES, P.H.M.; et al. Variabilidade da frequência cardíaca e suas alterações ao longo de 5 anos em idosos. *Age Ageing*; 2009. v. 38. p. 212–218.

93. STRUVEN, A; HOLZAPFEL, C; STREMMEL, C; et al. Obesidade, nutrição e variabilidade da frequência cardíaca. *Int J Mol Sci*. 2021. v.22, n. 8. p. 4215.
94. TARVAINEN, M.P.; NISKANEN, J.P.; LIPPONEN, J.A. et al. Kubios HRV – software de análise de variabilidade da frequência cardíaca. *Comput Methods Programs Biomed*. 2014. v. 113, n. 1. p. 210-20.
95. TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996. v. 93, n. 5. p. 1043-65.
96. TOOSIZADEH, N; EHSANI, H; PARTHASARATHY, S; CARPENTER, B; RUBERTO, K; MPHLEER, J; et al. Fragilidade e resposta cardíaca à atividade física. *Arch Gerontol Geriatr*. 2021. v. 93. p. 104323.
97. TOOSIZADEH, N; ESCANDARI, M; EHSANI, H; PARVANEH, S; ASGHARI, M; SWEITZER, N. Avaliação da fragilidade usando uma nova abordagem baseada em funções motoras e cardíacas combinadas: um estudo piloto. *BMC Geriatr*. 2022. v. 22. p. 199.
98. UMETANI, K.; SINGER, D.H.; MCCRATY, R. et al. Variabilidade da frequência cardíaca e frequência cardíaca no domínio do tempo de 24 horas: relações com idade e sexo ao longo de nove décadas. *J Am Coll Cardiol*. 1998. v. 31. p. 593–601.
99. VAN DE BORNE, P.; MONTANO, N.; PAGANI, M. et al. Ausência de variabilidade de baixa frequência da atividade nervosa simpática na insuficiência cardíaca grave. *Circulation*. 1997. v. 95. p. 1449–54.
100. VANDERLEI, LCM, PASTRE, CM; HOSHI, RA, et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Braz J Cardiovasc Surg [Internet]*. 2009; v. 24, e. 2: p. 205–17.
101. VARADHAN, R; CHAVES, PH; LIPISITZ LA; STEIN, PK; TIAN, J; WINDHAN, BG; et al. Fragilidade e Controle Autonômico Cardíaco Prejudicado: Novos Insights da Agregação de Componentes Principais de Índices Tradicionais de Variabilidade da Frequência Cardíaca. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009. v. 64. p. 682–7.
102. VON ELM, E.; ALTMAN, D.G.; EGGER, M.; et al. O fortalecimento da declaração de estudos observacionais em epidemiologia (STROBE): diretrizes para relatar estudos observacionais. *J. Clin. Epidemiol*. 2008. v. 61. p. 344–349.
103. WAVE, Age et al. Age Wave/Sun America Retirement Reset Study. *Sun America*, 2011.
104. WIJNHOFEN, H.A.; SNIJDER, M.B.; VAN BOKHORST-DE VAN DER SCHUEREN, M.A. et al. Massa gorda e massa muscular específicas da região e mortalidade em homens e mulheres idosos residentes na comunidade. *Gerontology*. 2012. v. 58, n. 1. p. 32–40.
105. ZAMBONI, M.; RUBELE, S.; ROSSI, A.P. Sarcopenia e obesidade. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2019. v. 22, n. 1. p. 13-19.
106. ZHENG, K.; WANG, Z.; HAN, P.; CHEN, C.; HUANG, C.; WU, Y. et al. A menor variabilidade da frequência cardíaca está associada à perda de massa muscular e à sarcopenia em idosos chineses residentes na comunidade. *J Formos Med Assoc*. 2023. v. 22. p. S0929-6646 (23).
107. ZIEGLER, D.; PILOTT, R.; STRASSBURGER, K.; et al. Faixas normais e reprodutibilidade de medidas estatísticas, geométricas, de domínio da frequência e não lineares da variabilidade da frequência cardíaca em 24 horas. *Horm. Metab. Res*. 1999. v. 31. p. 672–679.

ANEXOS

Anexo 1 - Sarc-f

SARC -F + Circunferência da Panturrilha

(SARC-F + CC)

quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5 kg ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
quanto de dificuldade você tem para levantar da cama ou da cadeira ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas com 10 degraus ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
Quantas vezes você caiu no ano passado ? [0] Nenhuma [1] 1 a 3 quedas [2] 4 ou mais quedas

+

Média das 2 medidas da panturrilha direita: _____ cm	
[0] Mulheres ≥33 cm	[0] Homens ≥ 34 cm
[10] Mulheres < 33 cm	[10] Homens < 34 cm
Somatório dos pontos (0- 20) _____	Sarcopenia ≥ 11 pontos

Adaptado de BARBOSA-SILVA, 2016.

Anexo 2 - Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ (versão longa)

2

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

- FORMA LONGA-

Nome: _____ Data: ___/___/___

Idade : ____ Sexo: F () M () Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não.

Quantas horas você trabalha por dia: ____

Quantos anos completos você estudou: ____

De forma geral sua saúde está: () Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL USUAL** ou **HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

SEÇÃO 1- ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa. **NÃO** incluir trabalho não remunerado que você faz na sua casa como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1a. Atualmente você trabalha ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – Caso você responda não **Vá para seção 2: Transporte**

As próximas questões são em relação a toda a atividade física que você faz em uma semana **USUAL** ou **NORMAL** como parte do seu trabalho remunerado ou não remunerado. **NÃO** inclua o transporte para o trabalho. Pense unicamente nas atividades que você faz por **pelo menos 10 minutos contínuos** :

1b. Em quantos dias de uma semana normal você gasta fazendo atividades **vigorosas**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como trabalho de construção pesada, carregar grandes pesos, trabalhar com enxada, escavar ou subir escadas **como parte do seu trabalho**:

_____ dias por **SEMANA** () nenhum - **Vá para a questão 1d.**

1c. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades físicas vigorosas **como parte do seu trabalho** ?

_____ horas _____ minutos

1d. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades **moderadas**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como carregar pesos leves **como parte do seu trabalho** ?

_____ dias por **SEMANA** () nenhum - **Vá para a questão 1f**

1e. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** fazendo atividades moderadas **como parte do seu trabalho** ?

_____ horas _____ minutos

1f. Em quantos dias de uma semana normal você **anda**, durante **pelo menos 10 minutos contínuos**, **como parte do seu trabalho** ? Por favor **NÃO** inclua o andar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho

_____ dias por **SEMANA** () nenhum - **Vá para a seção 2 - Transporte.**

1g. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** caminhando **como parte do seu trabalho** ?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem a forma típica como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu trabalho, escola, cinema, lojas e outros.

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

_____ dias por **SEMANA** () nenhum - **Vá para questão 2c**

2b. Quanto tempo no total você usualmente gasta **POR DIA** andando de carro, ônibus, metrô ou trem?

_____ horas _____ minutos

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Agora pense **somente** em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2c. Em quantos dias de uma semana normal você anda de bicicleta por **pelo menos 10 minutos contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua o pedalar por lazer ou exercício)

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para a questão 2f.**

2d. Nos dias que você pedala quanto tempo no total você pedala **POR DIA** para ir de um lugar para outro?

_____ horas _____ minutos

2e. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por **pelo menos 10 minutos contínuos** para ir de um lugar para outro? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para a Seção 3.**

2f. Quando você caminha para ir de um lugar para outro quanto tempo **POR DIA** você gasta? (**NÃO** inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA

Esta parte inclui as atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL** na sua casa e ao redor da sua casa, por exemplo trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente pense **somente** naquelas atividades físicas que você faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**.

3a. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas **vigorosas no jardim ou quintal** por pelo menos 10 minutos como carpir, lavar o quintal, esfregar o chão:

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para a questão 3c**

3b. Nos dias que você faz este tipo de atividades vigorosas **no quintal ou jardim** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

3c. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, rastelar com **no jardim ou quintal**

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para questão 3e.**

3d. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo no total você gasta **POR DIA** fazendo essas atividades moderadas **no jardim ou no quintal**?

_____ horas _____ minutos

3e. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades **moderadas** por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer ou limpar o chão **dentro da sua casa**.

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - **Vá para seção 4**

3f. Nos dias que você faz este tipo de atividades moderadas **dentro da sua casa** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER

Esta seção se refere às atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL** unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor **NÃO** inclua atividades que você já tenha citado.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, em quantos dias de uma semana normal, você caminha **por pelo menos 10 minutos contínuos no seu tempo livre**?

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para questão 4d

4b. Nos dias em que você caminha **no seu tempo livre**, quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

4c. Em quantos dias de uma semana normal, você faz atividades **vigorosas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como correr, fazer aeróbicos, nadar rápido, pedalar rápido ou fazer jogging :

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para questão 4f

4e. Nos dias em que você faz estas atividades vigorosas **no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

4f. Em quantos dias de uma semana normal, você faz atividades **moderadas no seu tempo livre** por pelo menos 10 minutos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis :

_____ dias por **SEMANA** () Nenhum - Vá para seção 5

4g. Nos dias em que você faz estas atividades moderadas **no seu tempo livre** quanto tempo no total você gasta **POR DIA**?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

5a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

_____ horas _____ minutos

5b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

_____ horas _____ minutos

Adaptado de MATSUDO, S, et al, 2001.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Ficha de Avaliação e Coleta de Dados

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Fisioterapia
Programa de Pós Graduação em Fisioterapia

Ficha de avaliação e coleta de dados

Data da avaliação: ___/___/____ **Nome do Avaliador:** _____

Dados pessoais

Nome: _____
Data de Nascimento: ___/___/____ Idade: _____
Sexo: () Feminino () Masculino
Peso: _____ Altura: _____
Nome da mãe ou responsável: _____
Unidade de Saúde: _____
Endereço: _____

Estado Civil: () Solteiro(a) () Casado(a) () Divorciado(a) () Viúvo(a)
Escolaridade: () Analfabeto(a) () Escolarização até 4 anos () Escolarização 5-8 anos
() Escolarização 9-11 anos () Escolarização superior a 11 anos
Moradia: sozinho () com membro da família () ILPI ()

Dados do prontuário

Diagnóstico: _____

Histórico da doença atual: _____

Histórico de doenças prévias: _____

Histórico de quedas: _____

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Realiza acompanhamento médico de rotina? Sim () Não ()

Realiza acompanhamento nutricional de rotina? Sim () Não ()

Realiza ou já realizou reabilitação/fisioterapia? Sim () Não ()

Uso de medicamentos antes da internação:

Uso de medicamentos durante a internação:

Cirurgias prévias:

Internações prévias:

Tipo de alimentação: Oral () Artificial ()

Apresentação física do paciente:

- () Deambulando
- () Deambulando com apoio/auxílio
- () Parcialmente dependente
- () Funcionalmente dependente em sua totalidade (restrito no leito)

Exames complementares já realizados na rotina de internação:

a. Hemograma

b. Exames bioquímicos

c. Laudos de exame de imagem (radiografia de tórax e tomografia computadorizada)

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Observações(VFC): _____

Força de Preensão Palmar

	1ª Medida de FPP (Kgf)	2ª Medida de FPP (Kgf)	3ª Medida de FPP (Kgf)	Valor máximo (Kgf)
Membro dominante				
Membro não dominante				

Valores de referência:

Homens	Mulheres
≤ 27 kgf	≤ 16 kgf

Teste de Velocidade de Marcha

1ª Medida da VM	2ª Medida da VM	3ª Medida da VM	Média
_____:_____ centésimos de segundos	_____:_____ centésimos de segundos	_____:_____ centésimos de segundos	_____:_____ centésimos de segundos

Valor de referência: ≤ 0,8 m/s como fraco desempenho físico.

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

Apêndice 2 - Índice de Comorbidade de Charlson

Índice de Comorbidade de Charlson	
Peso	Condição Clínica
1	Infarto do Miocárdio Insuficiência Cardíaca Congestiva Doença Vascular Periférica Demência Doença Cérebro Vascular Doença Pulmonar Crônica Doença do Tecido Conjuntivo Diabetes Leve, sem Complicação Úlceras
2	Hemiplegia Doença Renal Severa ou Moderada Diabetes com Complicação Tumor Leucemia Linfoma
3	Doença no Fígado Severa ou Moderada
6	Tumor Maligno Metástase Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA)

Adaptada de CHARLSON, 1987.

Apêndice 3 - Mini Exame do Estado Mental

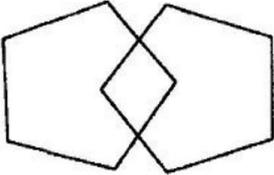
Orientação temporal	1. Qual é o: <input type="checkbox"/> Dia da semana? 1 pt <input type="checkbox"/> Dia do mês? 1 pt <input type="checkbox"/> Mês? 1 pt <input type="checkbox"/> Ano? 1 pt <input type="checkbox"/> Hora aproximada? 1 pt	Total de pontos (0-5) _____
Orientação espacial	2. Onde estamos? <input type="checkbox"/> Local? 1 pt <input type="checkbox"/> Instituição (hospital)? 1 pt <input type="checkbox"/> Bairro? 1 pt <input type="checkbox"/> Cidade? 1 pt <input type="checkbox"/> Estado? 1 pt	Total de pontos (0-5) _____
Memória imediata	3. Memorize as palavras que eu disser: <input type="checkbox"/> Bola 1 pt <input type="checkbox"/> Dado 1 pt <input type="checkbox"/> Faca 1 pt	Total de pontos (0-3) _____
Cálculo e atenção	4. Você faz contas? Se sim, a. Se não, b. a. Se de 100 fossem	Total de pontos (0-5) _____

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

	<p>tirados 7, quanto restaria? E se tirarmos mais 7? (Sucessivamente 5x)</p> <p>() 100 - 7 = 93 1 pt</p> <p>() 93 - 7 = 86 1 pt</p> <p>() 86 - 7 = 79 1 pt</p> <p>() 79 - 7 = 72 1 pt</p> <p>() 72 - 7 = 65 1 pt</p> <p>ou</p> <p>b. Solete a palavra MUNDO de trás para frente.</p> <p>() O 1 pt</p> <p>() D 1 pt</p> <p>() N 1 pt</p> <p>() U 1 pt</p> <p>() N 1 pt</p> <p>() M 1 pt</p>	
<p>Memorização</p>	<p>5. Repita as 3 palavras que eu te disse há pouco na</p>	<p>Total de pontos (0-3)</p> <p>_____</p>

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

	<p>questão 3.</p> <p>() Bola 1 pt</p> <p>() Dado 1 pt</p> <p>() Faca 1 pt</p>	
Linguagem	<p>6. Repita o nome dos objetos que eu mostrar.</p> <p>() Caneta 1 pt</p> <p>() Relógio 1 pt</p> <p>7. Repita a frase:</p> <p>() “Nem aqui, nem alí, nem lá” 1 pt</p> <p>8. Siga os meus comandos:</p> <p>() Pegue este papel com a mão direita 1 pt</p> <p>() Dobre-o ao meio 1 pt</p> <p>() Coloque o papel na mesa 1 pt</p> <p>9. Execute a ação que está escrita no papel que vou te</p>	<p>Total de pontos (0-9)</p> <p>_____</p>

	<p>entregar:</p> <p><input type="checkbox"/> Feche os olhos 1 pt</p> <p>10. Escreva uma frase com um sujeito e um objeto</p> <p><input type="checkbox"/> A frase contém sentido e segue as exigências, ignorar a ortografia. 1 pt</p> <p>11. Copie o desenho abaixo:</p>  <p><input type="checkbox"/> Os lados estão preservados e se os lados da intersecção formam um quadrilátero. Tremor e rotação podem ser ignorados. 1 pt</p>	
--	---	--

Somatório dos pontos (0-30 pontos)

Mínimo de 20 pontos - para	<input type="checkbox"/> Atingiu o ponto de corte	<input type="checkbox"/> Sinais sugestivos de
----------------------------	---	---

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

analfabetos		prejuízo cognitivo
Mínimo de 25 pontos - para até 4 anos de escolaridade	() Atingiu o ponto de corte	() Sinais sugestivos de prejuízo cognitivo
Mínimo de 26,5 pontos - para de 5 a 8 anos de escolaridade	() Atingiu o ponto de corte	() Sinais sugestivos de prejuízo cognitivo
Mínimo de 28 pontos - para escolaridade de 9 a 11 anos	() Atingiu o ponto de corte	() Sinais sugestivos de prejuízo cognitivo
Mínimo de 29 pontos - para escolaridade superior a 11 anos	() Atingiu o ponto de corte	() Sinais sugestivos de prejuízo cognitivo
Média geral de 24 pontos para idosos escolarizados		

Adaptado de FOLSTEIN, 1975.

Apêndice 4 - Índice de Barthel

Alimentação	<input type="checkbox"/> Incapacitado 0 pt <input type="checkbox"/> Precisa de ajuda para cortar, passar manteiga, etc ou dieta modificada 5 pt <input type="checkbox"/> Independente 10 pt	Total de pontos (0-10) _____
Banho	<input type="checkbox"/> Dependente 0 pt <input type="checkbox"/> Independente 5 pt	Total de pontos (0-5) _____
Atividades rotineiras	<input type="checkbox"/> Precisa de ajuda com higiene pessoal 0 pt <input type="checkbox"/> Independente rosto/cabelo/dentes/barbear 5 pt	Total de pontos (0-5) _____
Vestir-se	<input type="checkbox"/> Dependente 0 pt <input type="checkbox"/> Precisa de ajuda, mas consegue fazer parte sozinho 5 pt <input type="checkbox"/> Independente (incluindo botões, zíper, laços, etc.) 10 pt	Total de pontos (0-10) _____

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

<p>Controle esfinteriano (intestino)</p>	<p>() Incontinente (necessidade de enemas) 0 pt</p> <p>() Acidente ocasional 5 pt</p> <p>() Contínente 10 pt</p>	<p>Total de pontos (0-10)</p> <p>_____</p>
<p>Controle esfinteriano (bexiga)</p>	<p>() Incontinente, ou caracterizado e incapaz de manejo 0 pt</p> <p>() Acidente ocasional 5 pt</p> <p>() Contínente 10 pt</p>	<p>Total de pontos (0-10)</p> <p>_____</p>
<p>Uso do Toilete</p>	<p>() Dependente 0 pt</p> <p>() Precisa de alguma ajuda parcial 5 pt</p> <p>() Independente (pentear-se, limpar-se, etc.)</p>	<p>Total de pontos (0-10)</p> <p>_____</p>
<p>Transferência (da cama para a cadeira e vice-versa)</p>	<p>() Incapacitado, sem equilíbrio para ficar sentado 0 pt</p> <p>() Necessita e muita ajuda, pode sentar 5 pt</p> <p>() Pouca ajuda (verbal ou física) 10 pt</p> <p>() Independente 15 pt</p>	<p>Total de pontos (0-15)</p> <p>_____</p>

Relação entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca, força muscular periférica, funcionalidade e aspectos nutricionais de idosos hospitalizados, sarcopênicos e frágeis.

<p>Mobilidade (em superfícies planas)</p>	<p>() Imóvel ou < 50 metros 0 pt</p> <p>() Cadeira de rodas independente, incluindo esquinas, >50 metros 5 pt</p> <p>() Caminha com ajuda de uma pessoa (verbal ou física) > 50 metros 10 pt</p> <p>() Independente (mas pode precisar de alguma ajuda, como a bengala) > 50 metros 15 pt</p>	<p>Total de pontos (0-15)</p> <p>_____</p>
<p>Escadas</p>	<p>() Incapacitado 0 pt</p> <p>() Precisa de ajuda (verbal, física ou ser carregado) 5 pt</p> <p>() Independente 10 pt</p>	<p>Total de pontos (0-10)</p> <p>_____</p>
<p>Total geral de pontos (0-100)</p> <p>_____</p>		

Somatório dos pontos (0-100 pontos)

*A pontuação varia de 0 (maior dependência) a 100 (maior independência), com intervalos de cinco pontos.

Adaptado de MINOSSO, et al, 2010.

Apêndice 5 - Escala Modificada de Borg

Escala de Borg		
0	Repouso	
1	Demasiado Leve	
2	Muito Leve	
3	Muito Leve-Leve	
4	Leve	
5	Leve Moderado	
6	Moderado	
7	Moderado Intenso	
8	Intenso	
9	Muito Intenso	
10	Exaustivo	

Adaptada de BORG, 1982.

Apêndice 6 - Mini Avaliação Nutricional reduzida (MANr)

A. A ingestão de alimentos diminuiu nos últimos três meses devido à perda de apetite, problemas digestivos, dificuldades de mastigação ou deglutição?

0 = perda severa de apetite 1 = perda moderada de apetite 2 = sem perda de apetite

B. Perda de peso nos últimos três meses

0 = perda de peso superior a 3,6kg 1 = não sabe 2 = perda de peso entre 1 e 3 kg
3 = sem perda de peso

C. Mobilidade

0 = cama ou cadeira presa 1 = consegue sair da cama/cadeira, mas não sai 2 = sai

D. Sofreu estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses

0 = sim 2 = não

E. Problemas neuropsicológicos

0 = demência ou depressão grave 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos

F. Índice de Massa Corporal (IMC) (peso em kg)/(altura em m)²

0 = IMC menor que 19 1 = IMC 19 a menos de 21 2 = IMC 21 a menos de 23 3 = IMC 23 ou maior

IMC (kg/m²): _____

Índice de massa corporal	Idosos (kg/m ²)
Baixo peso	≤ 23
Eutrofia	>23 e <28
Sobrepeso	≥ 28 e <30
Obesidade	≥ 30

Escore Mini Avaliação Nutricional reduzida (MANr): _____

***Estado nutricional normal (12 a 14 pontos), em risco nutricional (8 a 11 pontos) e desnutrido (0 a 7 pontos);**

Adaptado de RUBENSTEIN, et al, 2001.