

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, SOCIEDADE E  
ENDEMIAS NA AMAZÔNIA

JONATHAS GONÇALVES DA COSTA

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM IDOSOS DE UM MUNICÍPIO  
DA AMAZÔNIA BRASILEIRA COM ÊNFASE NA SÍNDROME DA FRAGILIDADE

MANAUS  
2019

JONATHAS GONÇALVES DA COSTA

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM IDOSOS DE UM MUNICÍPIO  
DA AMAZÔNIA BRASILEIRA COM ÊNFASE NA SÍNDROME DA FRAGILIDADE

Trabalho apresentado como requisito para  
obtenção do título de Mestre pelo Programa de  
Pós-Graduação em Saúde Sociedade e  
Endemias na Amazônia ofertado pela  
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia  
da Universidade Federal do Amazonas.

ORIENTADOR: PROF. DR. TIÓTREFIS GOMES FERNANDES

MANAUS  
2019

## Ficha Catalográfica

C837v Costa, Jonathas Gonçalves da  
Variabilidade da frequência cardíaca em idosos de um município da Amazônia brasileira com ênfase na síndrome da fragilidade / Jonathas Gonçalves da Costa. 2019  
75 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Tiótrefis Gomes Fernandes  
Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. variabilidade da frequência cardíaca. 2. sistema nervoso autonômico. 3. idosos. 4. fragilidade. I. Fernandes, Tiótrefis Gomes II. Universidade Federal do Amazonas III. Título




PROGRAMA MULTIINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, SOCIEDADE E ENDEMIAS DA AMAZÔNIA

## ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos doze dias do mês de setembro de 2019, às 10hrs e 00 min, na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas (FEFF-UFAM), nesta cidade de Manaus-AM, ocorreu à sessão pública de defesa da dissertação intitulada “VARIABILIDADE DA FREQUENCIA CARDÍACA EM IDOSOS DE UM MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA COM ÊNFASE NA SÍNDROME DA FRAGILIDADE”, apresentada por **Jonathas Gonçalves da Costa**, sob a orientação do Prof. Dr. Tiótréfis Gomes Fernandes. O julgamento do trabalho foi realizado em sessão pública, compreendendo exposição seguida de arguição pelos examinadores.

Ao término dos trabalhos, em sessão secreta, os examinadores exararam seu parecer, a seguir:

Prof. Dr. Tiótréfis Gomes Fernandes (FEFF/UFAM) – Membro Titular Presidente

Parecer ..... APROVADO ..... Assinatura..... 

Profa. Dra. Elisa Brosina de Leon (FEFF/UFAM) – Membro Titular

Parecer..... APROVADO ..... Assinatura..... 

Prof. Dr. Renato Campos Freire Júnior (FEFF/UFAM) – Membro Titular

Parecer .. APROVADO ..... Assinatura..... 

## AGRADECIMENTOS

Ao Pai das luzes, de onde desce toda boa dádiva e todo dom perfeito. É sempre bom poder contar com alguém em quem não há mudança e nem sombra de variação.

Ao meu orientador, professor Tiótrefis Fernandes, pela paciência e cuidado desde a minha graduação. Não tenho como agradecer todo o tempo dedicado e por me motivar a continuar na carreira acadêmica. Obrigado pela amizade e por sempre buscar extrair o melhor que há em mim. É sempre uma honra trabalhar com você.

Ao Dr. Guilherme Arêas pelo auxílio no entendimento do tema do meu projeto. Obrigado pelo tempo a mim dedicado, espero que possamos desenvolver mais parcerias ao longo da minha carreira acadêmica.

À minha amiga, professora Dra. Larissa Riani, é sempre um refrigério compartilhar as novidades com alguém que sempre acreditou e investiu em mim quando eu mais precisei. Que você continue sendo a “Larissa iluminada”. Obrigado.

Aos professores do PPGSSEA por compartilharem seus conhecimentos e nos ajudarem nessa jornada. Em especial, agradeço à professora Dra. Kelly de Jesus, coordenadora do programa de mestrado, que é um exemplo de dedicação à vida acadêmica, desejo que sua paixão pelo fazer ciência se espalhe. Também agradeço à professora Dra. Inês Amanda, aprendi muito com a sua serenidade e com seu jeito simples de compartilhar conhecimento.

Aos colegas de turma do PPGSSEA, em especial à Laila Rocco, minha colega de grupo de pesquisa e amiga. Obrigado por tudo e que o Davi venha com muita saúde pra alegrar ainda mais você e a sua família.

A todos que, direta ou indiretamente, participaram da realização de mais esse sonho.

## RESUMO

**Contextualização:** A variabilidade da frequência cardíaca (VFC), método de avaliação indireta do sistema nervoso autônomo, tem sido campo de crescente interesse no meio científico dada a sua relação como preditora de diversas condições clínicas. Alguns estudos descrevem uma diminuição da VFC na Síndrome da Fragilidade, uma condição adversa caracterizada por perdas nas reservas biológicas acima do esperado no processo de envelhecimento normal, sendo a VFC um possível preditor de fragilidade. Há também evidências de que os índices de VFC são modificadas em idosos quando comparado a adultos mais jovens e também apresentam diferenças entre homens e mulheres. **Objetivos:** Investigar a associação dos índices da VFC com relação ao Fenótipo de Fragilidade, idade e sexo em uma amostra composta por idosos de um município da Amazônia brasileira. **Métodos:** Inicialmente, os participantes foram entrevistados para obtenção do perfil sociodemográfico e histórico de saúde. Em um segundo momento, foram submetidos à captação da VFC em repouso durante 10 minutos. Os idosos também foram avaliados quanto ao Fenótipo de Fragilidade de acordo com os critérios de Fried et al. Posteriormente, os dados foram analisados no domínio do tempo, da frequência e por meio de análises não lineares. As variáveis da VFC foram comparadas entre os grupos por idade, sexo e fenótipo de fragilidade. **Resultados:** Nenhuma associação foi encontrada entre idade e VFC nesta amostra, porém foram encontradas diferenças entre os sexos em componentes do domínio da frequência (componente de alta frequência - *high frequency* (HF) e da análise não linear (Entropia da Amostra), com valores superiores entre as mulheres. Em relação ao Fenótipo de Fragilidade, nenhuma associação foi encontrada com VFC nos domínios analisados. **Conclusão:** Os achados reforçam os indícios de que as diferenças na VFC só ocorram quando se compara idosos com adultos mais jovens, mas não entre indivíduos idosos. Os valores superiores de HF e Entropia da Amostra encontrada entre as mulheres pode sugerir que as diferenças da VFC entre os sexos permaneçam mesmo entre idosos. A VFC não se mostrou associada à Síndrome da Fragilidade.

**Palavras-chave:** variabilidade da frequência cardíaca, sistema nervoso autônomo, idosos, fragilidade.

## ABSTRACT

**Background:** Heart rate variability (HRV), a method of indirect assessment of the autonomic nervous system, has been a field of growing interest in the scientific community due to its relationship as a predictor of several clinical conditions. Some studies describe a decrease in HRV in Frailty, an adverse condition characterized by a higher loss of biological reserves than expected in the normal aging process, and HRV is a possible predictor of frailty. There is also evidence that HRV rates are modified in the elderly compared to younger adults and also differ between sexes. **Objectives:** Investigating the association of HRV indices in relation to the fragility phenotype, age and sex in a sample composed of elderly people from a municipality of the Brazilian Amazon. **Methods:** Initially, participants were interviewed to obtain the sociodemographic profile and health history. In a second moment, they were submitted to HRV assessment at rest for 10 minutes. The elderly were also evaluated for the fragility phenotype according to the criteria of Fried et al. Subsequently, the data were analyzed in the time domain, frequency domain and nonlinear analysis. HRV variables were compared between groups by Frailty Phenotype, age and sex. **Results:** No association was found between age and HRV in this sample, but differences were found between sexes in frequency domain components (high frequency component - (HF)) and nonlinear analysis (Sample Entropy), with higher values among women. Regarding the Frailty Phenotype, no association was found with HRV in the domains analyzed. **Conclusion:** The findings reinforce the evidence that differences in HRV only occur when comparing older adults with younger adults, but not among elderly people. The higher values of HF and Sample Entropy found among women may suggest that differences in HRV between sexes remain even among the elderly. In the present study, HRV was not a good predictor for Frailty.

**Key words:** heart rate variability, autonomic nervous system, elderly, frailty.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparação do déficit e recuperação funcional após doenças comuns em idosos frágeis e não frágeis.....	16
Figura 2 – Tríade etiológica da fragilidade.....	18
Figura 3 – Ciclo da fragilidade tendo como ponto central a sarcopenia.....	18
Figura 4 – Ondas, intervalos e segmentos do ciclo elétrico do batimento cardíaco.....	23
Figura 5 – Variação natural entre a duração de intervalos RR consecutivos.....	24
Figura 6 – Plot do Pincaré e os índices SD1 e SD2.....	27
Figura 7 – Localização e mapa de Coari.....	31
Figura 8 – Pirâmide etária de Coari (2010).....	32
Figura 9 - Fluxograma da amostra do estudo.....	39



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pontos de corte da força de preensão palmar ajustados para sexo e IMC.....	35
Quadro 2 - Pontos de corte da velocidade de marcha ajustados para sexo e altura.....	35
Quadro 3 - Principais variáveis do estudo.....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sociodemográficas e informações de saúde dos participantes da amostra.....	40
Tabela 2 - Análise das variáveis de VFC segundo a idade na amostra.....	41
Tabela 3 - Análise das variáveis de VFC segundo o sexo.....	42
Tabela 4 - Análise das variáveis de VFC segundo o fenótipo de fragilidade.....	44

## LISTA DE SIGLAS

SNA – Sistema nervoso autônomo

SNS - Sistema nervoso simpático

SNP – Sistema nervoso parassimpático

VFC – Variabilidade da Frequência Cardíaca

SDNN - *Standard Deviation of all normal NN interval* - Desvio padrão de todos os intervalos RR normais registrado em determinado período.

RMSSD - *Root-Mean of square sucessive NN interval difference*- Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais consecutivos em determinado período.

pNN50 - *Percent of normal-normal NN intervals whose difference exceeds 50 ms* - Percentual dos intervalos RR consecutivos com diferenças de duração maior que 50ms.

HF - *High Frequency* - Componente de alta frequência.

iRR – intervalo R-R

LF - *Low Frequency* - Componente de baixa frequência.

VLF - *Very Low Frequency* - componente de muito baixa frequência.

ULF - *Ultra Low frequency* - componente de ultra baixa frequência.

IDH - Índice de desenvolvimento humano.

SD1 - *Standard deviation – Poin caré plot Crosswise* - Desvio padrão do eixo perpendicular à linha de indentidade do plot de Poincaré.

SD2 - *Standard deviation – Poin caré plot Lengthwise* - Desvio padrão do eixo paralelo à linha de identidade do plot de Poincaré.

ESFRIA - Estudo da Saúde e Fragilidade do Idoso da Amazônia Brasileira

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SPPB - *Short Physical Performace Batyery* – Bateria curta de performance física.

IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire* - Questionário Internacional de Atividade Física.

CES-D - Center for Epidemiological Scale – Depression - Escala epidemiológica de depressão.

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

PIB – Produto Interno Bruto

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
<b>3.1 Senescência e Senilidade Humana</b> .....	13
3.1.1 Senilidade e a síndrome da fragilidade.....	16
<b>3.2 O sistema nervoso autônomo</b> .....	19
3.2.1 SNA e a função cardíaca.....	20
3.2.2 Disautonomia.....	21
<b>3.3 Variabilidade da frequência cardíaca</b> .....	22
3.3.1 Domínio do tempo.....	25
3.3.2 Domínio da frequência.....	25
3.3.3 Análise não linear (Domínio do Caos).....	26
3.3.4 VFC e Síndrome da fragilidade.....	27
<b>3.4 Realidade Amazônica e envelhecimento</b> .....	29
<b>4 MÉTODOS</b> .....	31
<b>4.1 Desenho do estudo</b> .....	31
<b>4.2 População do estudo</b> .....	31
4.2.1 Local da pesquisa.....	31
4.2.2 Amostragem e amostra.....	33
<b>4.3 Critérios de inclusão e exclusão</b> .....	33
<b>4.3 Procedimentos</b> .....	33
4.3.1 Abordagem inicial.....	33
4.3.2 Avaliação do fenótipo de fragilidade.....	34
4.3.3 Captação do iRR e análise da VFC.....	35
<b>4.4 Análise estatística dos dados</b> .....	37
<b>4.5 Questões éticas e recursos</b> .....	38
<b>5 RESULTADOS</b> .....	39
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	46
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	51
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXOS - INSTRUMENTOS, TCLE E PARECER DO CEP.....	59

## 1 INTRODUÇÃO

A senescência humana é um processo fisiológico que abarca inúmeras transformações que culminam na diminuição das reservas fisiológicas e, conseqüentemente, na progressiva redução da homeostase. Apesar da inevitabilidade do processo de envelhecimento, cada indivíduo vivencia este processo de forma única tanto no sentido físico quanto no sentido psicossocial (CIOSAK et al, 2011; CURIATI; KASAI; NÓBREGA, 2012; GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013; PERRACINI; FLÓ; GUERRA, 2009).

Muitas alterações patológicas também podem acompanhar o envelhecimento humano caracterizando a senilidade. Dentro deste processo, muitas síndromes e doenças associadas ao avanço da idade podem se manifestar. A Síndrome da Fragilidade é uma das entidades clínicas que podem ser vivenciadas na senilidade. Tal condição decorre de uma exacerbação das alterações neuroendócrinas presentes no envelhecimento humano culminando em uma perda maior que a esperada nos mecanismos homeostáticos do indivíduo que a manifesta (CIOSAK et al, 2011; CURIATI; KASAI; NÓBREGA, 2012; LOURENÇO, 2008; PERRACINI; FLÓ; GUERRA, 2009).

A Síndrome da Fragilidade tem despertado o interesse da comunidade científica, dada a necessidade de entendimento e manejo das alterações presentes nos idosos, considerando o envelhecimento populacional e seu impacto sobre a força produtiva e gastos públicos (GIL JR.; LIBERMAN, 2012; LOURENÇO, 2008).

Fried et al (2001) por meio do *Cardiovascular Health Study* (Estudo da Saúde Cardiovascular) postulou um modelo de rastreamento de um fenótipo de fragilidade no idoso que se tornou o modelo de maior aceitação no meio científico. Neste modelo, cinco características são consideradas na definição do fenótipo: perda de peso não intencional superior a 4kg (ou 5% do peso corporal) no último ano; relato de fadiga caracterizando a exaustão; força de preensão palmar reduzida na mão dominante; baixo nível de atividade física e lentidão na marcha. O idoso que apresenta três ou mais destas características é considerado frágil.

Considerando que a fragilidade está ligada a uma severa redução da capacidade de adaptação aos estímulos estressores do ambiente, e que o sistema nervoso autônomo (SNA) é nosso sistema homeostático básico, é natural pensar que a resposta autonômica do idoso frágil poderia ser diferente (LOURENÇO, 2008).

Neste sentido, dentre os muitos métodos possíveis para avaliação do SNA, temos a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC). Esta medida utiliza uma análise do

eletrocardiograma onde serão consideradas as variações de duração entre intervalos de ondas R consecutivas (iRR). De maneira geral, quanto maior for a variabilidade dos iRR, maior será a modulação parassimpática sobre o coração e menor será a modulação simpática. Sabe-se que a maior modulação simpática sobre o coração é um fator de risco para doenças cardiovasculares, sendo também um marcador de doenças como a ansiedade, depressão entre outras. A saúde do organismo depende do adequado balanço autonômico. Portanto, a VFC pode fornecer informações relevantes sobre a saúde do indivíduo (DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; LOPES et al, 2013; VANDERLEI et al 2009).

A VFC pode ser analisada por diferentes métodos. O método de análise linear é feito por meio do domínio do tempo e da frequência, enquanto os métodos não lineares abarcam a análise da entropia, análise simbólica, entre outras (DANTAS et al, 2015; VANDERLEI et al 2009).

Enquanto estudos demonstram uma redução na VFC entre idosos frágeis, outros não encontraram esta relação. Porém, deve-se considerar que há poucos estudos sobre essa questão, sendo um campo a ser explorado para conclusões mais bem embasadas (BONJORNI, 2014; BUTO, 2015; CHAVES et al, 2008; KATAYAMA et al 2015).

Portanto, este estudo une-se aos esforços de fisiologista e gerontólogos na missão de elucidar possíveis marcadores biológicos da fragilidade no idoso, neste caso, os idosos do interior do Amazonas, através da análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca entre idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Investigar se há associação entre Variabilidade da Frequência Cardíaca e Síndrome da Fragilidade em idosos do interior do Amazonas.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever a VFC dos idosos nos domínios do tempo, da frequência e do caos;
- Investigar a presença do Fenótipo de Fragilidade entre os indivíduos da amostra;
- Investigar se há diferença da VFC entre idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis nos domínios do tempo, da frequência e do caos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Senescência e Senilidade Humana

Tornou-se comum dizer que a população mundial está envelhecendo. Este saber, já quase incorporado ao senso comum, se deve à realidade das transformações populacionais que se intensificaram no século passado e prosseguem neste século em um processo denominado Transição Demográfica. Neste, se observa uma progressiva diminuição da taxa de mortalidade concomitantemente à diminuição da taxa de fecundidade que, associados a outros fatores, culminam em aumento proporcional da população idosa. Este processo está sendo vivenciado nas mais variadas sociedades, seja de forma mais avançada, como nos países mais desenvolvidos, ou de maneira mais tardia, como nos países em desenvolvimento (GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013; GARCIA, 2012).

O envelhecimento humano é um processo que se inicia já no início da fase adulta e se intensifica com o avançar da idade de maneira não linear, considerando que os sinais mais severos do envelhecimento se intensificam entre a sexta e a sétima década de vida, processo que se reproduz até o fim da vida (BIASUS, 2016; GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013).

É importante destacar que a velhice não é sinônimo de doença, mas simplesmente mais uma fase do desenvolvimento humano. É claro que a população nesta fase da vida tem maior predisposição a várias condições clínicas adversas, mas não se pode associar o envelhecer ao adoecer, visto que é possível ser idoso e saudável dentro daquilo que as próprias alterações fisiológicas inerentes ao envelhecer impõem (GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013).

Para diferenciar o processo de envelhecimento fisiológico daquele atrelado a processos patológicos usa-se dois termos distintos, sendo estes senescência e senilidade, respectivamente (CIOSAK et al, 2011; CURIATI; KASAI; NÓBREGA, 2012).

Se questionarmos diferentes idosos sobre o que vem a ser o envelhecer, provavelmente vamos nos deparar com as mais variadas respostas, desde respostas agradáveis até as mais negativas. Isso acontece porque envelhecimento é uma experiência única e a sua vivência é percebida de formas diferentes em cada indivíduo. Este fato é exemplificado no estudo de Faller, Teston e Marcon (2015), que ao entrevistarem 33 idosos de diferentes nacionalidades captaram as diferentes nuances da percepção do envelhecimento, sendo esta intimamente



ligada às experiências pregressas, aspectos culturais, aspectos religiosos, entre outras questões subjetivas.

Para além das questões puramente biomédicas, o estilo de vida e o aporte social deste idoso exercerão influência direta na percepção do processo de envelhecimento. É interessante observar que enquanto uns respondem às alterações próprias da idade com grande capacidade de adaptação, outros experimentam um processo penoso marcado por decréscimo acentuado da qualidade de vida e saúde autopercebidas, além da presença de muitas comorbidades (NERI; FORTES-BURGOS, 2011; PERRACINI; FLÓ; GUERRA, 2009).

A Organização Mundial de Saúde define Envelhecimento Saudável como “*o processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar em idade avançada*”. Estão atreladas a este conceito questões biológicas e sociais, bem como a forma que este idoso vivencia esta fase do seu desenvolvimento. O envelhecer saudável une aspectos mais objetivos como a capacidade funcional e aspectos subjetivos, como qualidade de vida. Dentro deste prisma, podemos pensar que mesmo dentro da senilidade é possível manter um envelhecimento saudável, desde que as comorbidades sejam devidamente manejadas e a capacidade funcional mantida (OMS, 2015).

A senescência enquanto processo fisiológico carrega várias alterações morfofuncionais durante seu curso. Uma cascata de modificações disparadas por alterações neurohumorais provoca a intensificação do processo de envelhecimento nos mais variados órgãos e sistemas. De maneira geral, os órgãos são histologicamente alterados com um progressivo aumento de tecido fibroso e adiposo, além de infiltração linfocitária e degeneração de células epiteliais. Cada sistema sofrerá essas modificações acrescidas de particularidades inerentes à sua estrutura e função (CURIATI; KASAI; NÓBREGA, 2012; GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013; TAVARES et al, 2009).

O sistema cardiovascular sofre alterações como: o enrijecimento das artérias; aumento da resistência vascular periférica; menor resposta dos receptores beta-adrenérgicos que se relacionam diretamente à menor resposta do miocárdio aos estímulos autonômicos que faz com que o coração, por exemplo, não eleve a frequência cardíaca adequadamente durante um esforço; redução do número de miócitos e aumento do volume das fibras remanescentes; aumento do volume do átrio e do ventrículo esquerdos (AFIUNE, 2011; LUSTRI; MORELLI, 2007; MOSTARDA et al, 2009).

Quanto ao sistema nervoso, podemos destacar a redução progressiva do número de neurônios e redução do volume encefálico, com acentuada involução do córtex cerebral, principalmente em idades mais avançadas. Além disso, a velocidade das sinapses é reduzida

devido a vários fatores, dentre os quais está a redução a produção de neurotransmissores. Uma interessante manifestação ligada ao envelhecimento do sistema nervoso é a redução da capacidade de gerar o sono e principalmente a redução do tempo da fase de sono REM (*rapid eye movement*- movimento ocular rápido), fase apontada cientificamente como essencial no fortalecimento das conexões cerebrais (CANÇADO; ALANIS; HORTA, 2011; CURIATI; KASAI; NÓBREGA, 2012; LUSTRI; MORELLI, 2007; WALKER, 2018).

O sistema musculoesquelético tem como modificações principais a redução de fibras musculares e a redução da densidade óssea. Estas transformações acompanham mudanças no padrão postural que tende à hipercifose conforme a idade avança, fator que exerce influência na expansibilidade torácica e, conseqüentemente, sobre a função respiratória. Além disso, a redução da força, aliada a alterações neurais, está ligada à instabilidade postural, importante fator de risco para quedas (CURIATI; KASAI; NÓBREGA, 2012; GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013; LUSTRI; MORELLI, 2007).

Nesta fase também há uma redução severa da produção de hormônios essenciais para o equilíbrio metabólico como o hormônio do crescimento, hormônios tireoidianos e os esteróides sexuais como estrógenos e testosterona. Há, também, um evidente declínio na imunidade que torna a resposta imunológica menos eficiente, inclusive com maior atividade autoimune, e os processos de reparo teciduais mais lentos (GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013; TAVARES et al, 2009).

Estas e outras alterações morfofisiológicas culminam na principal característica do processo de senescência que é a progressiva diminuição da capacidade de adaptação aos estímulos estressores do ambiente. Em outras palavras, o indivíduo passa a ter respostas mais tardias ou insuficientes às demandas a ele impostas. A complexidade do organismo frente ao ambiente dá lugar a uma progressiva passividade e previsibilidade (CIOSAK et al, 2011; GALLAHUE; OZMUND; GOODWAY, 2013; NERI; FORTES-BURGOS, 2011; PERRACINI; FLÓ; GUERRA, 2009).

Essas alterações ocorrerão inevitavelmente, em maior ou menor grau, em todos os indivíduos em processo de senescência. Porém, há um grupo de idosos que experimentam este déficit na homeostase de maneira mais severa devido a processos patológicos que caracterizam a Síndrome da Fragilidade, uma das entidades clínicas de grande interesse da Gerontologia atual, que se enquadra no processo de senilidade e será melhor explanado posteriormente (GIL JR.; LIBERMAN, 2012; LOURENÇO, 2008; PERRACINI; FLÓ; GUERRA, 2009).

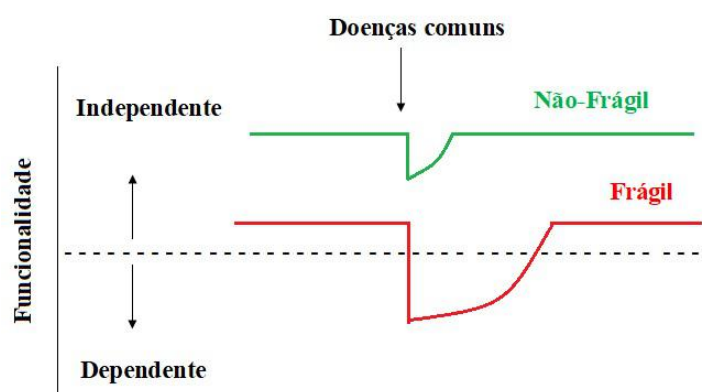
### 3.1.1 Senilidade e a síndrome da fragilidade

Dentre as possíveis síndromes associadas ao processo de senilidade, a Síndrome da Fragilidade, uma entidade clínica com catalogação relativamente recente, destaca-se como um importante campo de interesse científico, sendo alvo de debates quanto ao limiar clínico, quanto ao consenso em relação ao seu conceito e, também, quanto à sua importância factual na prática clínica. Porém, é crescente a aceitação das evidências dessa síndrome no meio clínico (DALLA LANA; SCHNEIDER, 2014; GIL JR.; LIBERMAN, 2012).

Como já citado anteriormente, a Síndrome da Fragilidade é um quadro de exacerbação das perdas nas reservas biológicas associadas ao envelhecimento e consequente diminuição da complexidade das respostas do organismo do idoso frágil ao estresse promovido pelo meio (DALLA LANA; SCHNEIDER, 2014; GIL JR.; LIBERMAN, 2012; LOURENÇO, 2008).

Tal debilidade dos mecanismos homeostáticos predispõe o idoso frágil a um maior risco de desenvolver diversas doenças como as relacionadas ao sistema cardiovascular e as de ordem psicossocial, além de maior risco de quedas. Por esta razão, a incidência de hospitalização e mortalidade nesta população é maior quando comparada a idosos não frágeis, e o período de recuperação também é maior entre frágeis mesmo quando se trata de doenças comuns (Figura 1) (DALLA LANA; SCHNEIDER, 2014; GIL JR.; LIBERMAN, 2012; LOURENÇO, 2008).

Figura 1 – Comparação do déficit e recuperação funcional após doenças comuns em idosos frágeis e não frágeis



Fonte: Modificado de Clegg et al (2013)

Alguns estudos no exterior do Brasil, como demonstrado pela revisão de Tribess e Jacó de Oliveira (2011), estimam uma prevalência da fragilidade que varia entre 6,9 a 21%. Estudos conduzidos no Brasil retratam uma prevalência que varia entre 8,7 a 23,8%, segundo revisão realizada por Silva (2016).

Sabe-se que o manejo de comorbidades da população idosa é um grande ônus na saúde pública e que idosos frágeis têm maior risco de desenvolver incapacidades mais graves. Por isso, o conhecimento desta síndrome e o adequado manejo para manutenção da capacidade funcional do idoso afetado podem ser armas importantes na melhoria da qualidade de vida nesta população, além de minorar custos tanto no âmbito familiar quanto no âmbito dos recursos públicos (DALLA LANA; SCHNEIDER, 2014; FRIED et al, 2004; GIL JR.; LIBERMAN, 2012).

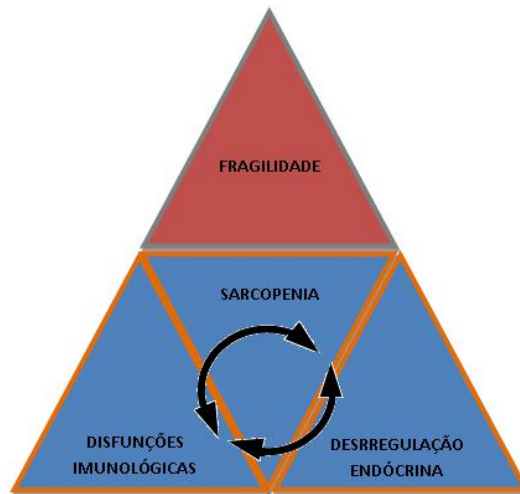
Há um esforço entre os pesquisadores no sentido de estabelecer um conceito geral de Fragilidade, já que há diferentes definições e, inclusive, diferentes métodos de mensuração desta condição. Apesar da falta de consenso, o modelo defendido por Fried et al (2001) tornou-se a medida mais usada no estudo da fragilidade na última década, sendo o modelo mais aceito para rastreamento da fragilidade na população idosa (DALLA LANA; SCHNEIDER, 2014; LOURENÇO, 2008; TRIBESS; JACÓ DE OLIVEIRA, 2011).

O *Cardiovascular Health Study* (Estudo da Saúde Cardiovascular) foi o estudo do qual, sob coordenação de Fried, se originaram as evidências das características comuns aos idosos frágeis. Após minuciosas análises, cinco fatores foram considerados preponderantes no fenótipo de fragilidade: perda de peso não intencional superior a 4kg (ou 5% do peso corporal) no último ano; relato de fadiga caracterizando a exaustão; força de prensão palmar reduzida na mão dominante; baixo nível de atividade física e, por fim, a lentidão na marcha. Os indivíduos que apresentaram três ou mais desses fatores foram classificados como frágeis. Entre um ou dois fatores detectados, o indivíduo se enquadrava em uma classe intermediária (largamente chamada de pré-frágil nos estudos). Assim, os indivíduos que não apresentaram nenhum dos fatores foram classificados como não-frágeis (FRIED et al, 2001; SILVA et al, 2016).

Fried et al (2004) reforçam a ideia da fragilidade como entidade clínica distinta diferenciando-a de um simples caso de comorbidades e incapacidades, e mostram que essas condições clínicas podem se correlacionar eventualmente.

Uma interessante tríade tem sido aceita como pilar da Síndrome da Fragilidade sendo composto por sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunções imunológicas (Figura 2) que interagem com outros fatores de maneira complexa culminando na presença do fenótipo de fragilidade (MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008; SILVA et al, 2016).

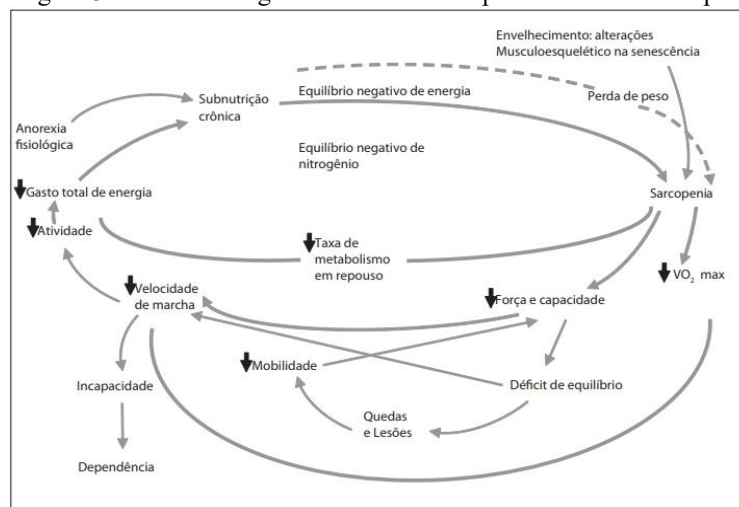
Figura 2 – Tríade etiológica da fragilidade



Fonte: Construído pelo próprio autor

A sarcopenia é tanto uma manifestação das alterações neuroendócrinas e imunológicas quanto um agravante das mesmas, dada à sua repercussão sobre mobilidade e metabolismo do indivíduo. Um interessante ciclo explicativo defendido por Fried e Walston (2005) e adaptado por Macedo, Gazzola e Najas (2008) nos mostra a grande importância da sarcopenia no fenótipo de fragilidade.

Figura 3 – Ciclo da fragilidade tendo como ponto central a sarcopenia



Fonte: Macedo, Gazzola e Najas (2008)

Acima das questões de consenso quanto ao conceito e definições de limiares clínicos, a Síndrome da Fragilidade é um campo vasto a ser explorado para que se possa entender melhor as questões a ela relacionadas e intervir a fim de minimizar seus efeitos deletérios sobre a funcionalidade e qualidade de vida do idoso afetado.

### **3.2 O sistema nervoso autônomo**

O sistema nervoso é, didaticamente, dividido em sistema central e periférico. O sistema nervoso periférico, por sua vez é dividido em sistema nervoso somático e sistema nervoso autônomo (SNA), também chamado sistema nervoso visceral, dada a sua função de controle sobre a musculatura lisa, sobre grande parte das glândulas e sobre o músculo cardíaco (MOORE; DALLEY; AGUR, 2011a; TORTORA; DERRICKSON, 2017b).

O SNA, como sugere o próprio termo, compõe a porção aferente e eferente do sistema nervoso periférico responsável pelo controle das mais variadas funções involuntárias, desde o mero arrepiar dos pelos até as funções vegetativas como os batimentos cardíacos. A porção eferente do SNA pode ser classificada em sistema nervoso simpático (SNS) e sistema nervoso parassimpático (SNP). Ainda existe como parte do SNA o Sistema Nervoso Entérico que, apesar da classificação própria, é modulado pelos SNS e SNP. Anatomicamente, os gânglios pré-sinápticos simpáticos emergem do segmento toracolombar da medula, enquanto os parassimpáticos têm origem craniosacral (CANÇADO; ALANIS; HORTA, 2011; MOORE; DALLEY; AGUR, 2011a; TORTORA; DERRICKSON, 2017a).

O principal neurotransmissor que atua no SNS é a noradrenalina (também chamada norepinefrina), enquanto a acetilcolina é o principal neurotransmissor do SNP. Popularmente, quando se fala em adrenalina, automaticamente pensamos em situações de perigo, susto, emoções fortes e afins. Tal observação nos remete à função primordial do SNS que se relaciona a situações de alerta, nos prepara em necessidade de fuga, caça e ocasiões análogas no cotidiano. Em contrapartida, o SNP modula as atividades relacionadas ao restabelecimento das reservas energéticas como a digestão e repouso (MOORE; DALLEY; AGUR, 2011a; TORTORA; DERRICKSON, 2017a).

A grande maioria dos órgãos tem inervação dupla, ou seja, ramos simpáticos e parassimpáticos com flutuações de modulação predominante de acordo com a demanda imposta pelo ambiente em um organismo saudável. O equilíbrio da atuação dos dois sistemas em questão é essencial para a homeostasia, sendo os SNS e SNP manifestações periféricas da

regulação central comandada, primordialmente, pelo hipotálamo (MOORE; DALLEY; AGUR, 2011a; TORTORA; DERRICKSON, 2017a).

A capacidade de ativar as ações do sistema parassimpático e simpático no momento adequado parece ser uma conquista evolutiva que nos garantiu sobrevivência. Porém, as transformações trazidas pelo estilo de vida urbano impõem aos indivíduos ritmos intensos de trabalho, medo da violência, e outras questões que mimetizam situações que ativam estados de alerta (luta e fuga) de maneira constante. O impacto dessa confusa relação com o meio externo se traduz em uma demanda de adaptação ainda maior sobre os órgãos e sistemas do corpo humano, demanda esta que se não respondida de maneira fisiologicamente viável, se traduzirá em adoecimento (CANÇADO; ALANIS; HORTA, 2011; MARGIS et al, 2003).

### 3.2.1 SNA e a função cardíaca

O coração é dotado de uma inervação intrínseca, composta de células auto-excitáveis, que comanda o seu sistema de condução e consequentes batimentos constantes. O potencial de ação é produzido inicialmente numa estrutura chamada nodo sino-atrial, localizado na parede atrial direita, propagando-se por suas ramificações até atingir fibras musculares atriais onde alcança, assim, o nodo atrioventricular. Localizado no septo interatrial, o nodo atrioventricular promove um pequeno atraso na propagação do potencial de ação que posteriormente será transmitido ao fascículo atrioventricular (Feixe de His), seguindo por seus ramos direito e esquerdo até atingir os ramos subendocárdicos (fibras de Purkinge) que propagam o potencial pelas fibras musculares ventriculares. Tal processo rigorosamente coordenado permite a adequada contração e relaxamento, não coincidentes, de átrios e ventrículos, permitindo o bombeamento adequado do sangue (MOORE; DALLEY; AGUR, 2011b; NETTER, 2011; TORTORA; DERRICKSON, 2017c).

Apesar de sua relativa autonomia na produção de batimentos cardíacos, o coração é modulado extrinsecamente pelo SNA. Tal fato é essencial na variação da frequência de batimentos e força de contração cardíaca, considerando que as condições ambientais não são constantes e frequentemente impõem demandas para as quais o organismo necessita de respostas adequadas (JIMENES et al, 2017; TORTORA; DERRICKSON, 2017c).

A modulação do SNP sobre o coração é exercida pelo nervo vago, décimo par de nervos cranianos, que se origina no tronco cerebral e, sendo um nervo misto, carrega fibras aferentes sensitivas, fibras eferentes motoras e parassimpáticas. Por esse motivo, quando se fala da modulação parassimpática sobre o coração usa-se o termo modulação vagal. A

modulação vagal sobre o coração atua diminuindo a frequência cardíaca, a força de contração do miocárdio, entre outras funções relacionadas ao repouso e restauração das reservas energéticas (MOORE; DALLEY; AGUR, 2011a; NETTER, 2011; TORTORA; DERRICKSON, 2017c).

Já a modulação cardíaca do SNS é possibilitada por meio dos nervos aceleradores cardíacos originados por meio de ramos simpáticos oriundos dos níveis T1 a T5 da medula espinhal, que posteriormente se fundem no ramo simpático antes de se ramificar novamente para inervar diferentes regiões da estrutura cardíaca. Contrariamente ao SNP, o SNS promove um aumento da frequência cardíaca e aumento da força de contração do miocárdio, vasodilatação das artérias coronárias, entre outras funções vinculadas ao exercício físico e estado de alerta (MOORE; DALLEY; AGUR, 2011a; NETTER, 2011; TORTORA; DERRICKSON, 2017c).

O adequado funcionamento cardíaco depende da retroalimentação negativa entre o SNP e o SNS, numa atuação harmônica a fim de manter a homeostasia do organismo. A essa interação dos dois componentes, chamamos balanço simpátovagal ou balanço autonômico (AFIUNE, 2011; DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; JUNQUEIRA JUNIOR, 2005; MOSTARDA et al, 2009).

Estudos demonstram que o incremento da modulação vagal, em níveis fisiológicos, tem efeito cardioprotetor, enquanto o aumento da modulação simpática está vinculado a uma maior mortalidade por doenças cardiovasculares. Um fator importante a ser destacado é que a ativação parassimpática está diminuída em indivíduos idosos em comparação a indivíduos mais jovens. Também há evidências de que a modulação simpática está aumentada, ainda que o miocárdio não responda com a intensidade esperada em relação ao aumento da frequência cardíaca e força de contração. Esses fatores são algumas das razões para o maior risco cardiovascular em idades mais avançadas. Sabe-se que alterações no balanço autonômico podem gerar consequências catastróficas sobre a saúde do indivíduo (AFIUNE, 2011; DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; JUNQUEIRA JUNIOR, 2005; MOSTARDA et al, 2009).

### 3.2.2 Disautonomia

Alterações no balanço autonômico que geram condições clínicas adversas são denominadas disautonomias. A disautonomia pode ser gerada por alterações periféricas ou alterações centrais em estruturas encefálicas que exercem controle sobre o SNA. Desta forma,



a gravidade da disautonomia dependerá da estrutura afetada que a está gerando (JACOMINI; SILVA, 2007; JUNQUEIRA JUNIOR, 2005).

Esta condição clínica pode ser classificada em primária ou secundária. Disautonomias primárias são geradas por insuficiência autonômica propriamente dita ou doenças de ordem neurodegenerativas que afetarão a condução dos impulsos autonômicos. Quando as alterações não se enquadram nas anteriormente citadas, temos as disautonomias secundárias que estão atreladas a um enorme leque de condições clínicas, como traumas, doenças autoimunes, neuropatias induzidas por substâncias tóxicas, neuropatia diabética, entre outras (JACOMINI; SILVA, 2007; JUNQUEIRA JUNIOR, 2005).

Disautonomias estão relacionadas a diversos distúrbios, desde alterações de ordem psicológicas (como ansiedade e depressão, por exemplo), passando por condições como fadiga crônica, distúrbios vestibulares, afecções do sistema circulatório, entre outros. A relação entre disautonomia e problemas cardíacos é, certamente, um campo de grande interesse na comunidade acadêmica especializada (DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; JACOMINI; SILVA, 2007; JUNQUEIRA JUNIOR, 2005).

Há muitos métodos de avaliação do SNA aplicados na prática clínica, sendo a dosagem de catecolaminas, o bloqueio autonômico farmacológico, a microneurografia, a sensibilidade barorreflexa e a VFC alguns dos métodos empregados. Devido ao seu baixo custo e por ser um método seguro e não-invasivo a VFC vem se consolidando como um método eficaz na avaliação do balanço simpatovagal e detecção de possíveis disautonomias (DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; VALENTI, 2015).

### **3.3 Variabilidade da frequência cardíaca**

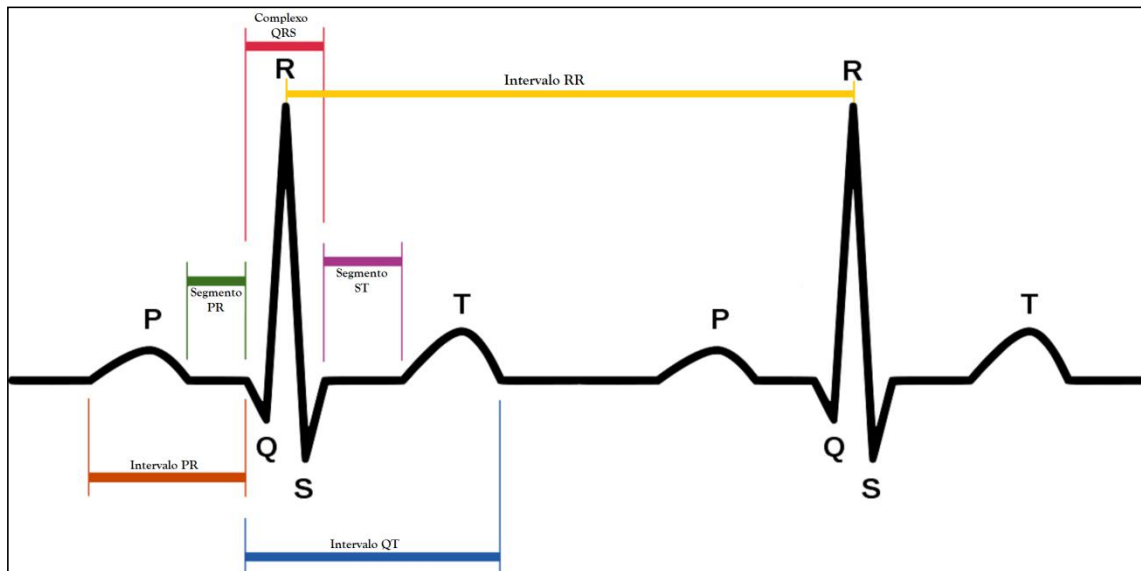
Quando falamos de avaliação da função cardíaca, pensar no eletrocardiograma é quase uma associação automática. Este importante recurso, com pouco mais de um século de aplicação clínica, é um exame complementar vastamente usado na detecção de alterações cardíacas (SANTOS et al, 2011; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2003).

Essa ferramenta traduz em ondas gráficas a condução elétrica do coração, ou seja, a propagação do potencial de ação, sendo cada onda a representação de uma fase do batimento cardíaco (Figura 4). A onda P é uma leve deflexão positiva (ou ascendente) que representa a despolarização atrial, momento em que o potencial se propaga por meio do nodo sinoatrial. Posteriormente, a fase de despolarização dos ventrículos, cujo potencial é representado pelo complexo QRS, sendo Q uma leve deflexão negativa (ou descendente), R uma aguda deflexão

positiva e S uma nova deflexão negativa. Por fim, a onda T, uma pequena deflexão positiva, representa a repolarização dos ventrículos (SANTOS et al, 2011; TORTORA; DERRICKSON, 2017c).

Intervalos e segmentos entre ondas são medidas subjacentes ao eletrocardiograma (Figura 4). A abolição, alongamento ou encurtamento destes pode indicar alterações no funcionamento cardíaco. Sendo assim, a interpretação do padrão de onda, intervalos e segmentos dão subsídio para a detecção de diversos acometimentos cardíacos presentes, mas podem detectar padrões preditores de doenças futuras também (SANTOS et al, 2011; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2003; TORTORA; DERRICKSON, 2017c).

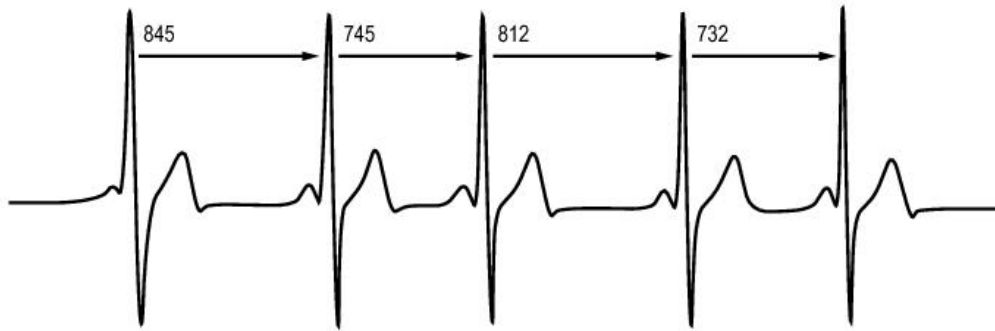
Figura 4 – Ondas, intervalos e segmentos do ciclo elétrico do batimento cardíaco



Fonte: <https://ccenf.pt/cc/2/altecg>

Dentro de uma vasta gama de medidas usadas, temos a avaliação da variação do comprimento de intervalos entre ondas R consecutivas em um determinado período de aferição. O intervalo RR é a peça fundamental para a avaliação da variabilidade da frequência cardíaca, uma medida de crescente aplicação clínica e de grande interesse da comunidade científica. Os intervalos RR subsequentes variam quanto à sua duração (Figura 5) e essa variação é um marcador de bom funcionamento do organismo, podendo ser entendido como uma boa capacidade de adaptação dos indivíduos a mudanças bruscas do meio que demandem rápida resposta adaptativa do coração. Sendo assim, esta variabilidade reduzida pode indicar problemas de saúde já instalados ou predizer futuras condições clínicas adversas (DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; LOPES et al, 2013; VANDERLEI et al 2009).

Figura 5 – Variação natural entre a duração de intervalos RR consecutivos



Fonte: [https://support.polar.com/e\\_manuals/RC3\\_GPS/Polar\\_RC3\\_GPS\\_user\\_manual\\_Portugues/ch11.html](https://support.polar.com/e_manuals/RC3_GPS/Polar_RC3_GPS_user_manual_Portugues/ch11.html)

As primeiras percepções da VFC como um preditor de complicações de saúde surgiram entre a década de 60 e 70, sendo uma das principais associações encontradas a redução desta medida após infarto do miocárdio, sendo um preditor de maior risco de mortalidade (MARÃES, 2010; VANDERLEI et al 2009).

Apesar de ser um campo pelo qual a comunidade científica tem se interessado cada vez mais, muitas lacunas ainda restam em relação à aplicação clínica da VFC. De maneira geral, o que as evidências apontam é que a VFC está diminuída em algumas condições físicas patológicas quando comparado a um estado saudável. Além disso, apresenta valores inferiores em indivíduos idosos quando comparado a adultos jovens. Estudos também demonstram valores superiores em componentes da VFC referentes à atividade parassimpática em mulheres, porém essa diferença tende a diminuir conforme o avançar da idade, indicando a idade como um fator preponderante na determinação do perfil de VFC. Indivíduos praticantes de atividade física regular também apresentam maior VFC quando comparados a sedentários. Outras condições como o tabagismo e uso de medicamentos betabloqueadores podem estar envolvidos na alteração da VFC em repouso (DANTAS et al, 2018; DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004; DE FÁTIMA AMARAL et al, 2013; LOPES et al, 2013; MARÃES, 2010; PASCHOAL et al, 2006; VALENTI, 2015; VANDERLEI et al 2009).

Outra relação básica da VFC é que a sua diminuição remete à menor atuação do tônus parassimpático e aumento do tônus simpático sobre o coração, daí o seu uso na avaliação do balanço simpatovagal (DANTAS et al, 2015).

A grande questão relacionada à aplicabilidade clínica da VFC fora do ambiente de pesquisa é a falta de consenso quanto a valores de referência. Muitos dos que aplicam tal avaliação relacionam os resultados à sua própria experiência clínica, bem como na experiência de outros profissionais (DANTAS et al, 2018; TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al, 1996).

A *Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology* foi um dos primeiros esforços de uniformização dos valores de referência e métodos de mensuração para a prática clínica, porém os valores propostos já sofreram revisões. Consenso em relação a valores de referência ainda é um grande passo a ser dado (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al, 1996; VALENTI, 2015).

Um recente estudo conduzido por Dantas et al (2018), no Brasil, propõe valores de referência para adultos saudáveis e reforça as evidências de que a VFC é reduzida com o avançar da idade.

Como já antecipado, os intervalos RR são base para o estudo da VFC. Por meio desta variável pode-se mensurar medidas derivadas formuladas a partir de diferentes algoritmos. A VFC pode ser analisada por meio de cálculos lineares nos domínios do tempo e da frequência ou por algoritmos não lineares, que muitos autores denominam o domínio do caos (LOPES et al, 2013; VALENTI, 2015; VANDERLEI et al 2009).

### 3.3.1 Domínio do tempo

O domínio do tempo é a análise mais simples da VFC, sendo uma das primeiras a serem aplicadas em estudos. As principais grandezas estudadas neste domínio são: desvio padrão de todos os intervalos RR normais registrado em determinado período (*Standard Deviation of all normal NN interval- SDNN*), a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais consecutivos em determinado período (*Root-Mean of square successive NN interval difference- RMSSD*) e o percentual dos intervalos RR consecutivos com diferenças de duração maior que 50ms (*Percent of normal-normal NN intervals whose difference exceeds 50 ms- pNN50*). Os índices RMSSD e pNN50 estão relacionados à atividade parassimpática enquanto o SDNN reflete interação de componentes simpático e parassimpático (LOPES et al, 2013; VANDERLEI et al 2009).

### 3.3.2 Domínio da frequência

A análise da VFC no domínio da frequência, também denominada análise espectral, se baseia em registros da intensidade de ondas obtidas em intervalos menores medidas em Hertz. Estes registros são obtidos por meio da aplicação de algoritmos que fragmentam as ondas em componentes menores para análise. Os principais algoritmos aplicados nesta análise são a

transformação rápida de Fourier e o modelo autorregressivo (SOARES et al, 2016; VANDERLEI et al 2009).

A aplicação dos algoritmos fornece os componentes seguintes: componente de alta frequência (*High Frequency* - HF) que varia de 0,15 a 0,4 Hz e se relaciona à influência do sistema respiratório e oferece indicativos da atuação vagal sobre o coração; o componente de baixa frequência (*Low Frequency* - LF) com variação de 0,04 a 0,15 Hz, indicando a ação conjunta simpática e parassimpática; a relação LF/HF que busca mensurar o balanço simpato vagal; componente de muito baixa frequência (*Very Low Frequency* - VLF) e componente de ultra baixa frequência (*Ultra Low frequency* - ULF), ambos com aplicação ainda não bem estabelecida, mas com indícios de que estejam relacionados à atuação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, além da termorregulação e tônus vasomotor periférico, sendo índices mensurados de maneira mais efetiva nas aferições de longa duração, diferente dos outros componentes do domínio da frequência. Os valores de LF e HF podem ser expressos em unidades normalizadas (LFn.u. e HFn.u) que são análises algorítmicas que isolam estes componentes da influência do componente de VLF (LOPES et al, 2013; VANDERLEI et al 2009).

A respeito da relação LF/HF, tida como uma forma de avaliar o do balanço simpatovagal sobre o coração, Billman (2013) adverte para o fato de essa medida não poder ser usada de maneira isolada, já que não é a forma mais acurada de mensuração do balanço autonômico. Daí a necessidade de análise de todos os componentes para uma conclusão mais confiável.

### 3.3.3 Análise não linear (Domínio do Caos)

Há um entendimento recente de que a análise da VFC nos domínios lineares não seja a forma mais adequada de avaliar o SNA, já que alguns estudos apontam interpretações diferentes a respeito dos componentes analisados, principalmente os do domínio da frequência (BILLMAN, 2013; DANTAS et al, 2015; GOLDSTEIN et al, 2011).

Diante deste quadro, há uma busca por meios alternativos da mensuração da VFC que considere uma análise não linear, considerando a tendência a um padrão caótico de uma VFC em um indivíduo saudável.

Vários métodos são aplicados na análise não linear. Dentre eles, pode-se destacar a Entropia de Shannon, Entropia da amostra, além do desvio padrão do eixo perpendicular do plot de Poincaré (*Standard deviation – Poin caré plot Crosswise / SD1*) e o desvio padrão do

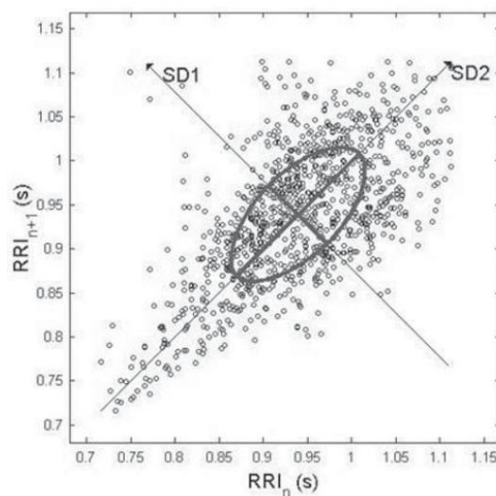
eixo paralelo do plot de Poincaré (*Standard deviation – Poincaré plot Length wise / SD2*) (LABORDE; MOSLEY; THAYER, 2017).

Quando falamos de entropia, nos referimos a um termo originado da física termodinâmica que se relaciona ao grau de desordem de partículas. Quando aplicado à VFC, estamos nos referindo ao grau de imprevisibilidade da duração de intervalos RR consecutivos. Desta forma, a diminuição da entropia indica uma redução da VFC (SILVA, 2010).

Os índices SD1 e SD2, como já citados, são medidas provenientes do *plot* de Poincaré (Figura 6), uma representação gráfica que correlaciona subseqüentes intervalos RR dentro de um plano cartesiano. Sua análise pode ser quantificada ajustando uma elipse por meio da figura formada no *plot* do qual se extrai os índices referentes ao eixo menor e ao eixo maior: SD1 e SD2, respectivamente. O índice SD1 está relacionado a aferições de curta duração, enquanto o SD2 indica dados de aferições de longa duração (VANDERLEI et al 2009).

Tanto o plot de Poincaré, quanto a análise da Entropia nos remete à VFC total apresentada nos iRR aferidos em um determinado período. (VANDERLEI et al 2009; CHAVES et al, 2008).

Figura 6 – Plot de Poincaré e os índices SD1 e SD2



Fonte: Vanderlei et al (2009)

### 3.3.4 VFC e Síndrome da fragilidade

Sendo a Síndrome da Fragilidade um marcador da acentuação das perdas de reservas biológicas e consequente dano à homeostase, e sabendo que a VFC pode estar diminuída mesmo entre idosos clinicamente saudáveis, é natural pensar que a VFC pode também estar afetada em idosos frágeis.

A relação Fragilidade e VFC é um campo a ser explorado. Alguns estudos já buscaram investigar essa relação e dentre os poucos já publicados a respeito a maioria encontrou associação em pelo menos um dos domínios estudados (PARVANEH et al, 2015).

Chaves et al (2008), por exemplo, em um estudo que envolveu 389 mulheres idosas demonstrou uma menor Entropia Aproximada, medida não linear da VFC, entre idosas frágeis em comparação às não-frágeis.

Katayama et al (2015) encontraram respostas que reforçam a influência da fragilidade sobre a VFC. Este estudo investigou a VFC em 23 mulheres idosas (8 não-frágeis, 8 pré-frágeis e 7 frágeis) e encontrou diferenças em componentes da análise espectral como aumento de LFn.u e da relação LF/HF, além da redução de HF e HF n.u entre idosas frágeis, sugerindo uma menor atividade cardíaca vagal neste grupo. Este estudo também usou a análise simbólica, uma medida não linear de análise da VFC onde os padrões de intervalos RR consecutivos são representados em símbolos, tendo dados concordantes em relação à análise espectral.

Varadhan et al (2009) em um estudo com 276 mulheres idosas, onde propôs um método de análise da VFC por meio de agregação de diferentes componentes por meio transformação logarítmica, encontrou uma redução da VFC entre as idosas frágeis.

Takahashi et al. (2012) traz um dado que diverge dos achados apresentados nos estudos acima. Seu estudo demonstrou um aumento na Entropia Aproximada entre os idosos frágeis, tanto em posição supina quanto em ortostase.

Por outro lado, Bonjorni (2014) em um estudo com 100 idosos de ambos os sexos (8 frágeis, 46 pré-frágeis e 46 não-frágeis), utilizando componentes da análise espectral (HF e LFn.u) e medidas não lineares (análise simbólica, Entropia de Shannon e Entropia Condicional) não encontrou relação entre fragilidade e redução da VFC.

No mesmo sentido, Buto (2015) em um estudo que envolveu 39 idosos de ambos os sexos (14 não-frágeis, 14 pré-frágeis e 11 frágeis), utilizando a média dos intervalos RR e elementos da análise espectral (HF, LFn.u e LF/HF) também não encontrou diferença entre os valores apresentados no grupo de idosos frágeis comparado aos demais.

A diferença entre as metodologias aplicadas em cada estudo apresentado acima pode dificultar a comparabilidade entre os mesmos. Isso aponta para a necessidade de uma sistematização das análises e complementação de esforços entre os pesquisadores para facilitar comparações entre estudos e obter respostas mais confiáveis do ponto de vista científico. Dantas et al (2015) em um estudo envolvendo 683 adultos de ambos os sexos, encontrou discordâncias entre os resultados obtidos na análise espectral e análise não linear,

apontando para o fato de que diferentes tipos de análise aplicadas podem produzir respostas diferentes no que diz respeito à avaliação do SNA, o que poderia fragilizar a VFC como uma medida confiável para a avaliação da modulação autonômica e como preditor de condições clínicas adversas, sugerindo a necessidade de mais estudos que analisem a concordância de diferentes formas de análise da VFC.

### **3.4 Realidade Amazônica e envelhecimento**

O Brasil ocupa a quinta colocação entre os países com territórios mais extensos do mundo, com características geográficas e culturais que se diferenciam entre regiões, estados e até mesmo entre municípios. Na questão social, observa-se uma desigualdade no que se refere ao desenvolvimento econômico e distribuição de recursos. Regiões como Sul e Sudeste mantêm um status de desenvolvimento mais favorável quando comparado às regiões Norte e Nordeste do país. Tal fato exerce influência na saúde e qualidade de vida da população, bem como em seus indicadores de saúde. Não por coincidência, nas regiões Sul e Sudeste há uma maior proporção de idosos na população em comparação às regiões Norte e Nordeste (ARAÚJO, 1992; GARCIA, 2012).

Tais dimensões e diferenças no espaço físico e social permitem a organizações particulares. Dentro deste panorama, destaca-se o espaço amazônico que, além das peculiaridades no espaço físico, carrega traços da identidade de seus povos tradicionais, bem como seus valores. Neste contexto, emerge a figura do idoso visto como portador de sabedoria e experiência e, portanto, um membro respeitado e digno de confiança na comunidade. Não por acaso, papéis como o de curandeiro, “rezador” e “pegador de dismintidura”, presentes no contexto amazônico, são comumente exercidos por membros idosos da comunidade que também são responsáveis por transmitir tais saberes aos membros mais jovens. Tal *status* pode ser modificado conforme o processo de urbanização avança, visto que o estilo de vida urbano muitas vezes desenha o idoso como alguém ultrapassado a quem só resta a aposentadoria (HAURADOU; OLIVEIRA, 2017; MAIA; FERREIRA, 2011).

No que se refere à má distribuição de recursos públicos percebidos no contexto amazônico, há de se destacar que mesmo em condições desfavoráveis, como demonstram alguns estudos sobre a percepção da qualidade de vida, é possível sentir-se feliz. Este fato está atrelado à capacidade de adaptação do indivíduo às condições adversas que a ele se apresentam. A sensação de controle e autoeficácia são essenciais no processo de adaptação



aos mais variados aspectos da senescência (NERI, 2011; SCHNEIDER; IRIGARAY, 2008; SILVA et al, 2011).

Em contradição aos estereótipos fatalistas com o qual alguns idosos têm de lidar com o avanço do modo de vida urbano na Amazônia, observa-se um crescente interesse da comunidade acadêmica nas potencialidades presentes nesta fase do desenvolvimento humano nesta realidade. Tais potencialidades abarcam, além das questões biológicas, os fatores internos como resiliência e automotivação e fatores externos como a rede de apoio social e influência do próprio espaço amazônico que permitem a esse idoso um envelhecer saudável e produtivo, pensando a saúde em seu sentido mais amplo (FREIRE JUNIOR et al, 2018; 8ª JORNADA DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE ENVELHECIMENTO HUMANO NA AMAZÔNIA, 2010; MAIA; FERREIRA, 2011).

É exatamente esta curiosidade de entender a influência do espaço, seja ele físico ou social, sobre o organismo humano e seu desenvolvimento, incluindo a fase de envelhecimento, bem como a possibilidade de comparação de marcadores biológicos em diferentes realidades o que motivou a pesquisa maior que deu origem a este trabalho.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 Desenho do estudo

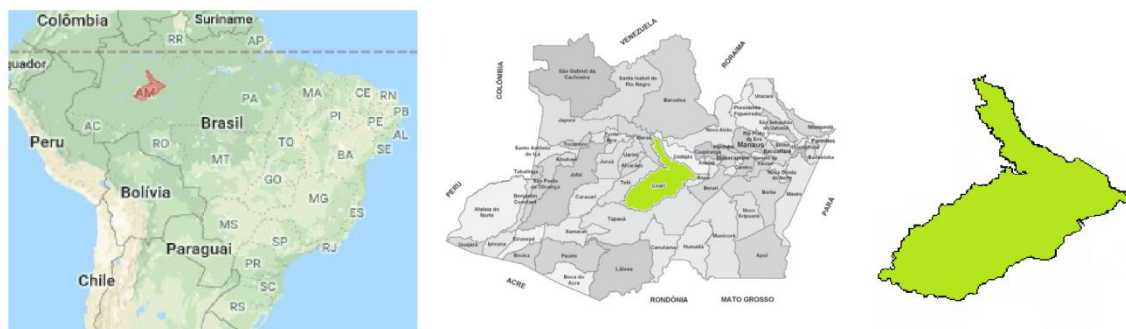
Este estudo é de caráter transversal com aspectos descritivos e analíticos, sendo um tipo de estudo muito útil dentro da Epidemiologia devido ao seu baixo custo e possibilidade de levantamento de hipóteses, porém sem a pretensão de estabelecer relações de causalidade (BASTOS; DUQUIA, 2007). Os dados utilizados neste estudo são provenientes de uma pesquisa maior denominada “Estudo da Saúde e Fragilidade do Idoso da Amazônia Brasileira” (ESFRIA). A pesquisa foi conduzida no município de Coari - AM, sendo devidamente aprovada pelo Comitê de Ética e pesquisa da Universidade Federal do Amazonas.

### 4.2 População do estudo

#### 4.2.1 Local da pesquisa

O município de Coari está situado a 363 quilômetros da capital amazonense, não tendo acesso por via terrestre (Figura 7). O deslocamento para a capital e para outros municípios dá-se por via fluvial ou aérea. A população estimada em 2018 para o município foi de 84.272 pessoas e no último Censo a população contabilizava 75.965 pessoas, tendo como densidade demográfica de 1,31 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2010).

Figura 7 – Localização e mapa de Coari



Adaptado de: Atlas Brasil (2013) e Rodrigues, Silva e Silveira (2004)

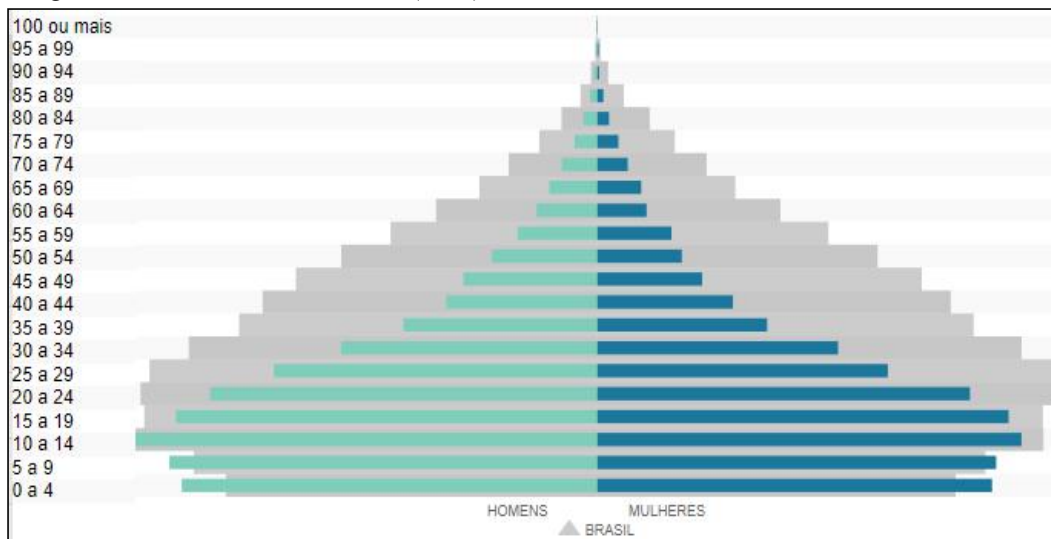
Como relatado na página oficial do município, a principal atividade econômica em Coari é a produção de petróleo e gás natural que ocorre em um distrito denominado Urucu.

Anteriormente, o município era conhecido pela produção de banana, atividade que atualmente não gera receita significativa quando comparada à atividade econômica principal.

Coari ocupou a quarta posição referente aos maiores PIB do estado do Amazonas em 2016. Até o ano de 2015, ocupava a segunda posição (IBGE, 2016). Contraditoriamente, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município ocupa somente a vigésima primeira posição do ranking do Amazonas com valor de 0,586, classificado como baixo IDH (ATLAS BRASIL, 2013). Se por um lado Coari tem experimentado um crescimento econômico em sua história recente, por outro, a desigualdade social está estampada em alguns de seus indicadores. Além do baixo IDH já citado, mais de um quinto da população coariense encontra-se na faixa de extrema pobreza. Além disso, em 2014 a mortalidade infantil no município foi de 18,24 por mil nascidos vivos, muito acima da taxa nacional no mesmo ano, que foi de 14,4 por mil nascidos vivos (ATLAS BRASIL, 2013).

Quanto à distribuição etária, Coari mostrou-se no último Censo como uma cidade predominantemente jovem (Figura 8), guardando traços de uma transição demográfica mais lenta, como é característica da região norte. A expectativa de vida em 2010 foi de 71,79 anos, com taxa de envelhecimento populacional de 3,65 (GAMA et al., 2018; ATLAS BRASIL, 2013; IBGE, 2011).

Figura 8 – Pirâmide etária de Coari (2010)



Fonte: IBGE (2011)

#### **4.2.2 Amostragem e amostra**

O processo de amostragem do ESFRIA seguiu etapas adequadas à obtenção de uma amostra representativa dos idosos do município de Coari. O cálculo amostral considerou: o tamanho da população com idade igual ou superior a 60 anos da área urbana do município ( $N = 2.913$ ); a prevalência de síndrome de fragilidade de 17,1% foi usada como parâmetro por ser a maior prevalência, considerando os estudos disponíveis quando o projeto foi elaborado, encontrada por Sousa et al (2012) em um estudo com desenho semelhante em uma cidade com baixo IDH, considerando também seu número amostral; erro  $\alpha$  igual a 5% e intervalo de 95% de confiança (IC 95%). Uma correção estatística pela população foi realizada sendo, posteriormente, acrescido de 10% considerando a possibilidade de perdas e recusas durante o estudo.

A etapa seguinte da seleção da amostra foi feita pelo método de conglomerados, considerando os setores censitários para o sorteio e, posteriormente, os domicílios com algum morador com 60 anos ou mais, podendo ter mais de um idoso por domicílio selecionado para o estudo.

#### **4.3 Critérios de inclusão e exclusão**

Para o ESFRIA, os critérios de inclusão do estudo foram: ter idade igual ou maior que 60 anos no momento da coleta dos dados; ser residente da zona urbana do município de Coari. E os critérios de exclusão foram: pontuação menor que 13 no Mini Exame do Estado Mental (MEEM), sendo adotado este ponto de corte devido à baixa escolaridade encontrada entre os idosos do município (BERTOLUCCI et al, 1994); presença de doença cardíaca; presença de doença neurológica; presença de doença musculoesquelética que impossibilitasse a transferência e locomoção; restrição absoluta, de qualquer ordem, quanto a esforços físicos. Tais critérios foram aplicados, pois seriam limitantes para a realização dos testes físicos aplicados no estudo. Para este trabalho específico, também assumimos como critérios de exclusão a ausência de dados sobre VFC.

#### **4.3 Procedimentos**

##### **4.3.1 Abordagem inicial**

Na primeira etapa do estudo, os idosos selecionados foram entrevistados, em sua residência, por um pesquisador da equipe devidamente treinado, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Nesta entrevista inicial, foram usados questionários próprios para obtenção de informações gerais como perfil sociodemográfico e histórico de saúde, bem como os questionários relacionadas à avaliação da Fragilidade que serão detalhados posteriormente (ANEXO). Tendo atendido aos devidos critérios do estudo, os idosos foram convidados a comparecer, em data previamente agendada, para a realização da avaliação física que incluem os procedimentos de interesse do presente estudo e que serão descritos a seguir.

#### **4.3.2 Avaliação do fenótipo de fragilidade**

Os critérios de Fried et al (2001) foram aplicados para a definição do fenótipo de fragilidade. Tais critérios consideram as cinco características descritas abaixo.

1. Perda de peso não intencional: este item foi considerado positivo quando relatada perda igual ou maior que 4,5 kg ou, ainda, 5% do peso corporal no último ano.

2. Exaustão: para avaliar este item foram usados itens da escala de depressão CES-D (Center for Epidemiological Scale – Depression). O idoso respondeu as seguintes perguntas: “Com que frequência na última semana você sentiu que tudo que fez exigiu um grande esforço?” e “Com que frequência na última semana você sentiu que não pôde fazer nada devido a cansaço?”. As respostas possíveis são categorizadas nas seguintes frequências: “na maioria das vezes”, “poucas vezes”, “raramente” e “nunca”. O critério foi considerado positivo para o idoso que respondeu “na maioria das vezes” (ANEXO).

3. Baixo nível de atividade física: este item foi avaliado por meio do questionário internacional de atividade física, IPAQ (ANEXO). O critério positivo para o item foi aplicado àqueles que se enquadram no percentil 20 que expressa os piores desempenhos, com valores ajustados por sexo e convertidos para quilocaloria (masculino: < 171,3 kcal/sem e feminino: < 87 kcal/sem).

4. Diminuição da força de preensão da mão dominante: este item foi avaliado por meio de dinamometria. O dinamômetro usado foi um modelo hidráulico da marca *Bauchen Long*, esse aparelho registra a força em quilogramas e libras. O registro em quilogramas do aparelho vai até 91kg. O item foi considerado positivo de acordo com os pontos de cortes ajustados de acordo com sexo e índice de massa corpórea (IMC) como descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Pontos de corte da força de preensão palmar ajustados para sexo e IMC

Homens		Mulheres	
IMC	Força (kgf)	IMC	Força (kgf)
0 - 24,108	≤ 20	0-23,06	≤ 18
24,304 – 27,323	≤ 24	23,11 – 27,079	≤ 17
27,326 – 30,725	≤ 29	27,159 – 30,352	≤ 16
≥ 31,095	≤ 24	≥ 30,4	≤ 19

Cada estrato teve como ponto de corte para positivação do item o percentil 20 que expressa os piores desempenhos para este item, como no modelo usado por Fried et al (2001).

5. Lentificação da marcha: a avaliação da velocidade da marcha foi feita por meio de um dos itens do SPPB, onde o idoso deveria caminhar uma distância de 3 metros, tendo o tempo de percurso devidamente cronometrado. A distância aplicada no estudo foi uma adaptação devido ao espaço disponível para o teste. O tempo que define o item como positivo foi ponderado por sexo e altura dos indivíduos, como descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Pontos de corte da velocidade de marcha ajustados para sexo e altura

Homens		Mulheres	
Altura (m)	Tempo de percurso em 3m	Altura (m)	Tempo de percurso em 3m
≤ 1,58	≥ 7s	≤ 1,468	≥ 8 s
> 1,580	≥ 4 s e 6 milésimos	> 1,47	≥ 4 s e 64 milésimos

Cada estrato teve como ponto de corte para positivação do item o percentil 20 que expressa os piores desempenhos para este item, como no modelo usado por Fried et al (2001).

Os idosos que tiveram três ou mais critérios positivos foram considerados frágeis. Indivíduos com um ou dois critérios positivos foram classificados como pré-frágeis. Por fim, os que não apresentaram itens positivos na avaliação foram considerados não-frágeis.

#### 4.3.3 Captação do iRR e análise da VFC

A captação dos iRR foi obtida por meio de um cardiofrequencímetro portátil (RS800cx, Polar, Kempele, Finlândia), método que apresenta grande aceitação para este fim dada a sua boa acurácia quando comparado ao ECG convencional (GAMELIN; BERTHOIN; BOSQUET, 2006; KINGSLEY; LEWIS; MARSON, 2005).

Os pacientes foram orientados a adotar a posição supina e permanecer em repouso. A captação teve duração de 10 minutos e todas as aferições foram feitas no período da tarde, a fim de minimizar possíveis influências do ciclo circadiano sobre os resultados (ROCHA; ALBUQUERQUE; ALBANESI FILHO, 2005).

Os dados foram transferidos posteriormente para um computador e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foi adquirida por meio de cálculo da análise do iRR no *software Kubios HRV Analysis 2.0* para *Windows* (Universidade de Kuopio, Kuopio, Finlândia). A VFC foi calculada por modelos matemáticos e estatísticos lineares e não lineares, nos 5 minutos de maior estabilidade de sinal e/ou de no mínimo de 256 iRR consecutivos. Todos os batimentos ectópicos ou artefatos do sinal foram analisados e os valores que diferiram  $\pm 20$  batimentos por minuto (bpm) da média foram excluídos manualmente, sendo que o segmento analisado conteve mais de 90% dos batimentos sinusais puros (MENDES et al, 2010).

Para a análise do domínio do tempo, foram utilizadas as seguintes variáveis: Média dos iRR e o desvio-padrão de todos os iRR normais, em ms (SDNN), a quais são índices estimativos do comportamento simpático e parassimpático; e a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os iRR sucessivos menos 1, em ms (RMSSD), a qual é representativo do comportamento parassimpático; percentual de iRR consecutivos que apresentaram diferença maior que 50 ms (pNN50), que é representativo do comportamento vagal (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al, 1996).

Para a análise do domínio da frequência os componentes do espectro de potência foram decompostos e utilizados a análise autorregressiva através das seguintes variáveis: componentes de muito baixa frequência (VLF), componentes de baixa frequência (LF), em unidades absolutas e normalizadas (LF e LFnu, respectivamente), a qual compreende o espectro de 0.04 até 0.15 Hz, e representativo do comportamento simpático (LF e LFnu) e com alguma contribuição do comportamento parassimpático (LF); componentes de alta frequência (HF), em unidades absolutas e normalizadas (HF e HFnu, respectivamente), a qual compreende o espectro de 0.15 até 0.40 Hz, e representativo do comportamento parassimpático e influenciado pela modulação respiratória; e a razão LF/HF, representativa do comportamento simpático e parassimpático (AKSELROD et al, 1981; KAY; MARPLE, 1981; MALLIANI et al, 1991; TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al, 1996).

Para a análise do domínio não linear, os iRR foram analisados, através do cálculo de *Poincaré*, nas seguintes variáveis: Desvio padrão perpendicular a linha de identidade do iRR (SD1), a qual é representativo do comportamento parassimpático e desvio padrão ao longo da linha de identidade do iRR (SD2), a qual é representativo da VFC total (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al, 1996). Além disso, foi analisado o comportamento do sinal biológico iRR através da utilização de duas variáveis: Entropia de

Shannon e a Entropia da Amostra (TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al, 1996).

#### 4.4 Análise estatística dos dados

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas por meio do programa Excel 2016, e posteriormente descritos em frequência simples e medidas de tendência central de acordo com suas características. As análises estatísticas foram feitas por meio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. Diferenças na distribuição das variáveis categóricas entre os grupos foram testadas por meio do teste de Qui-quadrado de Pearson. A normalidade da distribuição das variáveis contínuas foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças nos valores de VFC entre os grupos foram testadas por meio do teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. As variáveis referentes à VFC e idade foram testadas por correlação de Spearman. Um nível de significância estatística de 5% foi adotado em todos os testes aplicados. As variáveis de interesse do presente estudo estão listadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Principais variáveis do estudo

VARIÁVEIS QUALITATIVAS		VARIÁVEIS QUANTITATIVAS CONTÍNUAS	
<b>ORDINAL</b>		<b>Domínio do tempo</b>	
<b>Fragilidade</b>		FC média	
Categorias:	Frágil	iRR médio	
	Pré-frágil	SDNN	
	Não-frágil	RMSSD	
		pNN50	
<b>NOMINAIS</b>		<b>Domínio da frequência</b>	
<b>Idade (anos)</b>		VLF	
Categorias:	60 – 74	LF	
	75 ou mais	HF	
		LF nu	
		HF nu	
		HF/LF	
<b>Sexo</b>		<b>Medidas não lineares</b>	
Categorias:	Masculino	SD1	
	Feminino	SD2	
		Entropia de Shannon	
		Entropia da Amostra	



#### **4.5 Questões éticas e recursos**

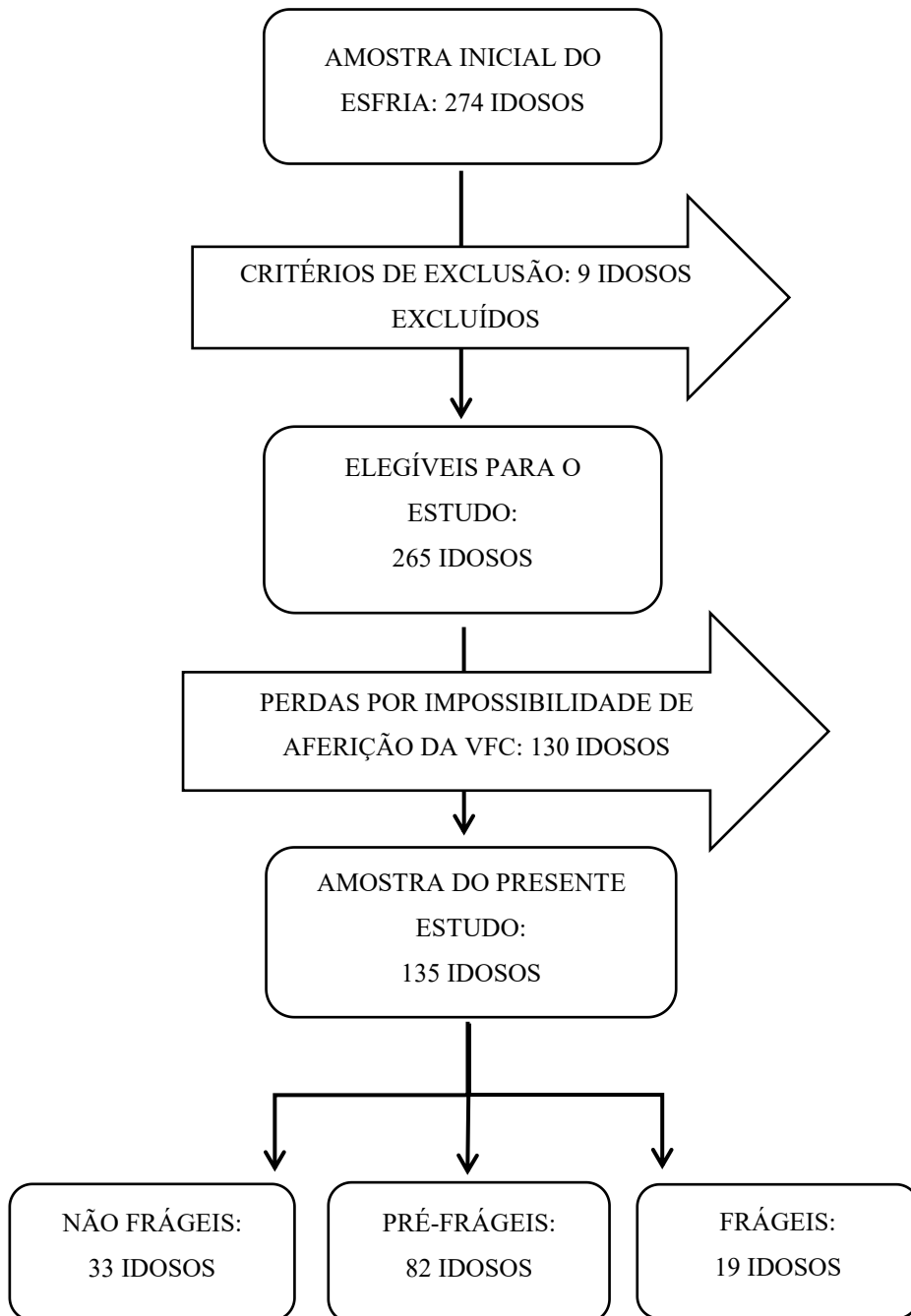
O ESFRIA, pesquisa que originou os dados aqui trabalhados, obteve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas com CAAE nº 15327413.0.0000.5020 em 18 de Abr 2013 e todos os participantes da amostra assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO).

A pesquisa foi financiada com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Edital universal MCTI/CNPq nº 14/2013) e apoiada pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

## 5 RESULTADOS

Os dados apresentados referem-se ao total de 135 idosos, provenientes da amostra inicial de 274 idosos depois de aplicados os devidos critérios de exclusão e considerando as perdas dos quais não pôde ser obtida a avaliação da VFC, como demonstrado no fluxograma da amostra (Figura 9).

Figura 9 - Fluxograma da amostra do estudo



O perfil sociodemográfico e histórico de saúde dos participantes encontram-se sumarizadas na Tabela 1. A maior parcela da amostra foi composta por pessoas do sexo feminino, com faixa etária entre 65 e 74 anos e autodeclaradas pardas. Quase metade dos indivíduos declarou ser analfabeto. A maioria convive com companheiro, seja por vínculos formais ou não.

Tabela 1 - Características sociodemográficas e informações de saúde dos participantes da amostra.

	Homem (57)	Mulher (78)	Total (135)	<i>p</i>
<b>Faixa etária (anos)</b>	N (%)	N (%)	N (%)	
60 - 64	7 (12,3%)	21 (26,9%)	28 (20,7%)	<b>0,035</b>
65- 74	26 (45,6%)	38 (48,7%)	64 (47,4%)	
75 ou mais	24 (42,1%)	19 (24,4%)	43 (31,9%)	
<b>Cor</b>				0,839
Pardo	37 (64,9%)	53 (69,7%)	90 (67,7%)	
Branco	12 (21,1%)	14 (18,4%)	26 (19,5%)	
Outros	8 (14,0%)	9 (11,8%)	17 (12,8%)	
<b>Estado Civil</b>				<b>0,028</b>
Com companheiro(a)	43 (75,4%)	44 (57,1%)	87 (64,9%)	
Sem companheiro(a)	14 (24,6%)	33 (42,9%)	47 (35,1%)	
<b>Escolaridade</b>				0,188
Analfabeto	28 (49,1%)	37 (47,4%)	65 (48,1%)	
1 a 3 anos de estudo	17 (29,8%)	15 (19,2%)	32 (23,7%)	
4 anos ou mais de estudo	12 (21,1%)	26 (33,3%)	38 (28,1%)	
<b>Estado de Saúde autorreferido</b>				0,407
Muito boa ou Boa	16 (28,1%)	21 (26,9%)	37 (27,4%)	
Regular	33 (57,9%)	39 (50%)	72 (53,3%)	
Ruim ou Muito ruim	8 (14,0%)	18 (23,1%)	26 (19,3%)	
<b>Tabagismo</b>				0,082
Nunca fumou	15 (26,8%)	35 (44,9%)	50 (37,3%)	
Ex fumante	33 (58,9%)	32 (41,0%)	65 (48,5%)	
Fumante	8 (14,3%)	11 (14,1%)	19 (14,2%)	
<b>Hipertensão arterial autorreferida</b>				0,804
Sim	29 (50,9%)	38 (48,7%)	67 (49,6%)	
Não	28 (49,1%)	40 (51,3%)	68 (50,4%)	
<b>Diabetes autorreferida</b>				0,952
Sim	10 (17,5%)	14 (17,9%)	24 (17,8%)	
Não	47 (82,5%)	64 (82,1%)	111 (82,2%)	
<b>Histórico de AVC autorreferido</b>				0,138
Sim	10 (17,5%)	15 (19,2%)	25 (18,5%)	
Não	47 (82,5%)	63 (80,8%)	110 (81,5%)	

Nota: Comparação entre os grupos foi feita através do teste Qui-quadrado.

Quanto autopercepção de saúde, a maioria dos idosos declarou ter saúde regular. O tabagismo se fez presente em 14,2% da amostra, sendo também verificado um percentual de 48,5% de ex-fumantes. O relato de hipertensão esteve presente em quase metade da amostra (49,6%), já o Diabetes foi referido entre 17,8% dos indivíduos.

Tabela 2 - Análise das variáveis de VFC segundo a idade na amostra.

	Idade	média	dp	percentis			p	p*
				25	50	75		
<b>Domínio do tempo</b>								
<b>iRR médio (ms)</b>	60-74 anos	848,29	130,59	763,72	837,43	938,33	0,49	0,18
	75+ anos	830,62	121,54	739,00	825,57	903,12		
<b>SDNN (ms)</b>	60-74 anos	24,97	18,68	12,59	20,32	30,53	0,69	0,73
	75+ anos	26,62	19,44	13,18	20,95	34,15		
<b>FC média (bpm)</b>	60-74 anos	72,77	11,31	64,86	72,30	78,96	0,54	0,18
	75+ anos	74,00	10,89	66,50	72,69	81,22		
<b>RMSSD (ms)</b>	60-74 anos	27,09	21,85	11,17	20,30	37,95	0,64	0,97
	75+ anos	29,63	22,79	11,44	23,81	41,44		
<b>pNN50 (%)</b>	60-74 anos	6,90	12,25	0,00	1,29	8,39	0,11	0,27
	75+ anos	9,57	13,43	0,27	2,44	15,01		
<b>Domínio da frequência</b>								
<b>VLF</b>	60-74 anos	108,19	241,07	19,57	39,82	93,48	0,73	0,23
	75+ anos	111,30	241,44	20,68	39,72	57,66		
<b>LF</b>	60-74 anos	349,06	615,10	53,96	176,71	338,51	0,99	0,43
	75+ anos	396,58	697,59	72,77	138,21	379,84		
<b>HF</b>	60-74 anos	336,69	543,55	34,84	144,34	354,23	0,69	0,66
	75+ anos	347,03	484,15	39,09	136,46	439,73		
<b>LF (n.u)</b>	60-74 anos	54,86	17,61	41,42	55,38	69,34	0,92	0,81
	75+ anos	53,80	23,47	32,59	59,58	72,58		
<b>HF (n.u)</b>	60-74 anos	45,14	17,61	30,66	44,63	58,58	0,92	0,81
	75+ anos	46,20	23,47	27,42	40,42	67,41		
<b>LF/HF</b>	60-74 anos	1,71	1,58	0,71	1,24	2,26	0,92	0,81
	75+ anos	2,07	2,20	0,48	1,47	2,65		
<b>Análise não linear</b>								
<b>SD1</b>	60-74 anos	19,42	15,59	8,07	14,81	27,00	0,67	0,94
	75+ anos	21,18	16,28	8,18	17,00	29,51		
<b>SD2</b>	60-74 anos	57,77	103,67	29,07	40,37	54,37	0,93	0,63
	75+ anos	49,69	34,31	27,37	43,88	53,58		
<b>Entropia de Shannon</b>	60-74 anos	3,49	0,50	3,16	3,47	3,80	0,57	0,93
	75+ anos	3,44	0,48	3,09	3,52	3,69		

Entropia da Amostra	60-74 anos	1,29	0,39	1,07	1,33	1,58	0,70	0,23
	75+ anos	1,26	0,37	1,11	1,32	1,50		

Nota: Comparação entre grupos de idade categorizada feita por meio do teste de Mann-Whitney;  $p^*$  representa o valor de  $p$  da correlação de Spearman.

Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre homens e mulheres na distribuição das variáveis estado civil, com uma parcela maior de mulheres vivendo sem companheiro, e faixa etária, com proporção maior de homens acima de 65 anos.

Os resultados da análise da VFC quanto à idade estão expostos na Tabela 2. Nenhuma associação foi encontrada entre VFC e idade, tanto quando tratada como variável categórica quanto como variável contínua em nenhum dos domínios analisados da VFC.

A análise da VFC quanto ao sexo, como exposto na Tabela 3, mostrou diferença estatística em dois dos domínios analisados. No domínio da frequência as mulheres apresentaram valores superiores em HF (mediana: 167,18 ms<sup>2</sup>) em relação aos homens (mediana: 69,96 ms<sup>2</sup>). Na análise não linear, valores superiores na Entropia da Amostra também foram observados no sexo feminino (mediana: 1,38) em relação ao sexo masculino (mediana: 1,18).

Tabela 3 - Análise das variáveis de VFC segundo o sexo.

	Sexo	média	dp	percentis			$p$
				25	50	75	
<b>Domínio do tempo</b>							
<b>iRR médio (ms)</b>	Masculino	861,19	142,742	778,17	848,52	964,04	0,203
	Feminino	829,13	114,333	744,02	822,53	896,49	
<b>SDNN (ms)</b>	Masculino	24,34	19,983	9,97	15,67	33,93	0,114
	Feminino	26,35	18,098	14,86	22,43	30,80	
<b>FC média (bpm)</b>	Masculino	72,03	12,012	64,25	71,29	77,17	0,314
	Feminino	73,99	10,475	67,09	73,17	80,70	
<b>RMSSD (ms)</b>	Masculino	24,85	20,870	9,19	15,13	37,22	0,580
	Feminino	30,13	22,833	13,08	22,74	41,52	
<b>pNN50 (%)</b>	Masculino	5,99	10,367	0,00	0,62	6,60	0,181
	Feminino	9,04	14,005	0,00	2,13	14,25	
<b>Domínio da frequência</b>							
<b>VLF (ms2)</b>	Masculino	128,40	267,669	15,06	39,72	93,82	0,634
	Feminino	95,13	218,868	20,88	39,82	91,77	
<b>LF (ms2)</b>	Masculino	407,59	732,592	38,12	138,21	348,42	0,316
	Feminino	332,49	566,301	83,35	179,96	341,61	
<b>HF (ms2)</b>	Masculino	296,49	509,892	26,54	69,96	346,25	<b>0,041</b>
	Feminino	371,77	534,371	59,33	167,18	439,81	
<b>LF (n.u)</b>	Masculino	58,46	18,107	42,96	60,30	72,27	0,450

	Feminino	51,64	20,222	37,67	51,24	69,24	
<b>HF (n.u)</b>	Masculino	41,54	18,107	27,73	39,70	57,04	0,450
	Feminino	48,36	20,222	30,76	48,76	62,33	
<b>LF/HF</b>	Masculino	2,09	1,927	0,75	1,52	2,61	0,570
	Feminino	1,63	1,692	0,60	1,05	2,25	
<b>Análise não linear</b>							
<b>SD1</b>	Masculino	17,91	14,949	6,57	10,82	26,59	0,700
	Feminino	21,50	16,273	9,42	16,19	29,59	
<b>SD2</b>	Masculino	65,01	130,465	24,75	36,17	54,13	0,279
	Feminino	48,03	29,438	31,58	43,60	54,48	
<b>Entropia de Shannon</b>	Masculino	3,57	0,534	3,20	3,56	3,87	0,450
	Feminino	3,40	0,447	3,07	3,45	3,74	
<b>Entropia da Amostra</b>	Masculino	1,16	0,401	0,94	1,18	1,49	<b>0,002</b>
	Feminino	1,36	0,348	1,14	1,38	1,60	

Comparação entre os grupos feitas por meio do teste de Mann-Whitney.

A Tabela 4 expressa os resultados da análise da VFC quanto ao fenótipo de Fragilidade. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos em nenhum dos domínios analisados da VFC. Análises suplementares foram efetuadas tratando a Fragilidade como variável dicotômica (não frágeis e pré-frágeis vs frágeis, não frágeis vs pré-frágeis e frágeis), além da análise individual dos sexos masculino e feminino, não sendo encontradas diferenças nas variáveis de VFC entre os grupos.

Tabela 4 - Análise das variáveis de VFC segundo o fenótipo de fragilidade.

		média	dp	percentis			<i>p</i>
				25	50	75	
<b>Domínio do tempo</b>							
iRR médio (ms)	Não Frágil	853,73	119,20	770,41	851,16	935,63	0,83
	Pré Frágil	837,76	123,92	753,97	828,69	910,43	
	Frágil	848,19	161,88	733,62	809,38	936,16	
SDNN (ms)	Não Frágil	22,24	11,68	13,62	20,14	28,17	0,95
	Pré Frágil	25,97	20,11	12,17	20,68	30,80	
	Frágil	28,84	23,54	10,93	18,76	42,40	
FC média (bpm)	Não Frágil	71,71	9,88	64,25	70,53	77,99	0,75
	Pré Frágil	73,66	11,31	66,44	72,72	79,78	
	Frágil	73,29	13,02	64,70	74,46	81,84	
RMSSD (ms)	Não Frágil	24,47	17,13	12,18	19,88	36,68	0,91
	Pré Frágil	28,25	22,52	11,08	22,44	40,15	
	Frágil	31,49	27,96	10,04	21,67	42,19	
pNN50 (%)	Não Frágil	5,93	10,06	0,00	1,05	9,29	0,68
	Pré Frágil	7,80	13,04	0,00	1,64	10,95	
	Frágil	10,28	15,14	0,22	1,78	17,77	
<b>Domínio da frequência</b>							
VLF (ms <sup>2</sup> )	Não Frágil	58,24	52,85	20,43	41,90	77,35	0,86
	Pré Frágil	125,77	292,47	20,35	38,40	91,86	
	Frágil	130,57	181,83	12,46	52,85	220,93	
LF (ms <sup>2</sup> )	Não Frágil	270,26	306,75	86,34	163,31	350,63	0,92
	Pré Frágil	359,17	663,96	57,86	152,85	316,47	
	Frágil	561,14	916,87	24,38	189,05	569,31	
HF (ms <sup>2</sup> )	Não Frágil	252,05	318,98	52,46	162,57	317,40	0,94
	Pré Frágil	348,60	549,06	34,01	142,87	417,72	
	Frágil	452,29	689,39	34,55	115,32	570,37	
LF (n.u)	Não Frágil	55,96	19,48	39,92	55,46	72,28	0,92
	Pré Frágil	54,89	18,67	40,14	55,24	70,06	
	Frágil	51,98	23,50	28,83	57,05	71,51	
HF (n.u)	Não Frágil	44,04	19,48	27,72	44,54	60,08	0,92
	Pré Frágil	45,11	18,67	29,94	44,76	59,86	
	Frágil	48,02	23,50	28,49	42,95	71,17	
LF/HF	Não Frágil	2,03	2,21	0,67	1,25	2,63	0,92
	Pré Frágil	1,78	1,70	0,67	1,23	2,34	
	Frágil	1,71	1,53	0,41	1,33	2,51	
<b>Análise não linear</b>							
SD1	Não Frágil	17,47	12,16	8,72	14,35	26,21	0,91
	Pré Frágil	20,27	16,10	7,96	16,11	28,60	
	Frágil	22,49	19,90	7,46	15,41	30,01	
SD2	Não Frágil	43,25	16,42	29,29	40,88	53,21	0,74
	Pré Frágil	59,89	110,25	29,77	40,07	51,71	
	Frágil	56,48	40,39	24,08	46,79	81,58	
Entropia de Shannon	Não Frágil	3,44	0,44	3,05	3,52	3,73	0,85
	Pré Frágil	3,48	0,47	3,18	3,45	3,76	

	Frágil	3,53	0,64	2,94	3,64	3,87	
Entropia da Amostra	Não Frágil	1,35	0,27	1,11	1,37	1,54	0,15
	Pré Frágil	1,28	0,41	1,07	1,33	1,59	
	Frágil	1,13	0,42	0,81	1,12	1,38	

Comparação entre os grupos feita por meio do teste de Kruskal-Wallis.



## 6 DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo envolvendo VFC e fragilidade em idosos residentes da Amazônia brasileira. Nele se observou que a variável idade não mostrou relação com a VFC. Porém, a análise quanto ao sexo mostrou diferença significativa com as mulheres apresentando valores superiores nas variáveis HF e Entropia da Amostra. Quanto à Fragilidade, não foi encontrada associação significativa da VFC com idosos frágeis ou pré-frágeis.

Algo bem estabelecido na literatura é que ocorre uma redução de maneira global nos parâmetros de VFC com o avançar da idade; porém os estudos que relacionam idade e VFC geralmente se pautam na comparação entre adultos mais velhos (indivíduos de meia idade e idosos) e jovens. Neste sentido, a escolha metodológica de comparar a VFC em diferentes faixas etárias em uma população de idosos é um ponto a ser destacado no presente estudo (ANTELMÍ et al, 2004; MARÃES, 2010; RAMAEKERS et al, 1998; TAKAHASHI et al, 2012; VANDERLEI et al 2009).

Como já visto, não houve correlação entre idade e VFC para a amostra de idosos estudada, isto tanto considerando a idade de forma contínua quanto de maneira categorizada. Tal informação enriquece a discussão a respeito da relação VFC e idade, fornecendo mais um indício de que, em condições fisiológicas, a diferença na VFC parece só ocorrer entre adultos jovens e adultos mais velhos, e não entre os idosos. Tal ideia é apoiada pelos achados de Dantas et al (2018) que, em um estudo multicêntrico com uma amostra de 2874 adultos saudáveis com idade entre 35 e 74 anos e que utilizou dados de captação de curta duração em repouso, observaram diferenças em componentes da VFC apenas entre pessoas na faixa etária mais jovem (35 a 44 anos) comparada às demais faixas (45 a 54, 55 a 64 e 65 a 74 anos).

No mesmo sentido, Paschoal et al (2006) analisando uma amostra de 40 voluntários igualmente divididos em 4 faixas etárias (21 a 30, 31 a 40, 41 a 50 e 51 a 60 anos) por meio de VFC nos domínios do tempo e da frequência, encontrou diferenças apenas entre a faixa etária mais avançada em comparação às mais jovens.

França et al (2014) ao estudar uma amostra de 60 idosos, traz um dado interessante quando compara idosos praticantes de atividade física regular a idosos sedentários. Nenhuma diferença significativa foi encontrada nos valores de VFC entre os grupos. Tal dado pode ser mais um indício de que, em condições fisiológicas, não há diferenças significativas na VFC entre indivíduos idosos. No entanto, estudos de base populacionais maiores com amostras de idosos de lugares diferentes ainda seriam importantes para ratificar esta hipótese.

Um importante aspecto do envelhecimento humano é levantado por Marães (2010) quando, em sua revisão, destaca que existem indícios fortes da ocorrência da diminuição de densidade do plexo colinérgico no miocárdio humano a partir da quarta década de vida, processo que prossegue até a sexta década sendo observado a partir de então certo nível de degeneração irreversível deste sistema no coração, colocando assim os idosos em situação equânime quanto a essa estrutura, considerando apenas o envelhecimento fisiológico. Tal fato pode ajudar a explicar a ausência de diferenças entre os idosos desta amostra quando se considera apenas a idade, pelo menos nas variáveis que se referem à modulação vagal sobre o coração.

Quanto as diferenças entre homens e mulheres em componentes da VFC, já existem diversos estudos que demonstram essa relação, principalmente nos componentes relacionados à atividade parassimpática, com valores superiores no sexo feminino. Acredita-se que em adultos jovens o melhor desempenho na VFC do sexo feminino esteja relacionado a um possível efeito cardioprotetor dos estrogênios (DANTAS et al, 2018; FAGARD, 2001; RAMAEKERS et al, 1998; VANDERLEI et al 2009).

Tal ideia é apoiado por Ramaekers et al (1998) que em seus achados demonstraram que as diferenças entre os sexos na VFC nos domínios do tempo e frequência diminuíram com o avançar da idade e cessavam quando comparados homens e mulheres acima de 40 anos, fase onde as mulheres apresentam queda na produção de estrogênios. Em direção ao mesmo raciocínio, Fagard (2001) utilizando a análise nos domínios do tempo e frequência encontrou maior modulação parassimpática entre mulheres, porém essa diferença desaparece na faixa etária de 50 anos.

Os estudos referidos divergem dos nossos achados, visto que nosso estudo envolveu apenas idosos e ainda assim foram encontradas diferenças em dois domínios da VFC. Isso sugere que diferenças na VFC entre homens e mulheres podem não ser restritas ao estrogênio. Este indício corrobora com os achados de Neves et al (2006), que observaram uma diferença na VFC entre mulheres na pós-menopausa em relação a homens da mesma idade. Considerando apenas a questão das diferenças entre sexos, os valores superiores de HF encontrados entre as mulheres corroboram com os achados de Neves et al (2006).

O estudo de Dantas et al (2018) encontrou valores superiores entre as mulheres na HFun, dando também coerência aos achados do nosso estudo. A HF está relacionada à modulação parassimpática do coração, porém é importante salientar que esta variável apresenta influência da atividade respiratória, não sendo um preditor isolado da modulação vagal, apesar do seu frequente uso como tal (LOPES et al, 2013; VANDERLEI et al 2009).

Porém, a variável supracitada não foi a única a apresentar diferença em nosso estudo. A Entropia da Amostra, componente da análise não linear, também foi maior entre as mulheres. Essa variável representa o grau de complexidade do comportamento do sinal biológico iRR. Em termos gerais, aplicado à VFC, quanto maior a Entropia, maior será a complexidade apresentada, sendo um preditor de maior variabilidade (CHAVES et al, 2008; SILVA, 2010). Diante destes fatores, podemos afirmar que, de uma maneira geral, as mulheres apresentaram maior VFC que os homens na amostra aqui analisada, o que pode estar relacionada a diferenças hormonais, que não estão restritas ao estrogênio, ou por outros fatores ainda não esclarecidos totalmente.

Apesar de ainda ser um campo pouco explorado, estudos anteriores se ocuparam em testar a hipótese de que a Fragilidade no idoso pode estar relacionada a uma redução da VFC. A maior parte desses trabalhos diverge dos achados do presente estudo. Chaves et al (2008) por exemplo, em um estudo que envolveu 389 mulheres idosas e utilizou dados de captação de iRR com duração de duas horas durante diversas atividades, encontraram uma menor Entropia Aproximada, medida não linear da VFC, entre idosas frágeis em comparação às não-frágeis, sugerindo uma menor complexidade na resposta cardíaca ao estressores no grupo frágil.

Katayama et al (2015) reforçando os indícios de influência da fragilidade sobre a VFC, encontraram diferenças em componentes da análise do domínio da frequência como aumento de LFn.u e da relação LF/HF, além da redução de HF e HFn.u entre idosas frágeis, sendo esses fatores um indicativo de menor atividade vagal e maior atividade simpática sobre o coração neste grupo. Na análise não linear, este estudo também demonstrou maior atividade cardíaca simpática entre as idosas frágeis, desta vez os dados foram obtidos por meio de análise simbólica, onde os padrões de variabilidade do iRR são representados por símbolos. A metodologia aplicada nessa pesquisa se assemelha em alguns aspectos à do nosso estudo, considerando que utilizaram uma captação de iRR de curta duração em repouso obtida por meio de cardiofrequencímetro portátil, porém, diferente do estudo aqui trabalhado, contou com uma amostra pequena composta de 23 mulheres idosas (8 não-frágeis, 8 pré-frágeis e 7 frágeis). Ainda em concordância com os estudos acima, Varadhan et al (2009) em uma pesquisa envolvendo 276 mulheres idosas e usando captação de iRR de cerca de duas horas, onde propuseram um método de análise da VFC através da agregação de diferentes componentes por meio transformação logarítmica, encontraram uma redução da VFC entre as idosas frágeis.

No sentido oposto ao apresentado nos três estudos anteriormente citados, Takahashi et al (2014), em uma pesquisa envolvendo 80 idosos e utilizando captação de curto período do sinal iRR, demonstraram um aumento na Entropia Aproximada, medida não linear de VFC, entre os idosos frágeis, tanto em posição supina em repouso quanto em ortostase, indicando maior complexidade na VFC nesse grupo.

Achados semelhantes ao nosso foram observados por Bonjorni (2014), ao analisar a VFC de 100 idosos de ambos os sexos (8 frágeis, 46 pré-frágeis e 46 não-frágeis), usando componentes da análise espectral (HF e LFn.u) e medidas não lineares (análise simbólica, Entropia de Shannon e Entropia Condicional) não encontrou relação entre fragilidade e redução da VFC. No mesmo sentido, Buto (2015) em um estudo com amostra de 39 idosos de ambos os sexos (14 não-frágeis, 14 pré-frágeis e 11 frágeis), utilizando a média dos iRR e elementos da análise espectral (HF, LFn.u e LF/HF) também não encontrou diferença entre os valores apresentados no grupo de idosos frágeis comparado aos demais.

É importante salientar que a maioria destes estudos utilizaram metodologias diferentes, variando nos métodos de captação do iRR, na duração da captação do sinal iRR, no tamanho da amostra, e até nos componentes da VFC analisados. Tais fatores dificultam a comparabilidade entre eles. Dantas et al (2015) em um estudo envolvendo 683 adultos de ambos os sexos, encontraram discordâncias entre os resultados obtidos na análise espectral e análise não linear, apontando para o fato de que diferentes tipos de análise aplicadas podem produzir respostas diferentes no que diz respeito à avaliação do SNA. Isto poderia fragilizar a VFC como uma medida confiável para a avaliação da modulação autonômica e como preditor de condições clínicas adversas, sugerindo a necessidade de mais estudos que analisem a concordância de diferentes formas de análise da VFC. Tal questão também aponta para a necessidade de uma complementação de esforços entre os pesquisadores e protocolos sistematizados para a análise da VFC, viabilizando comparações mais claras no comportamento desta medida biológica em diferentes populações, condições fisiológicas e condições clínicas adversas.

Um fator que não deve ser ignorado quando se trata das características da amostra deste estudo é a possível interferência do viés de sobrevivência sobre os resultados. Se considerarmos que os indivíduos da amostra nasceram em uma época onde a expectativa de vida era bem menor que a idade por eles atingida, além de residirem em um município de baixo IDH, portanto com condições socioeconômicas desfavoráveis, podemos inferir que os idosos avaliados devem ser aqueles com maior resiliência de sua geração. Sendo assim, a ausência de associação da VFC com a idade e Fragilidade podem ter sido influenciada pelo

fato de mesmo os mais idosos e frágeis da amostra apresentarem boa capacidade adaptativa. Ainda para esta discussão, outros aspectos relacionados ao estilo de vida amazônico devem ser também considerados. Por exemplo, sabe-se que aqueles idosos com experiência de moradia ao longo de sua vida em comunidade ribeirinha estão associados a uma vida mais ativa fisicamente na fase idosa. Fica, no entanto, a dúvida se há outros fatores relacionados à cultura ou ao modo de vida amazônico que estejam relacionados com a capacidade adaptativa e que exerçam influência sobre medidas como a VFC, algo que merece maior investigação. (FREIRE JÚNIOR et al, 2018; GAMA et al., 2018; ATLAS BRASIL, 2013; REICHENHEIM; MORAES, 1998 ).

Algumas limitações podem ser pontuadas neste estudo como o fato de, por variadas razões, não termos conseguido avaliar a VFC de todos os indivíduos da amostra inicial, o que daria maior força aos achados, visto que se tratava de uma amostra representativa da população de idosos da área urbana do município de Coari-AM. Fatores como a hipertensão e diabetes presentes na amostra podem ter exercido alguma influência sobre o resultados, porém deve-se destacar que apenas indivíduos clinicamente estáveis e com devido controle medicamentoso participaram deste estudo. Dantas et al. (2018) referem em seus achados que a idade e sexo foram fatores preponderantes na população por eles estudada mesmo quando indivíduos com condições clínicas adversas foram incluídos na análise, dando coerência à escolha metodológica aqui aplicada.

Estudos semelhantes conduzidos na Região Norte do Brasil não foram encontrados durante a pesquisa bibliográfica, sendo o nosso estudo um ponto de partida para a disseminação do conhecimento dessa medida biológica nesta região.

## 7 CONCLUSÃO

Este estudo contribui para a ampliação de informações no campo do estudo da VFC e suas relações com o desfecho da fragilidade em idosos residentes de uma região pouco urbanizada da Amazônia brasileira. A ausência de associação entre idade e VFC entre os idosos deste estudo reforça a ideia de que as diferenças significativas entre essas variáveis se apresentam apenas entre adultos mais velhos e adultos jovens. Os valores superiores de HF e Entropia da Amostra encontrado entre as mulheres levanta a hipótese de que as diferenças na VFC quando considerado o sexo podem não cessar com o avançar da idade como alguns estudos sugerem. E, por fim, a ausência de associação entre VFC e Síndrome da Fragilidade aqui observada sugere que esta medida biológica pode não ser um bom marcador da Fragilidade no idoso. Sendo este um campo ainda pouco explorado no meio acadêmico, é importante que mais estudos nesta área possam ser conduzidos, a fim de que um consenso a respeito possa ser formado.

## REFERÊNCIAS

- 8ª JORNADA DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE ENVELHECIMENTO HUMANO NA AMAZÔNIA. **Anais da 8 Jornada de Estudos e Pesquisas sobre Envelhecimento Humano na Amazônia**. Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Faculdade de Serviço Social. Belém: SENECTUS; UNITERCI; EDUFPA, 2010. 130 p.
- AFIUNE, A. Envelhecimento Cardiovascular. In: FREITAS, E. V.; PY, L. (Orgs.). **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p 557-65.
- AKSELROD, S. et al. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. **Science**, v. 213, n. 4504, p. 220-2, 1981.
- ANTELMÍ, I. et al. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. **The American Journal of Cardiology**, v. 93, n. 3, p. 381-5, 2004.
- ARAÚJO, J. D. Polarização. Informe epidemiológico do SUS. **CENEPI**, Brasília, jul. 1992.
- ATLAS BRASIL. **Perfil- Coari, AM**. 2013. Disponível em: [http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/coari\\_am](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coari_am). Acesso em: 15/01/2019.
- BASTOS, J. L. D.; DUQUÍA, R. P. Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal. **Scientia Médica**, v. 17, n. 4, p. 229-32, 2007.
- BERTOLUCCI, P. H. F. et al. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.
- BIASUS, F. Reflexões sobre o envelhecimento humano: aspectos psicológicos e relacionamento familiar. **Perspectiva Erechim**. v. 40, n.152, p. 55-63, dez. 2016.
- BILLMAN, G. E. The LF/HF ratio does not accurately measure cardiac sympatho-vagal balance. **Frontiers in Physiology**, v. 4, p. 26, 2013.
- BONJORNÍ, L. A. **Complexidade da variabilidade da frequência cardíaca na síndrome da fragilidade**. 2014. 63f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.
- BUTO, M. S. S. **Análise da variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica na Síndrome da Fragilidade**. 2015. 56f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- CANÇADO, F. A. X.; ALANIS, L. M.; HORTA, M. L. Envelhecimento cerebral. In: FREITAS, E. V.; PY, L. (Orgs.). **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 232-55.
- CHAVES, P. H. M. et al. Physiological complexity underlying heart rate dynamics and frailty status in community-dwelling older women. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 9, p. 1698-1703, 2008.

CIOSAK, S. I. et al. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, p. 1763-8, 2011.

CLEGG, A. et al. Frailty in elderly people. **The Lancet**, v. 381, n. 9868, p. 752-62, 2013.

CURIATI, J. A. E.; KASAI, J. Y. T.; NÓBREGA, T. C. M. Senescência e Senilidade. In: JACOB FILHO, W.; KIKUCHI, E. L. (Orgs.). **Geriatría e Gerontologia Básicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 11-8.

DALLA LANA, L.; SCHNEIDER, R. H. Síndrome de fragilidade no idoso: uma revisão narrativa. **Revista Brasileira de Geriatría e Gerontologia**, v. 17, n. 3, p. 673-80, 2014.

DANTAS, E. M. et al. Comparison between symbolic and spectral analyses of short-term heart rate variability in a subsample of the ELSA-Brasil study. **Physiological Measurement**, v. 36, n. 10, p. 2119-34, 2015.

DANTAS, E. M. et al. Reference values for short-term resting-state heart rate variability in healthy adults: Results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health-ELSA-Brasil study. **Psychophysiology**, v. 55, n. 6, p. e13052-e13052, 2018.

DE ANGELIS, K.; SANTOS, M. S. B.; IRIGOYEN, M. C. Sistema nervoso autônomo e doença cardiovascular. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, v. 3, p. 1-7, 2004.

DE FÁTIMA AMARAL, M. et al. Comparação entre a variabilidade da frequência cardíaca de jovens tabagistas e não tabagistas. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 26, n. 6, p. 450-6, 2013.

FAGARD, R. H. A population-based study on the determinants of heart rate and heart rate variability in the frequency domain. **Verhandelingen-Koninklijke Academie Voor Geneeskunde van België**, v. 63, n. 1, p. 57-89; discussion 90-1, 2001.

FALLER, J. W.; TESTON, E. F.; MARCON, S. S. A velhice na percepção de idosos de diferentes nacionalidades. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 24, n. 1, p. 128-37, 2015.

FRANÇA, L. et al. Variabilidade da frequência cardíaca e desempenho de AVDs de idosos treinados e sedentários. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, v. 06, n. 01, p. 01-07, jan./mar. 2014.

FREIRE JUNIOR, R. C. et al. Factors associated with low levels of physical activity among elderly residents in a small urban area in the interior of the Brazilian Amazon. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 75, p. 37-43, 2018.

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

FRIED, L. P. et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 59, n. 3, p. 255-63, 2004.



- GALLAHUE, D. L.; OZMUND, J. C.; GOODWAY, J. D. Desenvolvimento Fisiológico e Psicossocial em adultos. In: GALLAHUE, D. L.; OZMUND, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 378-408.
- GAMA, Abel Santiago Muri et al. Inquérito de saúde em comunidades ribeirinhas do Amazonas, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, e00002817, 2018.
- GAMELIN, F. X.; BERTHOIN, S.; BOSQUET, L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure RR intervals at rest. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 5, p. 887-93, 2006.
- GARCIA, Y. M. Epidemiologia do envelhecimento. In: JACOB FILHO, W.; KIKUCHI, E. L. (Orgs.). **Geriatrics e Gerontologia Básicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 3-9.
- GIL JR., L. A.; LIBERMAN, S. Fragilidade. In: JACOB FILHO, W.; KIKUCHI, E. L. (Orgs.). **Geriatrics e Gerontologia Básicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 273-82.
- GOLDSTEIN, D. S. et al. Low-frequency power of heart rate variability is not a measure of cardiac sympathetic tone but may be a measure of modulation of cardiac autonomic outflows by baroreflexes. **Experimental Physiology**, v. 96, n. 12, p. 1255-61, 2011.
- HAURADOU, G. R.; OLIVEIRA, S. E. B. de. Práticas de cura popular na Amazônia: um ensaio a partir do conceito de Habitus em Pierre Bourdieu. **Revista Eletrônica Mutações**, v. 8, n. 15, p. 0264-76, dez. 2017.
- IBGE- **Produto interno bruto dos municípios**. 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>. Acesso em: 14/01/2019.
- IBGE- **Sinopse do Censo 2010**. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00>. Acesso em: 14/01/2019.
- IBGE. **Panorama - Coari**. 2011. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/coari/panorama>. Acesso em: 15/01/2019.
- JACOMINI, L. C. L.; SILVA, N. A. da. Disautonomia: um conceito emergente na síndrome da fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 47, n. 5, p. 354-61, 2007.
- JIMENES, D. R. et al. Inervação cardíaca: um estudo de revisão com ênfase no plexo cardíaco. **Revista UNINGÁ**, v. 52, n. 1, p. 92-9, jan/mar. 2017.
- JUNQUEIRA JUNIOR, L. F. Disfunção autonômica cardíaca. In: PORTO, C. C. (Org.). **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2005. p. 363-7.
- KATAYAMA, P. L. et al. Cardiac autonomic modulation in non-frail, pre-frail and frail elderly women: a pilot study. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 27, n. 5, p. 621-9, 2015.

- KAY, S. M.; MARPLE, S. L. Spectrum analysis—a modern perspective. **Proceedings of the IEEE**, v. 69, n. 11, p. 1380-1419, 1981.
- KINGSLEY, M.; LEWIS, M. J.; MARSON, R. E. Comparison of polar 810 s and an ambulatory ECG system for RR interval measurement during progressive exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 26, n. 01, p. 39-44, 2005.
- LABORDE, S.; MOSLEY, E.; THAYER, J. F. Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research—recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. **Frontiers in Psychology**, v. 8, p. 213, 2017.
- LOPES, P. F. F. et al. Aplicabilidade clínica da variabilidade da frequência cardíaca. **Revista Neurociências**, v. 21, n. 3, p. 600-3, 2013.
- LOURENÇO, R. A. A síndrome de fragilidade no idoso: marcadores clínicos e biológicos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 7, n. 1, 2008.
- LUSTRI, W. R.; MORELLI, J. G. S. Aspectos biológicos do envelhecimento. In: REBELATTO, J. R.; MORELLI, J. G. S. **Fisioterapia Geriátrica: a prática da assistência o idoso**. 2. ed. Manole: Barueri, 2007. p 37-84.
- MACEDO, C.; GAZZOLA, J. M.; NAJAS, M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. **Arquivos brasileiros de ciências da saúde**, v. 33, n. 3, 2008.
- MAIA, E. M. C.; FERREIRA, C. L. Envelhecimento e desafios adaptativos: a resiliência e os mecanismos de proteção como mediadores nesse processo. In: FALCÃO, D. V. S.; ARAÚJO, L. F. (Orgs.). **Psicologia do envelhecimento: relações sociais, bem-estar subjetivo e atuação profissional em contextos diferenciados**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2011. p. 119-35.
- MALLIANI, A. et al. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. **Circulation**, v. 84, n. 2, p. 482-92, 1991.
- MARÃES, V. R. F. S. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. **Revista andaluza de Medicina del Deporte**, v. 3, n. 1, p. 33-42, 2010.
- MARGIS, R. et al. Relação entre estressores, estresse e ansiedade. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 25, n. 1, p. 65-74, 2003.
- MENDES, R. G. et al. Short-term supervised inpatient physiotherapy exercise protocol improves cardiac autonomic function after coronary artery bypass graft surgery—a randomised controlled trial. **Disability and Rehabilitation**, v. 32, n. 16, p. 1320-7, 2010.
- MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. Introdução à Anatomia orientada para a clínica: Sistema nervoso. In: \_\_\_\_\_. **Anatomia orientada para a clínica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011a. p. 46-66.
- MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. Tórax: Coração. In: In: \_\_\_\_\_. **Anatomia orientada para a clínica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011b. p. 151-60.

- MOSTARDA, C. et al. Hipertensão e modulação autonômica no idoso: papel do exercício físico. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 16, n. 1, p. 55-60, 2009.
- NERI, A. L. Bem-estar subjetivo, personalidade e saúde na velhice. In: FREITAS, E. V.; PY, L. (Orgs.). **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- NERI, A. L.; FORTES-BURGOS, A. C. G. A dinâmica do estresse e enfrentamento na velhice. In: FREITAS, E. V.; PY, L. (Orgs.). **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- NETTER, F. H. Tórax. In: \_\_\_\_\_. **Atlas de Anatomia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 175- 239.
- NEVES, V. F. C. et al. Análise dos índices espectrais da variabilidade da frequência cardíaca em homens de meia idade e mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, p. 04-406, 2006.
- OMS. Organização Mundial de Saúde. **Relatório mundial de envelhecimento e saúde**. Genebra: OMS, 2015.
- PARVANEH, S. et al. Regulation of cardiac autonomic nervous system control across frailty statuses: a systematic review. **Gerontology**, v. 62, n. 1, p. 3-15, 2015.
- PASCHOAL, M. A. et al. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, p. 413-9, 2006.
- PERRACINI, M. R.; FLÓ, C. M.; GUERRA, R. O. Funcionalidade e Envelhecimento. In: CARVALHO, C. R. F.; TANAKA, C. (Orgs.). **Fisioterapia: Teoria e Prática Clínica, Funcionalidade e Envelhecimento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. p. 3-24.
- RAMAEKERS, D. et al. Heart rate variability and heart rate in healthy volunteers. Is the female autonomic nervous system cardioprotective?. **European Heart Journal**, v. 19, n. 9, p. 1334-41, 1998.
- REICHENHEIM, Michael E; MORAES, Claudia Leite. Alguns pilares para a apreciação da validade de estudos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.1, n.2, p. 131-148, 1998.
- ROCHA, R. M.; ALBUQUERQUE, D. C. de; ALBANESI FILHO, F. M. Variabilidade da frequência cardíaca e ritmo circadiano em pacientes com angina estável. **Revista Socerj**, v. 18, n. 4, p. 429-42, 2005.
- RODRIGUES, R. de F.; SILVA, A. S.; SILVEIRA, E. B. Um relato sobre a utilização de agentes tecnológicos no processo eleitoral amazonense. In: **SEMISH - Seminário de Hardware e Software/CSBC, 2004**. Anais do Semish/CSBC 2005, Salvador, 2004.
- SANTOS, W. B. et al. Exames Subsidiários em Cardiogeriatrics. In: FREITAS, E. V.; PY, L. (Orgs.). **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 566-96.

SCHNEIDER, R. H.; IRIGARAY, T. Q. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. **Estudos de Psicologia**, v. 25, n. 4, p. 585-93, 2008.

SILVA, K. R. **Prevalência de Síndrome da fragilidade em idosos da área urbana do município de Coari - Amazonas: um estudo de base populacional**. 2016. Dissertação (Mestrado em Saúde, Sociedade e Endemia na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

SILVA, L. E. V. **Ferramentas computacionais na análise da variabilidade da frequência cardíaca através do paradigma não extensivo no estudo de cardiopatias**. 2010. Dissertação (Mestrado em Física aplicada à Medicina e Biologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, S. L. A. da et al. Fenótipo de fragilidade: influência de cada item na determinação da fragilidade em idosos comunitários–Rede Fibra. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 3483-92, 2016.

SILVA, S. S. C. et al. Envelhecer na Amazônia: um caso de velhice bem-sucedida às margens de um rio. In: FALCÃO, D. V. S.; ARAÚJO, L. F. (Orgs.). **Psicologia do envelhecimento: relações sociais, bem-estar subjetivo e atuação profissional em contextos diferenciados**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2011. p. 86-102.

SOARES, A. et al. O algoritmo utilizado para processamento de dados da variabilidade da frequência cardíaca é clinicamente relevante? Análise em adolescentes do gênero masculino. **Revista Einstein**, v. 2, n. 14, p. 196-201, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de interpretação do eletrocardiograma de repouso. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 80, p. 1-17 (supl. 2), 2003.

SOUSA, A. C. et al. Frailty syndrome and associated factors in community-dwelling elderly in Northeast Brazil. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 54, n. 2, p. e95-e101, 2012.

TAKAHASHI, A. C. M. et al. Aging reduces complexity of heart rate variability assessed by conditional entropy and symbolic analysis. **Internal and Emergency Medicine**, v. 7, n. 3, p. 229-35, 2012.

TAKAHASHI, A. C. M. et al. Short-term complexity of cardiovascular oscillations in frailty syndrome. In: **2014 8th Conference of the European Study Group on Cardiovascular Oscillations (ESGCO)**. p. 21-2, IEEE, 2014.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY et al. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. **Circulation**, v. 93, p. 1043-65, 1996.

TAVARES, F. S. et al. Envejecimiento de la tiroides: Aspectos fisiológicos y patológicos. **Interciencia**, v. 34, n. 10, p. 684-8, 2009.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Divisão autônoma do sistema nervoso. In: \_\_\_\_. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 282-92a.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Organização do corpo humano. In: \_\_\_\_. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 1-22b.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Sistema Circulatório: coração. In: \_\_\_\_. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 370-89c.

TRIBESS, S.; JACÓ DE OLIVEIRA, R. Biological fragility syndrome in the elderly: systematic review. **Revista de Salud Pública**, v. 13, n. 5, p. 853-64, 2011.

VALENTI, V. E. O uso recente da Variabilidade da frequência cardíaca para pesquisa. **Journal of Human Growth and Development**, v. 25, n. 2, p. 137-40, 2015.

VANDERLEI, L. C. M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 2, p. 205-17, 2009.

VARADHAN, R. et al. Frailty and impaired cardiac autonomic control: new insights from principal components aggregation of traditional heart rate variability indices. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 64, n. 6, p. 682-7, 2009.

WALKER, M. Mudanças no sono ao longo da vida. In: \_\_\_\_. **Por que nós dormimos?** 1. ed. Intrínseca: Rio de Janeiro, 2018. p. 93-120.

**ANEXOS - INSTRUMENTOS, TCLE E PARECER DO CEP  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE SAUDE E BIOTECNOLOGIA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa: Estudo da Saúde e Fragilidade do Idoso da Amazônia brasileira (ESFRIA), sob a responsabilidade do pesquisador Dr. Tiótrefis Gomes Fernandes, a qual pretende identificar a prevalência de fragilidade e seus fatores associados na população idosa do município de Coari-AM.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de repostas a uma entrevista com um conjunto de perguntas, após essa entrevista, e caso seja selecionado o Sr (a) será convidado a participar da segunda fase, a qual constará de avaliações específicas de saúde em laboratórios do Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB-Coari) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) em dias previamente agendados.

Os principais riscos decorrentes de sua participação na pesquisa estão na segunda fase. A execução dos testes que envolvem esforço físico pode suscitar sensação de fadiga ou respostas fisiológicas indesejadas; caso isso aconteça os testes serão interrompidos e o(a) Sr(a) receberá devido atendimento. Se você aceitar participar, estará contribuindo para um melhor conhecimento da saúde dos idosos da região e que pode servir como base para o planejamento de políticas públicas voltadas a esta população.

Se depois de consentir em sua participação o(a) Sr(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de desistir em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(a) Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço no Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas-UFAM na estrada Coari-Mamiá, nº 305, Espírito Santo, Coari-Amazonas- CEP: 69460-000, pelo telefone (97) 3561-2363, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone (92) 3305-5130.

**Consentimento Pós-Infomação**

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

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



Impressão do dedo polegar (caso não saiba assinar)

## QUESTIONÁRIO GERAL – IDENTIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES SÓCIO DEMOGRÁFICAS, SAÚDE EM GERAL E HISTÓRIA DE QUEDAS

### IDENTIFICAÇÃO

Setor censitário: \_\_\_\_\_ N° domicílio: \_\_\_\_\_ N° questionário: \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Data das visitas: 1ª) \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ 2ª) \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ 3ª) \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

Endereço completo: \_\_\_\_\_

Ponto de referência do domicílio: \_\_\_\_\_

Telefones para contato/nome do contato: \_\_\_\_\_

UBS: \_\_\_\_\_

1. **Entrevistado:** 1. Idoso 2. Informante (especificar? \_\_\_\_\_)
2. **Data de nascimento do idoso:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. **Sexo:** 1. Masculino 2. Feminino
4. **Cor/raça:** 1. Parda 2. Branca 3. Negra ou preta 4. Indígena 5. Amarela
5. **Quantos anos de estudo o(a) Sr(a) tem?** \_\_\_\_\_
6. **Sabe ler e escrever:** 1. Sim 2. Não
7. **Escolaridade:**
  1. Curso de alfabetização 2. Primário 3. Ginásio
  4. Primeiro grau 5. Segundo grau (científico, técnico, normal) 6. Superior
8. **Estado civil:**
  1. Casado(a) 2. Solteiro(a) 3. Separado(a)/divorciado(a)
  4. Viúvo(a) 5. Amasiado(a)
9. **Naturalidade:** \_\_\_\_\_
10. **Ocupação/trabalho (atual):** \_\_\_\_\_
11. **Profissão Progressiva:** \_\_\_\_\_
12. **Religião:** 1. Católico(a) 2. Evangélico(a) 3. Espírita 4. outras
13. **Tipo de casa:** 1. Alvenaria 2. Madeira
14. **O senhor(a) já morou em comunidade ribeirinha (interior)?**
  1. Sim 2. Não (*pule a questão 15*)
15. **Quanto tempo morou em comunidade ribeirinha?** \_\_\_\_\_ (anos)
16. **Cuidador é uma pessoa que fica lhe ajudando nas suas atividades diárias, como tomar banho, vestir-se, alimentar-se ou ajudar a tomar seus remédios, pagar contas, entre outras. O(a) Sr(a) tem cuidador?**
  1. Sim 2. Não (*pule questão 18*)
17. **Quem é seu cuidador principal?**
  1. Esposo(a)/companheiro(a) 2. Filho(a)/Neto(a)
  3. Cuidador formal (pessoa contratada p/cuidar do idoso) 4. Outros
  5. Sem cuidador fixo
18. **Com quem o senhor mora?**
  1. Só 2. Com o cônjuge 3. Com filhos 4. Com netos
  5. Com outros de sua geração (irmã(o), cunhada(o), amigo(a))
  6. Somente com o cuidador profissional
19. **Quantas pessoas moram na casa?** \_\_\_\_\_
20. **Qual a renda familiar mensal:**
  1. < 1 salário 2. 1 a 2 salários 3. 3 a 5 salários 4. > 5 salários
21. **Quantas pessoas dependem dessa renda, incluindo o(a) Sr(a)?** \_\_\_\_\_
22. **O Sr(a). considera ter dinheiro suficiente para suas necessidades diárias?**
  1. Sim 2. Não

### SAÚDE E HÁBITOS DE VIDA

23. **Em geral, o(a) Sr(a). diria que sua saúde é:**
  1. Muito boa 2. Boa 3. Regular 4. Ruim 5. Muito ruim
24. **Em comparação com a saúde de outras pessoas que o(a) Sr(a) conhece da sua idade, o(a) Sr(a) diria que sua saúde é:**

1. Muito pior 2. Pior 3. Igual 4. Melhor 5. Muito melhor

**25. O(a) Sr.(a) fuma ou fumou cigarros?**

1. Não/nunca (*pule para questão 31*)  
 2. Fumou e parou (*responde questões 26 a 28 e pula para a 31*)  
 3. Fuma atualmente (*pula para a questão 29*)

**26. Por quantos anos o(a) Sr(a) fumou? \_\_\_\_\_**

**27. Quantos cigarros o(a) Sr(a) fumava por dia? \_\_\_\_\_**

**28. Há quantos anos o(a) Sr(a) parou de fumar? \_\_\_\_\_**

**29. Há quantos anos o(a) Sr(a) fuma? \_\_\_\_\_**

**30. Quantos cigarros o(a) Sr(a) fuma por dia? \_\_\_\_\_**

**31. Com que freqüência o(a) Sr(a) toma bebidas alcoólicas?**

0. Nunca (*pule para questão 34*) 1. Mensalmente ou menos  
 2. De 2 a 4 vezes por mês 3. De 2 a 3 vezes por semana  
 4. 4 ou mais vezes por semana

**32. Nas ocasiões em que bebe, quantas doses o(a) senhor(a) consome normalmente ao beber?**

0. 1 ou 2 1. 3 ou 4 2. 5 ou 6  
 3. 7, 8 ou 9 4. 10 ou mais

**33. Com que freqüência o(a) senhor(a) toma “cinco ou mais doses” de uma vez?**

0. Nunca 1. Menos de uma vez por semana  
 2. Mensalmente 3. Semanalmente 4. Todos ou quase todos os dias

**Algum médico ou profissional de saúde já disse que o(a) Sr(a) tem alguma das condições abaixo relacionados? (marque a(s) questão(ões) caso positiva(s))**

**34. Hipertensão arterial**

**35. Diabetes**

**36. Doença no coração (Qual? \_\_\_\_\_)**

**37. Derrame ou AVC**

**38. Doença sexualmente transmissível**

**39. Doença pulmonar (Qual? \_\_\_\_\_)**

**40. Câncer (Qual? \_\_\_\_\_)**

**41. Osteoporose**

**42. Artrite, reumatismo ou artrose**

**43. Depressão**

**44. Demência**

**45. Úlcera gástrica**

**46. Outras condições ou deficiências \_\_\_\_\_**

**MEDICAMENTOS**

**47. O(a) Sr(a) está tomando algum medicamento?**

1. Sim (*preencher o quadro abaixo*) 2. Não (*pule o quadro abaixo*)

Motivo terapêutico	Nome genérico/comercial	Dose diária	Data início

**48. Acontece com o Sr (a) de perder um pouco de urina e se molhar acidentalmente; seja porque não deu tempo de chegar ao banheiro, ou quando está dormindo; ou quando tosse ou espirra, ou faz força?**

1. Sim 2. Não 3. Não sabe



## SERVIÇOS DE SAÚDE

**49. Nos últimos seis meses, o (a) Sr(a) precisou se consultar com médico ou outro profissional da saúde?**

1. Sim                      2. Não

**50. Qual o principal motivo pelo qual o (a) Sr(a) procurou esse atendimento?**

1. Acidente ou lesão  
2. Doença  
3. Para fazer consulta de rotina (ou Check-up)  
4. Sintomas inespecíficos  
5. Outros

**51. Onde procurou esse atendimento?**

1. Posto de saúde  
2. Consultório particular  
3. Ambulatório de hospital  
4. Pronto-socorro ou emergência  
5. Atendimento domiciliar  
6. Outro

**52. O(a) Sr(a) conseguiu ser atendido(a)?**

1. Sim                      2. Não

**53. Qual o motivo?** \_\_\_\_\_

**54. Nos últimos 30 dias, o(a) Sr(a) recebeu a visita do agente comunitário de saúde do posto, sem contar o agente que faz a vistoria da dengue?**

1. Sim                      2. Não

**54.1. O senhor(a) foi hospitalizado(a) (internado) nos últimos 12 meses?**

1. Sim                      2. Não

**54.2. Quantas vezes?** \_\_\_\_\_

**54.3. Se sim, qual(is) o(s) motivo(s)? (para cada internação)**

**55.4. Quantos dias o senhor(a) ficou internado? (para cada internação)** \_\_\_\_\_

## FADIGA

**55. Com que frequência na última semana o(a) Sr.(a) sentiu que tudo que fez exigiu um grande esforço?**

1. Sempre  
2. Na maioria das vezes  
3. Poucas vezes  
4. Nunca/raramente

**56. Com que frequência na última semana o(a) Sr.(a) sentiu que não pôde fazer nada devido a cansaço?**

1. Sempre  
2. Na maioria das vezes  
3. Poucas vezes  
4. Nunca/raramente

## ALTERAÇÕES DO PESO

**57. Considerando os últimos 12 meses, o(a) Sr(a) ganhou peso?**

1. Sim                      2. Não                      3. Não sabe

**58. Quantos quilos ganhou, aproximadamente?** \_\_\_\_\_

**59. Considerando os últimos 12 meses, o(a) Sr(a) perdeu peso involuntariamente?**

1. Sim                      2. Não                      3. Não sabe

**60. Quantos quilos perdeu, aproximadamente?** \_\_\_\_\_

**61. Teve perda de apetite?**

1. Sim                      2. Não                      3. Não sabe

## ATIVIDADES DO DIA A DIA

**62. Qual o seu principal meio de locomoção?**

1. a pé                      2. motocicleta                      3. Automóvel                      4. Canoa, catraia ou barco

5. Outro (\_\_\_\_\_)

**63. Com que frequência utiliza moto-táxi como meio de transporte?**

1. Nunca      2. Poucas vezes      3. Quase todo dia      4. 1 ou mais vezes por dia

**64. Onde o Sr(a) dorme?**

1. Em cama      2. Em rede      3. No chão      4. Outros (\_\_\_\_\_)

**65. Participa de alguma atividade social?**

1. Nenhuma
2. Igreja
3. Clube de idosos
4. Associação
5. Trabalho
6. Outras (Qual? \_\_\_\_\_)

**66. Com que frequência frequenta estes grupos?**

1. Raramente
2. 1 vez por mês
3. 1 vez por semana
4. Mais de 2 vezes por semana
5. Quase todo dia

### HISTÓRIA DE QUEDAS

**67. Você já caiu no chão ou costuma cair (últimos 6 meses)?**

1. Sim      2. Não (*responda as questões 70 e 71*)

**68. Local da queda**

1. ambiente doméstico (\_\_\_\_\_)
2. ambiente externo (\_\_\_\_\_)

**69. Período do dia em que ocorreu a última queda?**

1. manhã      2. Tarde      3. noite

**70. Apresenta “quase quedas”?**

1. sim      2. não

**71. Ao realizar as atividades do dia a dia você tem medo de cair?**

1. não tenho medo      2. Tenho pouco medo      3. Tenho medo moderado      4. Tenho muito medo

**72. Quantas quedas você teve nos últimos 6 meses?**

1. 1 Queda
2. 2 a 3 quedas
3. Mais de 3 quedas

**73. Na última queda, o(a) Sr(a) precisou de ajuda para se levantar?**

1. Sim      2. Não

**74. Na última queda, o(a) Sr(a) demorou mais de 15 a 20 minutos para levantar-se?**

1. Menos de 10 minutos      2. Entre 10 a 20 minutos      3. Mais de 20 minutos

**75. O(a) Sr(a) deixou de fazer alguma de suas atividades habituais por causa da última queda?**

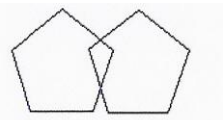
1. Sim      2. Não



## MEEM – MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Examinador: \_\_\_\_\_

Funções cognitivas	Pontos	Escores
<b>Orientação temporal</b> 1. Qual é o(a): Dia? Mês? Ano? Dia da semana? Hora?	1 1 1 1 1	
<b>Orientação espacial</b> 2. Onde estamos: Local (cômodo)? Local (prédio)? Bairro ou rua próxima? Cidade? Estado?	1 1 1 1 1	
<b>Memória imediata</b> 3. Eu vou dizer 3 palavras (carro, vaso e tijolo) e você irá repeti-las a seguir. Dê um ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até 3 vezes para aprendizado, se houver erros. Use palavras não relacionadas.	3	
<b>Cálculo</b> 4. Subtração de setes seriadamente. Considere um ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se auto-corrigir.	5	
<b>Evocação das palavras</b> 5. Pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir. 1 ponto para cada.	3	
<b>Linguagem</b> 6. Aponte para um lápis e um relógio. Nomeie os objetos mostrados. 7. Faça o paciente repetir “Nem aqui, nem ali, nem lá”. 8. Faça o paciente seguir um comando de três estágios: “Pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio. Coloque-o papel no chão”. 9. Mostre a frase - FECHÉ OS OLHOS – e faça ele obedecer o comando. 10. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria (Deve se compreender o significado. Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto).	2 1 3 1 1	
<b>Capacidade construtiva visual</b> 11. Faça o paciente copiar o desenho o melhor possível. Estabeleça um ponto se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	1	
<b>Total</b>	30	

**Observações gerais:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA - GDS

1. *O(a) Sr. (a), de um modo geral, está satisfeito(a) com a sua vida?*  
(1) Sim                      (2) Não
2. *O(a) Sr. (a) tem a sensação de que a sua vida anda meio vazia?*  
(1) Sim                      (2) Não
3. *O(a) Sr. (a) tem medo de que alguma coisa ruim vai lhe acontecer?*  
(1) Sim                      (2) Não
4. *Na maior parte do tempo o (a) Sr. (a) se sente feliz ?*  
(1) Sim                      (2) Não
5. *Nos últimos tempos o (a) Sr.(a) deixou de fazer muitas atividades, ou coisas que tinha interesse em fazer?*  
(1) Sim                      (2) Não
6. *O(a) Sr.(a) se sente impotente diante das coisas, incapaz diante das coisas?*  
(1) Sim                      (2) Não
7. *O(a) Sr.(a) acha que tem mais problemas de memória que a maioria das pessoas?*  
(1) Sim                      (2) Não
8. *O(a) Sr.(a) se sente cheio(a) de energia?*  
(1) Sim                      (2) Não
9. *O(a) Sr. (a) anda sem esperança em relação às coisas da sua vida?*  
(1) Sim                      (2) Não
10. *O(a) Sr.(a) acha a que maioria das pessoas está melhor que Sr(a)?*  
(1) Sim                      (2) Não
11. *Acontece com frequência de o (a) Sr(a) sentir que as coisas estão chatas, sem graça?*  
(1) Sim                      (2) Não
12. *Na maior parte do tempo o(a) Sr(a) anda de bom humor?*  
(1) Sim                      (2) Não
13. *Nos últimos tempos o.(a) Sr.(a) tem preferido ficar mais em casa do que antes? Deixou de sair e fazer coisas novas fora de casa?*  
(1) Sim                      (2) Não
14. *O.(a) Sr.(a) acha que estar vivo agora é maravilhoso?*  
(1) Sim                      (2) Não
15. *O.(a) Sr.(a) se sente inútil, sem valor?*  
(1) Sim                      (2) Não

# AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

## Versão Brasileira da ShortPhysical Performance Battery- SPPB

### 1- Testes de equilíbrio:

#### A) Posição com os pés juntos

##### A.1) Pontuação:

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos(0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

#### B) Posição em pé com um pé parcialmente à frente

##### B.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos(0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

#### C) Posição em pé com um pé à frente

##### C.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (2) pontos

Não manteve de 3 a 9,99 segundos (1) ponto

Manteve por menos de 3 segundo (0) ponto

Não tentou (0) ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

#### D) Pontuação total nos testes de equilíbrio: \_\_\_\_\_ (soma dos pontos)

#### Quadro 1

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

- 1) Tentou mas não conseguiu
- 2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda
- 3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
- 7) O paciente recusou participação.

### 2) Teste de Velocidade de Marcha

#### A) Primeira tentativa

Tempo da primeira tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

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

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
- 7) O paciente recusou participação

C. Apoios para a primeira caminhada:  
 Nenhum ( ) bengala ( ) outro ( )

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:  
 ( ) 0 ponto, e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.

### **B) Segunda tentativa**

Tempo da segunda tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: \_\_\_ : \_\_\_ segundos

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

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
- 7) O paciente recusou participação

C. Apoios para a primeira caminhada:  
 Nenhum ( ) bengala ( ) outro ( )

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:  
 ( ) 0 ponto

### **PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA**

Extensão do teste de marcha: Quatro metros ( ) ou Três metros ( )

Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?

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

( Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo) \_\_\_ : \_\_\_ segundos

Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: (0) ponto

Pontuação da caminhada de 3 metros:

- Se o tempo for maior que 6,52 segundos: (1) ponto
- Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos:(2) pontos
- Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos:(3) pontos
- Se o tempo for menor que 3,62 segundos: (4) pontos

Pontuação para a caminhada de 4 metros:

- Se o tempo for maior que 8,70 segundos: (1) ponto
- Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos:(2) pontos
- Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos:(3) pontos
- Se o tempo for menor que 4,82 segundos: (4) pontos

### **3) Teste de levantar-se da cadeira**

#### **3.1. Pré-teste: levantar-se da cadeira uma vez**

Resultado do Pré-teste: levantar-se da cadeira uma vez

A. Levantou-se sem ajuda e com segurança:

Sim ( ) Não ( )

.O paciente levantou-se sem usar os braços

( ) Vá para o teste de levantar-se da cadeira 5 vezes.

.O paciente usou os braços para levantar-se

( ) Encerre o teste e **pontue 0**

.Teste não completado ou não realizado

( ) Encerre o teste e **pontue 0**

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

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
- 7) O paciente recusou participação

### 3.2. Teste de levantar-se da cadeira 5 vezes

Resultado do teste de levantar-se da cadeira cinco vezes

- A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim ( ) Não ( )
- B. Levantou-se as cinco vezes com êxito, registre o tempo: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos
- C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:
- 1) Tentou, mas não conseguiu.
  - 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.
  - 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
  - 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
  - 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
  - 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
  - 7) O paciente recusou participação

#### PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes, ou completou o teste em tempo maior que 60 segundos: (0) ponto

Se o tempo do teste for de 16,70 segundos ou mais: (1) ponto

Se o tempo do teste 13,70 a 16,69 segundos: (2) pontos

Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos: (3) pontos

Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos: (4) pontos

#### PONTUAÇÃO COMPLETA PARA A VERSÃO BRASILEIRA DA SPPB

1. Pontuação total do teste de equilíbrio: \_\_\_\_\_ pontos
2. Pontuação do teste de velocidade de marcha: \_\_\_\_\_ pontos
3. Pontuação do teste de levantar-se da cadeira: \_\_\_\_\_ pontos
4. Pontuação total: \_\_\_\_\_ pontos (some os pontos acima)

#### CLASSIFICAÇÃO

0 a 3 pontos	Incapacidade ou desempenho ruim
4 a 6 pontos	Baixo desempenho
7 a 9 pontos	Moderado desempenho
10 a 12 pontos	Bom desempenho



**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (ver versão longa)**

**IDADE:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** \_\_\_\_\_ **DATA DE NASCIMENTO:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física que o(a) Sr. (a) faz como parte do seu dia a dia. As perguntas estão relacionadas ao tempo que o Sr(a) gasta fazendo atividade física em uma semana NORMAL USUAL ou HABITUAL.

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física de uma semana normal.

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

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

**1a** Em quantos dias da última semana você caminhou por por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**): dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração. Dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: \_\_\_\_\_ minutos: \_\_\_\_\_

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 (deixa livre ou lazer. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV, jogando vídeo game, bate-papo na internet e uso do computador para jogar e estudar. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

## PARECER DO CEP



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estudo da Saúde e Fragilidade do Idoso da Amazônia brasileira (ESFRIA)

**Pesquisador:** Tiótfreis Gomes Fernandes

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 15327413.0.0000.5020

**Instituição Proponente:** Instituto de Saúde e Biotecnologia - ISB

**Patrocinador Principal:** Instituto de Saúde e Biotecnologia - ISB

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 249.098

**Data da Relatoria:** 17/04/2013

**Apresentação do Projeto:**

Em países em desenvolvimento e, particularmente, no Brasil tem havido um acelerado processo de transição demográfica e epidemiológica. Neste cenário tem crescido a necessidade de maior conhecimento e atenção à saúde de populações idosas, sobretudo em regiões amazônicas pouco urbanizadas. A síndrome da fragilidade em idosos tem sido estudada na última década e sua epidemiologia e alguns fatores associados precisam de maiores investigações. **Objetivo:** Identificar a prevalência de fragilidade na população idosa do município de Coari-AM e possíveis associações com seu contexto sócio demográfico, capacidade físico-funcional, e características do controle postural e marcha. **Métodos:**

Será realizado um estudo transversal de base populacional com residentes do município de Coari-AM com idade igual ou superior a 60 anos, mediante consentimento livre e esclarecido. A amostra calculada foi de 450 indivíduos, e o método de amostragem será por conglomerados em dois estágios. O estudo será realizado em dois momentos: o primeiro constará de visita às casas dos idosos elencados para o estudo e versará sobre entrevistas abordando aspectos sócio-demográficos, saúde em geral, atividade física, capacidade cognitivo-funcional, controle postural, teste de força de preensão palmar e estado nutricional. No segundo momento os idosos serão avaliados em laboratórios do Instituto de Saúde e Biotecnologia quanto a sinais vitais, medidas antropométricas, recordatório alimentar, medida de independência funcional, avaliações de marcha, testes de força de membros inferiores e caminhada de 6 minutos, espirometria e

**Endereço:** Rua Teresina, 4950

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-5130

**Fax:** (92)3305-5130

**E-mail:** cep@ufam.edu.br



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE  
DO AMAZONAS - FUA (UFAM)



manovacuometria. Os critérios de exclusão para participar da segunda etapa são: idosos que apresentem comprometimento cognitivo, identificados pelo mini-exame do estado mental, que impeça a realização dos testes propostos, ou apresentem score inferior a 7 pontos pelo Short Physical Performance Battery, possuir doença cardiovascular, neurológica ou músculo-esquelética que prejudique a transferência e locomoção ou com restrição absoluta a esforços físicos. Os dados serão analisados utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 17.0 e o software R (versão 15.1.1). Será adotado para os testes um nível de significância de 5%. O projeto está previsto para iniciar em abril de 2013 com término em março de 2015.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Identificar a prevalência de fragilidade na população idosa do município de Coari-AM e possíveis associações com seu contexto sócio demográfico, capacidade físico-funcional, e características do controle postural e marcha.

**Objetivo Secundário:**

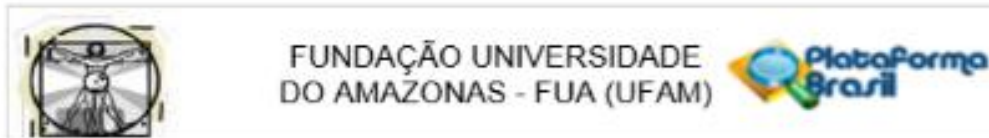
- Identificar a prevalência de fragilidade na população idosa do município de Coari-AM; - Descrever o histórico de quedas e o medo de cair e possíveis associações com fatores ambientais entre os idosos de Coari- AM;
- Avaliar o nível de atividade física habitual dos idosos;
- Avaliar o controle postural dos idosos;
- Investigar hábitos alimentares dos idosos;- Avaliar a marcha em 3 situações diferentes: marcha habitual, marcha associada a uma tarefa cognitiva e marcha associada a uma tarefa motora;
- Avaliar força muscular de preensão palmar e de membro inferior;
- Avaliar o nível de independência e desempenho funcional dos idosos;
- Mensurar a capacidade respiratória funcional dos idosos;
- Investigar associações entre fatores de exposições supracitados e fragilidade na população idosa de Coari.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Os principais riscos presumíveis do presente estudo estão na segunda fase do estudo. A execução dos testes que envolvem esforço físico pode suscitar nos participantes sensação de fadiga ou respostas fisiológicas indesejadas. Porém durante tais testes serão avaliadas a frequência cardíaca(FC) antes, durante e depois dos testes e pressão arterial (PA) antes e após os testes. Se houver quaisquer alteração que incorra em risco à saúde do idoso o(s) teste(s) será(ão) interrompido(s) e será prestada assistência e, se necessário, o participante será levado ao Hospital Regional de Coari.Na ocasião de suspeita de patologia emergente durante as avaliações e não conhecida pelo

Endereço: Rua Teresina, 4950  
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.067-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-5130 Fax: (92)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



participante, o mesmo será encaminhado para avaliação e acompanhamento dentro da rede de atenção primária (programa de saúde da família). Outro risco atribuído ao estudo se encontra na eventualidade de perguntas concernentes à saúde e histórico de vida do participante promoverem alterações do estado de humor, principalmente se houver labilidade emocional. Caso haja tal situação os entrevistadores serão orientados a parar momentaneamente com a entrevista e, conforme decisão do participante, haverá continuação ou interrupção do protocolo.

**Benefícios:**

O presente estudo proporcionará um melhor conhecimento da saúde física-cognitivo-funcional de idosos em cidade com baixo nível de urbanização na Amazônia brasileira, bem como levantar hipóteses sobre a influência de fatores de exposições gerais e específicos desta população nos diferentes agravos à pessoa idosa na região. O mesmo pode servir como base para planejamento de políticas públicas voltadas a esta população na região amazônica com perfil demográfico similar ao de Coari.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

**Sujeitos e Casuística:** A população a ser estudada será de indivíduos que possuam 60 anos ou mais no momento da coleta dos dados, residentes na área urbana do município de Coari-AM e que concordem em participar da pesquisa, por meio da assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO) da referente pesquisa. Para cálculo do tamanho da amostra foram considerados os seguintes parâmetros: tamanho da população idosa ( $\geq 60$  anos) da área urbana do município ( $N = 2.913$ ) (IBGE, 2010); utilizou-se a prevalência de 50%, para maior número amostral; erro  $\leq$  igual a 5% e intervalo de 95% de confiança (IC95%). O tamanho da amostra obtido após correção pela população ( $n = 341$ ) foi corrigido em

1,2 devido ao efeito do desenho e acrescido de 10% devido a eventuais perdas e/ou recusas, totalizando 450 indivíduos. A seleção da amostra será realizada pelo método de amostragem por conglomerados, a partir dos setores censitários urbanos do município, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Os setores censitários serão considerados o primeiro estágio para o sorteio e os domicílios o segundo estágio. **Coleta de dados e Instrumentos.** O estudo será realizado em dois (2) momentos. Inicialmente os idosos serão elencados para a pesquisa em suas casas conforme aleatorização e, mediante a anuência em participação, será aplicado o questionário geral. Os idosos serão, então, convidados a participar da segunda fase, a qual constará de avaliações específicas em laboratórios do Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB-Coari) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) em dias previamente agendados. No primeiro momento, os participantes receberão explicações dos procedimentos que serão realizados, preencherão o termo de consentimento e responderão ao questionário geral (ANEXO) proposto

Endereço: Rua Tereza, 4950  
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (02)3305-5130 Fax: (02)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE  
DO AMAZONAS - FUA (UFAM)



nessa pesquisa. Este versará sobre: aspectos socioeconômicos e demográficos dos idosos; o histórico de quedas e o medo de cair; os fatores ambientais para quedas; atividades instrumentais de vida diária; o nível de atividade física habitual (Questionário de Baecke e IPAQ, conforme RABACOW et al, 2006); avaliação do controle postural (Short Physical Performance Battery e SPPB); rastreio de estado cognitivo (mini-exame do estado mental); rastreio de depressão (GDS) e de saúde em geral (morbidades, percepção de saúde, consumo de tabaco e álcool, medicação, entre outras); teste de preensão palmar; mini avaliação do estado nutricional, incluindo peso e altura. Caso o idoso não tenha condições de responder (problemas na fala, de cognição grave ou outro) o cuidador/familiar será entrevistado. No segundo momento, no ISB-Coari, serão aplicados os demais testes, a saber: sinais vitais (frequência cardíaca e sua variabilidade, frequência respiratória, pressão arterial sistêmica no repouso e ao esforço); medidas antropométricas (peso, altura, circunferências); recordatório alimentar, medida de independência funcional (MIF) (ANEXO?); avaliações de marcha; teste de força de membros inferiores; teste clínico de controle postural; teste de caminhada de 6 minutos; espirometria e manovacuometria. Os critérios de exclusão para participar da segunda etapa são: idosos que apresentarem comprometimento cognitivo, identificados pelo mini-exame do estado mental (FOLSTEIN, 1975), que impeça a realização dos testes propostos, ou apresentarem score inferior a 7 pontos pelo Short Physical Performance Battery e SPPB, possuir doença cardiovascular, neurológica ou músculo-esquelética que prejudique a transferência e locomoção ou com restrição absoluta a esforços físicos.

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

1. Folha de rosto: adequada
2. Instrumento de coleta de dados: anexo ao projeto responde aos objetivos da pesquisa
3. TCLE: adequado
4. Cronograma: adequado
5. Orçamento: adequado, valor de R\$7.500,00, financiado com recursos do ISB/UFAM
7. Critérios de inclusão e exclusão: adequados
8. Riscos: adequado; Benefícios: adequado

**Recomendações:**

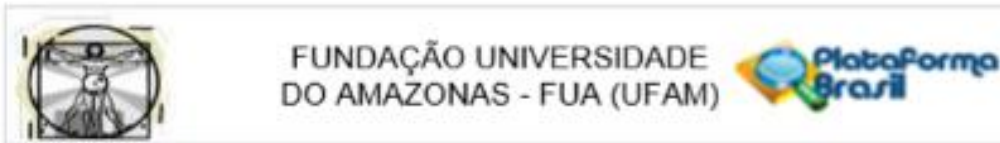
Iniciar a coleta de dados após aprovação do CEP/UFAM

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

O Projeto "Estudo da Saúde e Fragilidade do Idoso da Amazônia brasileira (ESFRIA)" sob a coordenação do pesquisador Professor Tiótreffs Gomes Fernandes do Instituto de Saúde e Biotecnologia - ISB Grande Área

4. Ciências da Saúde. A pesquisa é relevante para saúde do idoso

Endereço: Rua Teresina, 4950  
Bairro: Adrianópolis CEP: 66.057-070  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)3305-5130 Fax: (92)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



pois pretende avaliar o perfil de funcionalidade e fragilidade na população idosa, bem como investigar fatores associados neste contexto. Por respeitar as determinações da lei 196/96. Sou de parecer favorável a aprovação do projeto em questão.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

MANAUS, 18 de Abril de 2013

---

**Assinador por:**  
**Ana Paula Pessoa de Oliveira**  
**(Coordenador)**

Endereço: Rua Teresina, 4950  
Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)3305-5130 Fax: (92)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br