

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE – FCTS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIAS EM SAÚDE – PPGCTS**

LUÍS APARECIDO DE OLIVEIRA FREITAS

**DIFERENÇA DE PRESSÃO ARTERIAL INTERBRAÇOS E VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÕES VASCULARES
– UMA SÉRIE DE CASOS EXPLORATÓRIA**

BRASÍLIA – DF

2026

LUÍS APARECIDO DE OLIVEIRA FREITAS

**DIFERENÇA DE PRESSÃO ARTERIAL INTERBRAÇOS E VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÕES VASCULARES
– UMA SÉRIE DE CASOS EXPLORATÓRIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Promoção, prevenção e intervenção em saúde.

Linha de pesquisa: Estratégias diagnósticas terapêuticas e assistenciais para o desenvolvimento da saúde e funcionalidade humana.

Temática da linha: Estratégias de ensino, diagnóstico e terapêutica na saúde cardiovascular e funcionalidade humana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Regina Fernandes da Silva Marães

BRASÍLIA – DF

2026

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

dd

de Oliveira Freitas, Luís Aparecido
DIFERENÇA DE PRESSÃO ARTERIAL INTERBRAÇOS E VARIABILIDADE
DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÕES
VASCULARES - UMA SÉRIE DE CASOS EXPLORATÓRIA / Luís Aparecido
de Oliveira Freitas; orientador Vera Regina Fernandes da
Silva Marães. Brasília, 2026.
81 p.

Tese(Doutorado em Ciências e Tecnologias em Saúde)
Universidade de Brasília, 2026.

1. Pressão arterial sistêmica. 2. Diferença de pressão
arterial interbraços. 3. Variabilidade da frequência
cardíaca. 4. Disfunções vasculares. 5. Aterosclerose. I.
Fernandes da Silva Marães, Vera Regina , orient. II. Título.

LUÍS APARECIDO DE OLIVEIRA FREITAS

**DIFERENÇA DE PRESSÃO ARTERIAL INTERBRAÇOS E VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÕES VASCULARES –
UMA SÉRIE DE CASOS EXPLORATÓRIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Promoção, prevenção e intervenção em saúde.

Linha de pesquisa: Estratégias diagnósticas terapêuticas e assistenciais para o desenvolvimento da saúde e funcionalidade humana.

Temática da linha: Estratégias de ensino, diagnóstico e terapêutica na saúde cardiovascular e funcionalidade humana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Regina Fernandes da Silva Marães

Prof^a. Dr^a. Vera Regina Fernandes da Silva Marães
Universidade de Brasília – UnB
Orientadora

Prof. Dr. João Paulo Chieregato Matheus
Universidade de Brasília – UnB
Membro interno

Prof. Dr. Leonardo Cézar de Carvalho
Universidade Federal de Alfenas
Membro externo

Prof. Dr. Luiz Sinésio Silva Neto
Universidade Federal do Tocantins
Membro externo

Profa. Dra. Juliana de Faria Fracon e Romão
Universidade de Brasília – UnB
Suplente

BRASÍLIA – DF

2026

À minha esposa Liliane, minha grande incentivadora, e aos meus
filhos Rafael e Maria Luísa.

AGRADECIMENTOS

À Deus, nosso criador e que nos proporciona o valioso dom da vida.

À minha mãe (*in memorian*) e ao meu pai que sedimentaram o caminho para que eu chegasse até aqui.

À minha esposa Liliane, minha parceira incondicional e aos meus filhos Rafael e Maria Luísa.

Aos meus irmãos e irmãs que de um modo ou de outro me apoiaram nesse projeto.

À Professora Vera Regina, por ter me recebido no programa de pós-graduação.

Ao Professor João Paulo Chieregatto Matheus, por ter me acompanhando e auxiliado ao longo de todo o percurso na UnB.

Ao Kevin Alves Barreto, pelo apoio estatístico e orientações ao longo do processo.

Ao técnico administrativo Luciano Martins, pelo grande auxílio com o laboratório de pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologias em Saúde.

Ao bibliotecário Francisco Rafael Amorim dos Santos, pelas orientações relacionadas à literatura científica.

À Superintendente do HUB, Elza Ferreira Noronha e ao Centro de Pesquisa do HUB, pela autorização da realização da pesquisa no hospital.

À doutora Sâmila de Moraes Segóvia e ao Sílvia Pereira da Silva Borges, pelo importante auxílio no setor de cardiologia do Hospital Universitário de Brasília.

À Coordenadoria de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por ter me auxiliado através de bolsa de estudos.

A todos os voluntários que, de muito boa vontade, participaram da pesquisa.

À Universidade de Brasília e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde, que me receberam e permitiram a continuidade dos meus estudos.

Aos membros da banca avaliadora, pelo desprendimento e disposição em colaborar com seus valiosos conhecimentos para com este estudo.

Enfim, agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

Desconfiemos das nossas verdades! Ao buscarmos a evolução espiritual e científica precisamos rever nossas prévias concepções e libertar a mente das amarras da inflexibilidade de ideias e da nossa incapacidade criativa (Freitas, 2026).

RESUMO

O sistema cardiovascular é alvo de disfunções cardiovasculares que atingem um grande contingente por ano em todo o mundo. Esses processos patológicos são responsáveis por atendimentos ambulatoriais, hospitalizações e mortes em todo o globo, inclusive em países emergentes como é o caso do Brasil. O diagnóstico precoce dessas doenças, hipertensão arterial por exemplo, pode proporcionar uma intervenção mais eficaz e melhorar o prognóstico. O presente estudo, cujo **tema** é a “correlação entre mensuração da pressão arterial interbraços e a variabilidade da frequência cardíaca podendo indicar disfunção cardiovascular”, tem como **questão norteadora** “Existe relação entre a diferença de pressão arterial interbraços (mmHg) e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, e seu potencial como marcador de disfunções vasculares?” O **Objetivo Geral** " Caracterizar, de forma descritiva e exploratória, o comportamento da variação da pressão arterial e da variabilidade da frequência cardíaca em função da presença de disfunções cardiovasculares". **Metodologia:** estudo exploratório descritivo – Série de casos, realizado no Laboratório de desempenho humano funcional, cuja amostra foi composta por 9 participantes selecionados e avaliados levando em consideração dados antropométricos, clínicos e o sistema cardiovascular, conforme local de obstrução e/ou dilatação arterial, considerando estruturas como as artérias carótidas e aorta, o coração e suas estruturas. Foram ainda avaliadas a pressão arterial interbraços e a variabilidade da frequência cardíaca. Foram tomados todos os cuidados éticos necessários à coleta e análise dos dados, respeitando o previsto na Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012 que trata das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa: 5.845.115. **Resultados e discussão:** A mediana de idade foi de 61 anos e a estatura apresentou mediana de 163,5 cm, enquanto o peso corporal variou entre 55,7 e 110,5 kg. O índice de massa corporal apresentou mediana de 28,4 kg/m². A circunferência abdominal variou de 72,0 a 135,0 cm, sendo a mediana 102,0 cm. Os dados clínicos da amostra, embora pequena, é composta por participantes não tabagistas, porém, com elevado risco cardiometabólico, evidenciado por sedentarismo, etilismo e sobrepeso/obesidade, impactando, aparentemente, na diferença interbraços da pressão arterial. A análise individual dos parâmetros hemodinâmicos mostrou variabilidade interindividual relevante nas medidas de pressão arterial entre os membros superiores. Do ponto de vista estrutural, todos os participantes apresentaram algum grau de disfunção cardiovascular, incluindo aterosclerose, espessamento médio-intimal, alteração diastólica do ventrículo esquerdo e alterações valvares, caracterizando uma amostra com comprometimento cardiovascular subclínico ou leve, porém heterogêneo. **Considerações finais:** Os achados produzidos, ainda que circunscritos a um número reduzido de participantes e a uma amostra não probabilística, evidenciaram a presença de variabilidade interindividual relevante tanto nos parâmetros hemodinâmicos quanto nos indicadores de modulação autonômica. Nesse contexto, observou-se que diferenças pressóricas interbraços iguais ou superiores a 10 mmHg estiveram frequentemente associadas a padrões de variabilidade da frequência cardíaca compatíveis com possíveis alterações no equilíbrio simpato-vagal.

Palavras-chave: Pressão arterial. Variabilidade da frequência cardíaca. Aterosclerose.

ABSTRACT

The cardiovascular system is subject to cardiovascular dysfunctions that affect a large number of people worldwide each year. These pathological processes are responsible for outpatient visits, hospitalizations, and deaths across the globe, including in emerging countries like Brazil. Early diagnosis of these diseases, such as hypertension, can lead to more effective intervention and improve prognosis. This study, whose **theme** is the "correlation between interarm blood pressure measurement and heart rate variability as an indicator of cardiovascular dysfunction," has as its **guiding question** "Is there a relationship between the difference in interarm blood pressure (mmHg) and heart rate variability indices, and its potential as a marker of vascular dysfunction?" The **general objective** is "to Characterize, in a descriptive and exploratory way, the behavior of blood pressure variation and heart rate variability as a function of the presence of cardiovascular dysfunctions." **Methodology:** This was a descriptive exploratory study – a case series – conducted at the Functional Human Performance Laboratory. The sample consisted of 9 selected participants evaluated considering anthropometric and clinical data, as well as the cardiovascular system, according to the location of arterial obstruction and/or dilation, considering structures such as the carotid arteries and aorta, the heart, and its structures. Interarm blood pressure and heart rate variability were also assessed. All necessary ethical precautions were taken in the data collection and analysis, respecting the provisions of Resolution No. 466, of December 12, 2012, which deals with the guidelines and regulations governing research involving human beings. Research Ethics Committee Opinion: 5.845.115. **Results and discussion:** The median age was 61 years, and the median height was 163.5 cm, while body weight ranged from 55.7 to 110.5 kg. The body mass index had a median of 28.4 kg/m². Abdominal circumference ranged from 72.0 to 135.0 cm, with a median of 102.0 cm. The clinical data of the sample, although small, is composed of non-smoking participants, but with a high cardiometabolic risk, evidenced by sedentary lifestyle, alcoholism, and overweight/obesity, apparently impacting the inter-arm difference in blood pressure. Individual analysis of hemodynamic parameters showed relevant interindividual variability in blood pressure measurements between the upper limbs. From a structural point of view, all participants presented some degree of cardiovascular dysfunction, including atherosclerosis, intima-media thickening, left ventricular diastolic alteration, and valvular alterations, characterizing a sample with subclinical or mild, but heterogeneous, cardiovascular impairment. **Final considerations:** The findings, although limited to a small number of participants and a non-probabilistic sample, evidenced the presence of relevant interindividual variability in both hemodynamic parameters and indicators of autonomic modulation. In this context, it was observed that inter-arm blood pressure differences equal to or greater than 10 mmHg were frequently associated with heart rate variability patterns compatible with possible alterations in sympathovagal balance.

Keywords: Blood pressure. Heart rate variability. Atherosclerosis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	Representação da seleção dos participantes da pesquisa	31
Figura 02	Estetoscópio e esfigmomanômetro utilizados na aferição da pressão arterial dos participantes	33
Figura 03	Trena antropométrica para mensuração da circunferência abdominal	33
Figura 04	(a) Estadiômetro para aferição da estatura e (b) balança antropométrica para aferição do peso e índice de massa corpórea ...	34
Figura 05	Gel condutor intermediador do contato entre a cinta elástica com o cardiofrequencímetro e o tórax do participante da pesquisa	35
Figura 06	(a) Cinta elástica com cardiofrequencímetro WindLink e (b) MINIMAPA com “adaptador”.	35
Figura 07	(a) Tela inicial <i>software</i> polar protrainer (para captação do sinal elétrico cardíaco) e (b) kubios (para análise do sinal captado)	36
Figura 08	Área do teste de caminhada de 6 minutos (distância pré-determinada = 10 metros)	38
Figura 09	Oxímetro de pulso	38
Figura 10	Fluxograma Métodos	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Dados antropométricos dos participantes	41
Tabela 02	Dados clínicos dos participantes da pesquisa	43
Tabela 03	Dados descritivos da pressão arterial interbraços, disfunção cardiovascular e variabilidade da frequência cardíaca	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMS	Organização Mundial de Saúde
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
mmHg	Milímetros de mercúrio
SA	Nodo sinoatrial
AV	Nodo atrioventricular
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
VPA	Variação da Pressão Arterial
PQRST	Representação gráfica do ciclo cardíaco
NC X	Decimo par de nervo craniano
SDNN	Desvio padrão da média de todos os intervalos RR normais em gravação habitual de 24 horas
SDANN	Desvio padrão das médias dos intervalos RR normais a cada 5 minutos em gravação de 24 horas
RRMED	Média de todos os intervalos RR
pNN50	Percentual de intervalos RR adjacentes com diferença superior a 50 ms computados em gravação de 24 horas
rMSSD	Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes em gravação de 24 horas
VLF	Muito Baixas frequências (<i>Very Low frequency</i>)
AF ou HF	Alta frequência (<i>High Frequency</i>)
BF ou LF	Baixa frequência (<i>Low Frequency</i>)
HZ	Hertz
FC	Frequência cardíaca
MAPA	Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial
MRPA	Monitorização Residencial da Pressão Arterial
DCV	Doença cardiovascular
UnB	Universidade de Brasília
SISREG	Sistema nacional de registro
AGHU	Aplicativo de gestão para hospitais universitários
HUB	Hospital Universitário de Brasília

TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
DEXA	Densitometria por dupla emissão de raios X
PA	Pressão arterial
LGPD	Lei geral de proteção de dados pessoais
SUS	Sistema Único de Saúde
Kg	Quilograma
IMC	Índice de massa corporal
Cm	centímetro
Kg/m ²	Quilograma por metro quadrado
m/f	Masculino/Feminino
DCV	Doença Cardiovascular
RR	Intervalo de duas ondas “R” do gráfico do eletrocardiograma
HUB	Hospital Universitário de Brasília
mm	milímetro
PAE	Pressão Atrial Esquerda
MSE	Membro superior esquerdo
MSD	Membro superior direito
Sed	Sedestação
Ort	Ortostática
D. dor.	Decúbito dorsal
TC6	Teste de caminhada de 6 minutos
HDL	Lipoproteína de alta densidade
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física (<i>International Physical Activity Questionnaire</i>)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivo geral	18
1.2	Objetivos específicos	18
2	SISTEMA CARDIOVASCULAR	19
2.1	Estrutura do sistema cardiovascular	19
2.2	O Sistema nervoso autônomo (SNA) e o controle da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA)	19
2.3	Hipertensão arterial sistêmica (HAS)	20
2.4	Obstrução vascular	21
2.5	Variabilidade da frequência cardíaca (VFC)	22
2.6	Variabilidade da pressão arterial (VPA)	25
3	METODOLOGIA	29
3.1	Tipo de estudo e local de realização	29
3.2	Participantes	29
3.3	Procedimentos	32
3.4	Análise estatística dos dados	39
3.5	Aspectos éticos	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	67
	APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE PESQUISA – FORMULÁRIO	69
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	71
	ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA HUB – CARTA DE ANUÊNCIA	76
	ANEXO C – DESPACHO AO CEP – DIREÇÃO FCE UNB	77
	ANEXO D – PRIMEIRA PÁGINA DO ARTIGO PUBLICADO	78
	ANEXO E – PLATAFORMA SUCUPIRA QUALIS ARTIGO	79
	ANEXO F – PRIMEIRA PÁGINA DO ARTIGO PUBLICADO	80
	ANEXO G – PLATAFORMA SUCUPIRA QUALIS ARTIGO	81

1 INTRODUÇÃO

O sistema cardiovascular é alvo de inúmeros processos patológicos que acometem um grande contingente por ano em todo o mundo. Foram, aproximadamente, 18 milhões de mortes no ano de 2016 de pessoas na faixa etária abaixo de 70 anos (mais de 30% de todas as mortes no mundo). Dessas, 85% ocorreram em consequência de infarto agudo do miocárdio e acidentes vasculares encefálicos. Dentre esses, estão pacientes idosos que, em função do avançar da idade, ocorre a diminuição da elasticidade da parede arterial, o que leva à hipertensão arterial sistêmica (OMS, 2020).

Os casos de doenças vasculares, principalmente doenças cardíacas isquêmicas e acidentes vasculares encefálicos, quase dobraram de 271 milhões em 1990 para 523 milhões em 2019, e o número de mortes aumentou de 12,1 milhões em 1990, alcançando 18,6 milhões em 2019. Essas doenças continuam sendo a principal causa de enfermidades no mundo e continua aumentando em quase todos os países de baixa renda e, de forma alarmante, a taxa padronizada por idade começou a aumentar em alguns locais onde anteriormente estava diminuindo (Roth, *et al.* 2020; OMS, 2020; Massa, *et al.*, 2019; Mansur e Favarato, 2016).

No Brasil, elas foram, em 2014, responsáveis por 10% das internações, e do total dessas internações, 57% foram de pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, com óbitos podendo atingir 31% dos indivíduos com doenças cardiovasculares (Massa, *et al.*, 2019; Luz, Santos, Sabino, 2017).

As doenças cardiovasculares, têm sua prevalência elevada com o avançar da idade, independentemente do sexo do indivíduo. Porém, há diferença entre crianças de ambos os sexos menores de 5 anos de idade. Dos 5 aos 44 anos, o sexo feminino tem maior prevalência, mas após os 44 anos há uma maior prevalência masculina, que se mantém máxima entre 60 e 69 anos (Oliveira, *et al.*, 2024).

Essas disfunções são responsáveis por atendimentos ambulatoriais, hospitalizações e mortes em todo o globo, inclusive em países emergentes como é o caso do Brasil. Como exemplo de injúria cardiovascular podemos citar a variabilidade da pressão arterial e a hipertensão arterial sistêmica (HAS) que, no caso desta, acomete no país aproximadamente 32% dos adultos, sendo mais prevalente em indivíduos do sexo masculino, e chega a 72% em idosos acima de 70 anos (Barroso, *et al.*, 2021).

O diagnóstico precoce dessas doenças, hipertensão arterial por exemplo, pode proporcionar uma intervenção mais eficaz e melhorar o prognóstico. Porém, apesar dos avanços técnicos e tecnológicos em relação aos recursos diagnósticos, ainda existem muitos obstáculos a serem superados. A multiplicidade de aspectos clínicos das doenças cardíacas, a coincidência de sintomas com outras condições clínicas e a baixa sensibilidade e precisão de alguns métodos diagnósticos clássicos, além dos custos elevados para certas camadas populacionais, podem tornar inacessíveis os cuidados preventivos cardiovasculares (Magalhães, *et al*, 2024).

A pressão arterial alta ou hipertensão arterial é uma disfunção caracterizada por manutenção, em números elevados, maiores do que 140 mmHg X 90 mmHg, cujo diagnóstico é feito quando a PA no consultório for ≥ 140 e/ou 90 mmHg em duas ocasiões diferentes e classificada em estágios 1, 2 e 3, de acordo com o maior valor de PAS ou PAD. Ela pode ser agravada por outras alterações como obesidade, diabetes e dislipidemia e associada a eventos secundários como infarto do miocárdio, doença renal crônica, doença arterial aterosclerótica, dentre outras comorbidades (Barroso, *et al*, 2021).

A hipertensão não é constante. Ela sofre variações determinadas por fatores associados às atividades de vida diária e mecanismos neurológicos, hormonais e ao ciclo circadiano. Ela se eleva em função de processos patológicos como a aterosclerose, que diminui o diâmetro e a flexibilidade do vaso, aumentando a resistência à passagem do fluxo sanguíneo durante atividade física ou pela perturbação do estado emocional e abaixa durante o repouso, o sono ou no período pós prandial (Silva, 2017).

O monitoramento fisiológico da pressão arterial sistêmica é realizado de modo constante por barorreceptores presentes no arco aórtico e no seio carotídeo, que transmitem impulsos pelos nervos glossofaríngeo e vago (IX e X pares de nervos cranianos, respectivamente) para a região posterior do bulbo no tronco encefálico. Em consequência de um aumento da pressão arterial, os barorreceptores são recrutados, elevando o tônus parassimpático e deprimindo a resposta simpática para o coração e vasos sanguíneos (Rocha, *et al*, 2021).

Normativas recentes orientam a aferição da pressão arterial em ambos os membros superiores para verificar possível diferença de pressão entre eles. Diferença pressórica ≥ 10 mmHg, caso identificada, está associada a risco aumentado de

aterosclerose e doenças cardiovasculares e elevação da mortalidade cardiovascular (Cordeiro, 2003; Oliveira, Lima, 2025; Brandão, 2025).

Estudos que compararam níveis pressóricos aferidos em braços esquerdo e direito, observaram, nos pacientes hipertensos, diferença da pressão arterial ente braços de 10 mmHg (31,6%), 15 mmHg (16,5%), 20 mmHg (7,9%), 25 mmHg (5,3%) com maior diferença em pacientes com doença arterial periférica. A identificação de diferenças na aferição de pressão arterial interbraços pode auxiliar no diagnóstico precoce de aterosclerose subclínica, hipertrofia ventricular esquerda, aneurisma e dissecação da artéria aorta, estenose de artéria subclávia e braquial (Cordeiro, 2023; Oliveira, Lima, 2025).

A aterosclerose é uma disfunção cardiovascular progressiva que se desenvolve através do acúmulo de lipídios, cálcio e proteínas no endotélio, podendo atingir a camada íntima arterial, resultante de um processo inflamatório. As placas ateromatosas formadas acometem também a camada adventícia, alterando sua estrutura e avançando em direção à luz do vaso, levando à obstrução parcial ou total da artéria acometida, afetando a hemodinâmica e formando trombos. Esses trombos, por sua vez, podem induzir eventos isquêmicos. O desenvolvimento da aterosclerose tem contribuição da idade, genética, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica (A aterosclerose tem forte associação com a hipertensão arterial), tabagismo, obesidade e etilismo (Faludi, *et al*, 2017).

As doenças arteriais obstrutivas levam à limitação do fluxo sanguíneo ao miocárdio, o que pode alterar o balanço simpato-vagal do sistema nervoso autônomo (SNA), elevando os riscos de arritmias cardíacas e morte súbita. Além disso, as doenças arteriais obstrutivas são consideradas indicadores de aterosclerose em todo o sistema cardiovascular e diferenças constatadas de pressão arterial em ambos os braços podem ser percebidas como maior risco de doença cardiovascular (Vidoti, 2011; Souza, 2014).

O controle autonômico do coração é também dependente da hemodinâmica, pois o aparelho cardiovascular é um sistema fechado e seu volume sanguíneo estacionário, isto é, na ausência de processos patológicos como hemorragia, a quantidade de sangue não se altera. Onde ocorrer obstrução vascular pode resultar em infarto com maior frequência, pois nessas regiões há um aumento da velocidade do fluxo sanguíneo, diminuindo a pressão lateral no vaso, com isso a nutrição tecidual fica comprometida, o que pode levar à isquemia e infarto. Já na

hipertensão de origem vascular aterosclerótica a artéria esclerosada sofre maior pressão para ser dilatada (pulso arterial), assim a contração arterial tem maior resposta pois as paredes arteriais ficam mais espessas, aumentando a resistência periférica à hemodinâmica (Henneine, 2008).

O sistema nervoso autônomo, através dos ramos simpático e parassimpático, controla a frequência cardíaca, os volumes diastólico e sistólico e a resistência vascular sistêmica. A inervação parassimpática está conectada aos nodos sinoatrial (SA) e atrioventricular (AV). Já o sistema nervoso autônomo simpático integra tanto os nodos SA e AV quanto o músculo ventricular, portanto, uma disfunção autonômica pode levar à maior morbimortalidade cardiovascular (Rocha, *et al*, 2021).

Os sinais que modulam a função cardíaca são procedentes de receptores dos átrios e ventrículos, barorreceptores, quimiorreceptores, do sistema respiratório, sistema vasomotor, sistema termorregulador e do sistema renina-angiotensina-aldosterona (Rubini, 2022).

A influência do sistema nervoso no coração está relacionada a disfunções na frequência cardíaca e a função dos barorreceptores. Alterações nesse mecanismo pode ser consequência de estímulos ambientais, o que induz à diminuição da frequência cardíaca por estímulo do sistema nervoso parassimpático atuando no nódulo sinusal, enquanto o sistema nervoso simpático eleva a frequência cardíaca. O sistema nervoso parassimpático cardíaco saudável é predominante em indivíduos treinados ou saudáveis, em comparação com a modulação simpática cardíaca, em detrimento de pessoas com doenças cardiovasculares (hipertensão arterial, por exemplo) em que há elevada modulação simpática e deprimido controle parassimpático, demonstrando uma disautonomia, o que impacta o débito cardíaco e leva a alterações na pressão arterial sistêmica (Farah, 2020).

O controle nervoso cardíaco está sujeito a disfunções que podem ser avaliadas por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), um instrumento relevante no que diz respeito à avaliação não-invasiva da função do sistema nervoso autônomo cardíaco, mensurando a comunicação simpática e parassimpática com o nodo sinoatrial (Neves, *et al*, 2006).

Evidências apontam para a possibilidade de que processos obstrutivos arteriais possam induzir a disautonomia do indivíduo hipertenso e aterosclerótico afetando, por consequência, a variabilidade da frequência cardíaca e a pressão arterial sistêmica (Boemeke, *et al*, 2011).

Diante disso, a presente investigação identifica como lapso científico a necessidade de recursos diagnósticos mais acessíveis e precoces para identificar disfunções vasculares e as limitações dos métodos preditivos atuais, apesar das novas tecnologias, e elege o **tema** “relação da diferença de pressão arterial interbraços e os índices de variabilidade da frequência cardíaca” para o presente estudo, cuja **questão norteadora** é “Existe relação entre a diferença de pressão arterial interbraços (mmHg) e os índices de variabilidade da frequência cardíaca, e seu potencial como marcador de disfunções vasculares?”

Inúmeros estudos, como Martinez e Okoshi (2018); Gordo, (2014); Melo (2024); Vargas e Rigatto (2020), demonstraram a relevância de se compreender os mecanismos da VFC na hipertensão arterial pois ficou salientado que é possível identificar modificações dos sistemas de controle autonômico nesse processo patológico vascular. Para o entendimento das alterações do sistema nervoso autônomo, a exemplo da variabilidade da pressão arterial, os pesquisadores têm utilizado recursos como a mensuração da variabilidade da frequência cardíaca, que é um procedimento não-invasivo de medidas contínuas batimento a batimento e monitoramento da hemodinâmica vascular (Barbosa Filho, Barbosa, Cordovil, 2002; Freitas Neto, *et al*, 2011).

Está demonstrado que em processos patológicos cardiovasculares como a doença arterial coronariana, miocardiopatia, hipertensão arterial, infarto agudo do miocárdio, morte súbita dentre outras, há diminuição do controle autonômico cardíaco, sendo essa redução considerada um fator prognóstico adverso (Molina, 2013).

Conhecer precocemente pacientes que possam desenvolver doenças vasculares obstrutivas silenciosas é de grande relevância se considerado os aspectos preditivos, pois pode proporcionar um melhor controle de fatores modificáveis como o tabagismo, a hipertensão arterial, obesidade, gordura visceral, sedentarismo e um acompanhamento eficiente dos aspectos não modificáveis como histórico familiar e faixa etária (Moreira, 201).

A importância da realização de um estudo que relacione variáveis como variabilidade da frequência cardíaca, hipertensão arterial, variações da pressão arterial e obstrução vascular, embora não pretenda estabelecer relações causais, mas explorar tendências fisiológicas, tem lugar nos altos índices de morbimortalidade das doenças cardiovasculares, havendo a necessidade do desenvolvimento de recursos mais acessíveis com capacidade sugestiva de doenças vasculares isquêmicas. O

aumento da prevalência e incidência dessas enfermidades indica a necessidade de projetos de intervenção que minimizem os riscos de disfunções isquêmicas, acidentes vasculares encefálicos que poderão levar ao incremento da morbimortalidade (Simosono, 2015).

1.1 Objetivo Geral

- Caracterizar, de forma descritiva e exploratória, o comportamento das variáveis da pressão arterial e da variabilidade da frequência cardíaca em função da presença de disfunções cardiovasculares.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar, por meio do método indireto de aferição da pressão arterial, a presença e magnitude da diferença de pressão arterial sistólica e/ou diastólica entre os membros superiores em repouso;
- Descrever os índices de variabilidade da frequência cardíaca em diferentes condições fisiológicas (sedestação, ortostase, decúbito dorsal e teste de caminhada de 6 minutos), caracterizando o balanço autonômico simpato-vagal dos participantes;
- Explorar o comportamento conjunto entre a magnitude da diferença de pressão arterial interbraços e os padrões de variabilidade da frequência cardíaca, buscando identificar tendências fisiológicas e possíveis relações entre alterações hemodinâmicas e autonômicas;
- Descrever, com base nos achados de mensuração da pressão arterial e da variabilidade da frequência cardíaca, a probabilidade de sinalização da presença de aterosclerose na amostra participante deste estudo;
- Descrever as condições cardiovasculares prévias dos nove indivíduos para contextualizar os resultados obtidos.

2 SISTEMA CARDIOVASCULAR

2.1 Estrutura do sistema cardiovascular

O sistema cardiovascular, parte componente do sistema circulatório, formado pelo coração, vasos sanguíneos (veias, artérias, vênulas, arteríolas) e tecido sanguíneo, tem como função propelir e conduzir o sangue pelo corpo, transportando oxigênio, nutrientes dentre outras substâncias, e removendo substâncias tóxicas residuais do organismo (Moore, Dalley e Agur, 2019).

O coração é uma bomba muscular dupla e autorreguladora, que impulsiona o sangue através da circulação sistêmica para todo o corpo. É composto por fibras musculares estruturadas em sincício, o que facilita a propagação de sinais elétricos entre as células musculares cardíacas; sinais esses conduzidos através do complexo elétrico estimulante do coração, onde está representado o nó sinoatrial, local de origem do impulso cardíaco, vias internodais, feixe de *Bachman*, fibras de condução atrial, nó atrioventricular, feixe atrioventricular, ramos direito e esquerdo do feixe atrioventricular, ramos subendocárdicos estrutura de fibras elétricas intrínsecas ao miocárdio, o que leva à contração cardíaca (Moore, Dalley e Agur, 2019; Hall, 2017).

A inervação cardíaca é estruturada por fibras nervosas autônomas simpáticas e parassimpáticas. O circuito simpático tem origem nas fibras pré e pós ganglionares das porções torácica e lombar da medula espinhal e encontra os nós sinoatrial e atrioventricular e artérias coronárias. O estímulo simpático proporcionado por essas fibras nervosas aumenta a frequência (cronotropismo) e a força de contração (inotropismo) cardíacas. Além de dilatar as artérias coronárias, proporcionando um maior aporte de oxigênio e nutrientes para o músculo cardíaco (aumento do débito cardíaco) (Moore, Dalley e Agur, 2019).

2.2 O Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e o Controle da Frequência Cardíaca (FC) e da Pressão Arterial (PA)

O sistema parassimpático, originário do núcleo dorsal do nervo vago e do núcleo ambíguo, no tronco encefálico, reduz a frequência cardíaca e a força de contração miocárdica e aumenta a luz das artérias coronárias, controlando a demanda energética quando a necessidade por ela aumentar (Moore, Dalley e Agur, 2019).

Então, a eficiência da frequência cardíaca é mediada pela formação reticular no bulbo, parte componente do tronco encefálico e medula espinal, em nível de sistema nervoso central, através dos nervos simpáticos e parassimpáticos, em associação com o nó sinoatrial (coração) (Moore, Dalley e Agur, 2019; Hall, 2017).

A frequência cardíaca tem relação direta com o ciclo cardíaco, que é o período de relaxamento (diástole) seguido por um período contrátil (sístole). A duração do ciclo cardíaco é inversamente proporcional à frequência cardíaca: quando a frequência cardíaca aumenta, a duração de cada ciclo cardíaco diminui. Esse funcionamento do coração gera atividade elétrica captada pelo eletrocardiógrafo, que transforma esses sinais elétricos em ondas gráficas (PQRST) registrada no eletrocardiograma (Hall, 2017).

O controle nervoso do sistema cardiovascular atua também na regulação da pressão arterial. A pressão arterial média é controlada por meio de mecanismos que envolvem o sistema nervoso, os rins e sistemas hormonais.

As estruturas responsáveis pelo controle neural e de curto prazo, realizado por reflexos nervosos, distende receptores neurais, os barorreceptores, situados nas paredes das artérias aorta e carótida interna, enviando sinais para o bulbo (tronco encefálico) que provocam diminuição da frequência cardíaca e da força de contração miocárdica, dilatação das arteríolas e das grandes veias. Esses efeitos em conjunto levam à diminuição da pressão arterial (Hall, 2017).

Quanto ao controle renal da pressão arterial, é um controle a longo prazo, de responsabilidade dos rins, através de processo hemodinâmico, através da diminuição do volume sanguíneo por elevação da filtração de líquido e excreção volumosa de água e sal e de recurso hormonal, pela ativação do sistema renina-angiotensina, que consiste na secreção da renina, que fraciona, no plasma sanguíneo, a angiotensina, que leva à contração das arteríolas induzindo a elevação da pressão a valores normais (Hall, 2017).

2.3 Hipertensão arterial sistêmica (HAS)

A hipertensão é uma doença crônica não transmissível de causas diversas, que depende de fatores genéticos e fenotípicos, que tem como distinção a elevada e persistente pressão arterial sistólica e diastólica maior ou igual a 140 mmHg e 90 mmHg respectivamente, medida com a técnica correta, em pelo menos duas ocasiões

diferentes, sem que o indivíduo tenha feito uso de medicamento anti-hipertensivo (Barroso, *et al*, 2021).

As causas da hipertensão arterial sistêmica podem ser idiopáticas (hipertensão essencial) ou alterações na função renal, o que impede a excreção de água e sais ou secreção elevada de renina pelo rim (hipertensão renal); atividade neural simpática excessiva (hipertensão neurogênica); alta secreção dos hormônios do córtex suprarrenal (hipertensão hormonal) (Hall, 2017).

Para o adulto ser classificado como hipertenso, é necessário que as pressões sistólica e diastólica (ou distólica) sejam maiores ou igual a 140 mmHg e 90 mmHg respectivamente, diagnosticadas de forma contínua. Os pacientes pré-hipertensos são aqueles cuja pressão sistólica está entre 130 e 139 mmHg e pressão diastólica entre 85 e 89 mmHg (Barroso, *et al*, 2021).

Um aumento da pressão arterial pode ocorrer, induzido, por exemplo, pela perda da flexibilidade das artérias, devido à formação de placas de ateroma, por uma disfunção crônica de origem diversa desencadeado por um processo inflamatório, dentre outros. Apesar de a aterosclerose poder acometer qualquer artéria, aquelas que irrigam o miocárdio, a aorta e as encefálicas são as mais comumente afetadas, implicando em angina, infarto do miocárdio, aneurisma na aorta e acidentes vasculares encefálicos do tipo isquêmico (Faludi; *et al*, 2017; Couras, 2022).

Dentre os mecanismos de controle da pressão arterial, está o sistema nervoso autônomo (SNA), fator fisiopatológico envolvido na gênese da hipertensão arterial através da hiperatividade simpática, associado à sensibilidade barorreceptora, que envolve estimulação parassimpática (Menezes Júnior, Moreira, Daher, 2004).

2.4 Obstrução vascular

A aterosclerose é uma doença inflamatória crônica de origem multifatorial, que ocorre em resposta à agressão endotelial, por fatores de risco como dislipidemia, hipertensão arterial ou tabagismo, acometendo principalmente a camada íntima de artérias de médio e grande calibre (Faludi, *et. al.*, 2017).

Uma manifestação inicial da doença aterosclerótica é um evento coronário agudo em aproximadamente metade dos pacientes que têm aterosclerose, o que induz à necessidade de identificar aqueles indivíduos mais propensos a desenvolver esse processo obstrutivo, o que é essencial para a prevenção e projeção de cuidados individualizadas (Faludi, *et. al.*, 2017).

A doença aterosclerótica e a hipertensão arterial podem ser agravadas por hábitos como o tabagismo, etilismo, sedentarismo, além de dieta rica em carboidratos e gorduras. Por isso, procedimentos para o diagnóstico precoce pode significar um melhor prognóstico no tratamento e na minimização da possibilidade de morte e/ou sequelas advindas da obstrução arterial (Silva, Torres, 2015).

A aterosclerose pode acometer artérias como a aorta, a carótida e as ilíacas, mas também pode afetar grandes e médias artérias como a coronária e as poplíteas. A doença tem origem na infância, mas os sintomas podem ser observados na idade adulta ou na terceira idade, quando há o comprometimento de alguns órgãos (Corrêa-Camacho, Dias-Melicio, Soares, 2007).

A manifestação inicial de aterosclerose pode ser uma disfunção coronariana. A identificação de pacientes assintomáticos, mas com predisposição para desenvolver a doença é fundamental para a prevenção e definição de tratamento individualizado. Calcular o risco de um indivíduo desenvolver aterosclerose significa associar todos os fatores de risco. Para essa estimativa foram criados métodos de estratificação de risco, como os Escores de Framingham, de Reynolds, de risco global e o escore pelo tempo de vida. O *escore de risco global* (elencado pela atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017) avalia o risco de infarto do miocárdio, acidente vascular encefálico, insuficiência vascular periférica ou insuficiência cardíaca em dez anos (Faludi; *et al*, 2017).

Indivíduos com obstrução vascular apresentam alterações da variabilidade da frequência cardíaca antes de manifestações sintomáticas do processo obstrutivo vascular, como o aumento da modulação simpática ou diminuição da modulação vagal, o que sugere ser, a variabilidade da frequência cardíaca, um considerável indicador de episódios de mortalidade cardíaca (Salviati, 2010).

2.5 Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

A variabilidade da frequência cardíaca é definida como o intervalo, medido em milissegundos, entre dois batimentos consecutivos (intervalos R-R), aferido por meio do eletrocardiograma. O tempo transcorrido entre um ponto R e outro ponto R consecutivo sofre variação fisiológica (Coghi, 2017). Ela poder ser utilizada como instrumento não-invasivo de identificação da modulação cardíaca do Sistema Nervoso

Autônomo (SNA) em indivíduos saudáveis ou doentes (Ferreira, Messias, Vanderlei, Pastre, 2009).

A VFC, pela ampla possibilidade de uso e facilidade para aquisição de dados, constitui um importante auxílio para clínicos e pesquisadores pela sua capacidade de detecção de alterações dos padrões autonômicos e capacidade de proporcionar indicação de comprometimento à saúde (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy, 2009).

Há muito tempo busca-se a compreensão dos mecanismos de atuação da variabilidade da frequência cardíaca em doenças. Em 1965 foi demonstrada a aplicabilidade clínica na área de sofrimento fetal, em 1977 foi observada a associação entre a diminuição da VFC e maior risco de óbito após infarto agudo do miocárdio e em 1987 a VFC foi admitida como preditora de mortalidade após infarto do miocárdio (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy, 2009).

A VFC é caracterizada por oscilações nos intervalos entre os ciclos cardíacos que estão sob o controle do bulbo (tronco encefálico) (NC X – Nervo Vago) e do nó sinoatrial (localizado na parede posterior do átrio direito) (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy, 2009; Hall, 2017). O sistema nervoso exerce controle sobre o coração através dos sistemas simpático e parassimpático. O estímulo enviado através dos nervos simpáticos aumenta a frequência cardíaca (aumentando o débito cardíaco) e os estímulos enviados através dos nervos parassimpáticos diminuem a frequência cardíaca, o que leva à diminuição do débito cardíaco (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy, 2009).

A excitação dos nervos parassimpáticos pode diminuir a força contrátil do coração em aproximadamente 25% e o conjunto dos efeitos dessa redução pode diminuir o débito cardíaco em até 50% (Hall, 2017). Apesar dessa influência, os ciclos cardíacos sofrem oscilações em seus intervalos, o que é denominado VFC. Essa variabilidade proporciona ao sistema cardiovascular a capacidade de adaptação a estímulos fisiológicos e patológicos buscando o equilíbrio das funções corporais (Marães, 2010).

Por meio do conhecimento adquirido desde a década de 1960, é possível avaliar a capacidade adaptativa do sistema cardiovascular utilizando como meio a variabilidade da frequência cardíaca. Ela permite o entendimento da atuação do sistema nervoso autônomo em diversas situações patológicas ou não, pois há indicação, por exemplo, da participação da hiperatividade simpática e ação

parassimpática (sensibilidade baroreceptora prejudicada (controle barorreflexo da frequência cardíaca e da atividade nervosa simpática muscular)) na gênese da hipertensão arterial sistêmica (Menezes Júnior, 2004; Laterza, Amaro, Negrão, Rondon, 2008).

Inúmeros estudos demonstraram a importância de se compreender a ação da variabilidade da frequência cardíaca na hipertensão arterial pois ficou salientado que é possível identificar modificações dos sistemas de controle autonômico nesse processo patológico vascular. Para o entendimento das alterações do sistema nervoso autônomo, como a variabilidade da pressão arterial, os pesquisadores têm lançado mão de recursos como a mensuração da variabilidade da frequência cardíaca, que é um procedimento não-invasivo de medidas batimento a batimento e monitoramento da hemodinâmica (Barbosa Filho, Barbosa, Cordovil, 2002; Freitas Neto, *et al*, 2011).

Para a análise da variabilidade da frequência cardíaca há dois métodos: os lineares e os não-lineares (teoria do caos). Os métodos lineares podem analisar através do domínio do tempo (não espectral) (medida dos intervalos RR individualmente (desvio padrão de todos os intervalos normais entre os batimentos cardíacos em 24 horas (SDNN), desvio padrão de todos os intervalos entre batimentos cardíacos normais dentro de um período de cinco minutos (SDANN), média de todos os intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos (R-R) (RRMED), percentagem de intervalos RR adjacentes (que vêm um após o outro) que têm uma diferença de duração superior a 50 milissegundos (pNN50), e a variação entre batimentos cardíacos consecutivos (rMSSD), que reflete a integridade do controle autonômico do coração mediado pelo nervo vago, ou através do domínio da frequência, *very low frequency* (muito baixa frequência) (VLF) abrange as componentes de frequência entre 0,0033 Hz e 0,04 Hz, *low frequency* (baixa frequência) (LF) ocorre na faixa de 0,04 a 0,15 Hz, *High Frequency* (alta frequência) (HF), refere-se à atividade oscilatória na faixa de aproximadamente 0,15 a 0,40 Hz. Esses são índices menos utilizados cuja explicação fisiológica não está bem estabelecida e parece estar relacionada ao sistema renina-angiotensina-aldosterona, à termorregulação e ao tônus vasomotor periférico. Os métodos não-lineares (dimensão fractal, entropia de *Kolmogorov*, entropia de *Shannon*, expoentes de *Lyapunov*, *plots Poincaré*, *plot* de recorrência, conjectura de *Kaplan-York*) são determinados por variáveis hemodinâmicas, eletrofisiológicas, humorais, autonômicas e pelo sistema nervoso central (Riera, 2023; Rezende, *et al*, 2022; Ferreira, Messias, Vanderlei, Pastre, 2009).

Alguns fatores podem influenciar a variabilidade da frequência cardíaca como atividade física (tipo e intensidade), condicionamento físico, tarefas cognitivas, dados antropométricos (massa corporal, índice de massa corporal, perímetro da cintura e do quadril, percentual de gordura), sexo, idade, ritmo circadiano, alimentação, hidratação, nicotina e fármacos (Souza, *et al*, 2022). Outros elementos podem limitar a utilização da variabilidade da frequência cardíaca como artefatos, transplantes cardíacos, arritmias cardíacas, marcapassos cardíacos artificiais e a presença de bloqueio atrioventricular. Mas apesar dessas limitações, a variabilidade da frequência cardíaca tem sido utilizada para o entendimento de vários processos patológicos como doenças arteriais coronarianas, hipertensão arterial, infarto do miocárdio, acidente vascular encefálico (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy, 2009).

Um outro fator importante que impacta a VFC é a ventilação, através da arritmia sinusal ventilatória, caracterizada pelo aumento da frequência cardíaca (FC) durante a inspiração e diminuição na expiração. Essa variação ocorre devido à inibição parassimpática no centro cardiovascular durante a inspiração, provocando taquicardia. Na expiração, com o aumento da atividade vagal ocorre bradicardia, determinando a predominância de ativação do sistema nervoso autônomo (SNA) parassimpático (na expiração) (Souza, *et al*, 2022).

Mulheres híginas apresentam menores valores de VFC do que homens na mesma condição, mas com o avançar da idade há diminuição da VFC em homens e mulheres, porém, a medida em que envelhecem a diferença entre eles tendem a desaparecer, devido a diminuição da liberação de estrogênio nas mulheres. Indicadores desfavoráveis das variáveis antropométricas como perímetro da cintura aumentado, gordura visceral concentrada e índice de massa corporal acima do preconizado podem ser associados negativamente com a variabilidade da frequência cardíaca, considerando os fatores relacionadas à atividade parassimpática (Souza, *et al*, 2022).

2.6 Variações da pressão arterial (VPA)

A pressão arterial consiste na pressão exercida pelo fluido sanguíneo sobre a parede arterial. Ela é dependente de fatores como a capacidade de contração do ventrículo esquerdo, da complacência exercida pelas artérias, do volume e

viscosidade do sangue (Rey, 2003). Essa pressão sofre flutuações e essa variação corresponde a oscilações pressóricas em determinado período, tendo como desencadeantes fatores como os comportamentais e emocionais (estresse, ansiedade, preocupação, medo, postura) e ambientais (estações do ano, altitude). A variação pode aumentar conforme a faixa etária e ocorre mais em indivíduos hipertensos em relação a normotensos e está diretamente relacionada a uma maior morbimortalidade, particularmente entre idosos, em função de alterações barorreflexas. A variação da pressão arterial pode ser entendida como a oscilação de seus valores ao longo de 24 horas induzida por agentes internos ou externos (neurais, emocionais ou ambientais) (Silva, *et al*, 2022; Garcia, Fidale, Ferreira-Filho, 2017).

Para Sheikh, *et al* (2023) a variação da pressão arterial é classificada clinicamente, baseada na duração do tempo de monitoramento em 4 tipos principais: *muito curto prazo*, batida a batida, associado a fenótipo fisiológico, incluindo aumento da rigidez arterial, pulsatilidade aórtica, redução do ganho de barorreceptores e aumento da reatividade cardiovascular ao estresse; *curto prazo*, de 24 horas, caracterizado por variação do ciclo circadiano com reduções fisiológicas noturnas típicas e aumento matinal da pressão sistólica e diastólica; *médio prazo*, em poucos dias, tem variabilidade diária da pressão arterial em função de fatores comportamentais e ambientais como temperatura e altitude, e pode ser influenciado pela adesão à terapia anti-hipertensiva; e *longo prazo*, ao longo de meses e anos, devido a fatores ambientais como temperatura, ciclos de luz e altitude.

Os indivíduos que têm variação da pressão arterial são classificados em dois grupos: aqueles com colapso do barorreflexo, que apresentam hiperatividade adrenérgica, com crises de hipertensão arterial e os com falência do sistema nervoso simpático, que desenvolveram disautonomia (disfunção autonômica) com diminuição da atividade do sistema nervoso simpático e hipotensão postural (Giorgi, 2002; Domingues, 2021).

Abdicar do sedentarismo com a prática de atividade física diária supervisionada é um meio indicado para a população em geral para a prevenção de doenças cardiovasculares, entre elas a hipertensão. Exercícios aeróbicos e resistidos têm sido recomendados para a redução da pressão arterial a níveis considerados normais ou próximos a eles (Barroso, *et al*, 2021). O exercício físico induz o coração a compensar alterações induzidas por doenças como a hipertensão arterial e a responder estímulos fisiológicos com alterações na frequência cardíaca, definidas

como variabilidade da frequência cardíaca (VFC) (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho, Godoy 2009).

A variação da pressão arterial é avaliada por meio de recursos invasivos (intra-arteriais) ou utilizando recursos não-invasivos como dispositivos de Monitorização Ambulatorial ou Residencial da Pressão arterial (MAPA ou MRPA) em períodos pré-estabelecidos. Essa variação está associada a riscos cardiovasculares, hipertrofia ventricular esquerda (na hipertensão sustentada por longo período), insuficiência renal, dentre outras repercussões (Zarife, *et al*, 2022).

Mesmo com os avanços diagnósticos e terapêuticos para doenças cardiovasculares, dentre eles o índice tornozelo-braquial, não houve diminuição do número de casos de hipertensão arterial (no Brasil, estimativa é de 22 a 44% dos adultos economicamente ativos são hipertensos), mas sim um aumento nos níveis pressóricos tanto na sístole como na diástole ventriculares nas faixas etárias compreendidas entre 30 e 65 anos e aumento também das doenças ateromatosas (Hortencio, *et al*, 2018).

O grande número de casos relativos às doenças ateroscleróticas das extremidades deve-se, dentre outros fatores de risco, à dislipidemia e a pressão arterial, o que indicaria a necessidade de maior ênfase nos serviços de atenção primária. Há, portanto, necessidade de recursos diagnósticos antecipados, que visem a possibilidade de diminuição da mortalidade e/ou morbidade cardiovascular (Mansur, Favarato, 2016; Giollo Júnior, Martin, 2010; Dórea, Lotufo, 2001). Alterações no comportamento da variabilidade da frequência cardíaca indicam disfunções na saúde. Uma alta variabilidade na frequência cardíaca é indicativo de adaptação adequada, enquanto uma baixa variabilidade demonstra adaptação insuficiente do sistema nervoso autônomo (Ferreira, Messias, Vanderlei, Pastre, 2009).

Estudos apontam que, além da hipertensão arterial, a variação da pressão arterial também estaria envolvida no desenvolvimento de eventos patológicos cardiovasculares. Apesar da hipertensão ser o principal fator de risco cardiovascular para acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio, a variação da pressão arterial, classificada em curto (24 horas), médio (≥ 2 dias) e longo prazo (intervalos semanais, mensais, ou anuais), está também, relacionada a alto risco cardiovascular, hipertrofia do miocárdio ventricular esquerdo, aumento da espessura da túnica íntima-média da artéria carótida, insuficiência renal crônica e eventos cardiovasculares fatais e não fatais. Dados adquiridos em pesquisas recentes relacionaram elevado risco de

desenvolvimento de doença cardiovascular aterosclerótica, e a marcadores de risco cardiovascular como hipercolesterolemia, diabetes, taxa de filtração glomerular reduzida e velocidade de onda de pulso elevada. Tal risco cardiovascular aumentou de modo progressivo com a variação da pressão arterial e foi maior no sexo masculino em relação ao feminino (Zarife, *et. al.*, 2022).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo e local de realização

A presente investigação, que não visa generalizações, apenas exploração e geração de hipótese(s), trata-se de um estudo exploratório descritivo – Série de casos, realizado no Laboratório de desempenho humano funcional, prédio 01, Unidade de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologias em Saúde (Faculdade de Ceilândia) da Universidade de Brasília – UnB.

3.2 Participantes

Inicialmente foram coletados 174 prontuários eletrônicos de pacientes do Hospital da Universidade de Brasília – HUB e publicação de cartazes em clínicas cardiológicas convidando os indivíduos a participarem da pesquisa.

Dessa primeira busca, 161 prontuários foram eliminados por motivos diversos (listados no fluxograma na figura 01 – Representação da seleção dos participantes da pesquisa), como doenças preexistentes que impediriam o paciente de participar dos procedimentos do estudo, obtendo 13 agora denominados participantes. Iniciados os procedimentos da pesquisa, mais quatro participantes foram eliminados, restando para o estudo, 9 participantes que seguiram até o final da investigação.

Dos 9 participantes (4 (quatro) eram mulheres e 5 (cinco) homens). Quatro pesquisados eram hipertensos (1 mulher e 3 homens) e cinco normotensos (3 mulheres e 2 homens). Essa é uma amostra não-probabilística por conveniência e similaridade, selecionada por meio de distribuição de cartazes em clínicas cardiológicas informando sobre a realização da pesquisa, buscas nos sistemas informatizados: Sistema Nacional de Regulação (SISREG) (Governo do Distrito Federal), AGHU (Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários) no Hospital da Universidade de Brasília – HUB de pacientes não internados, atendidos no ambulatório do referido hospital sob autorização (anexos) por escrito da responsável pela instituição e através de voluntários da Universidade de Brasília e da sociedade civil, não relacionados ao hospital universitário. O recrutamento dos participantes voluntários foi feito a partir da análise das características necessárias para

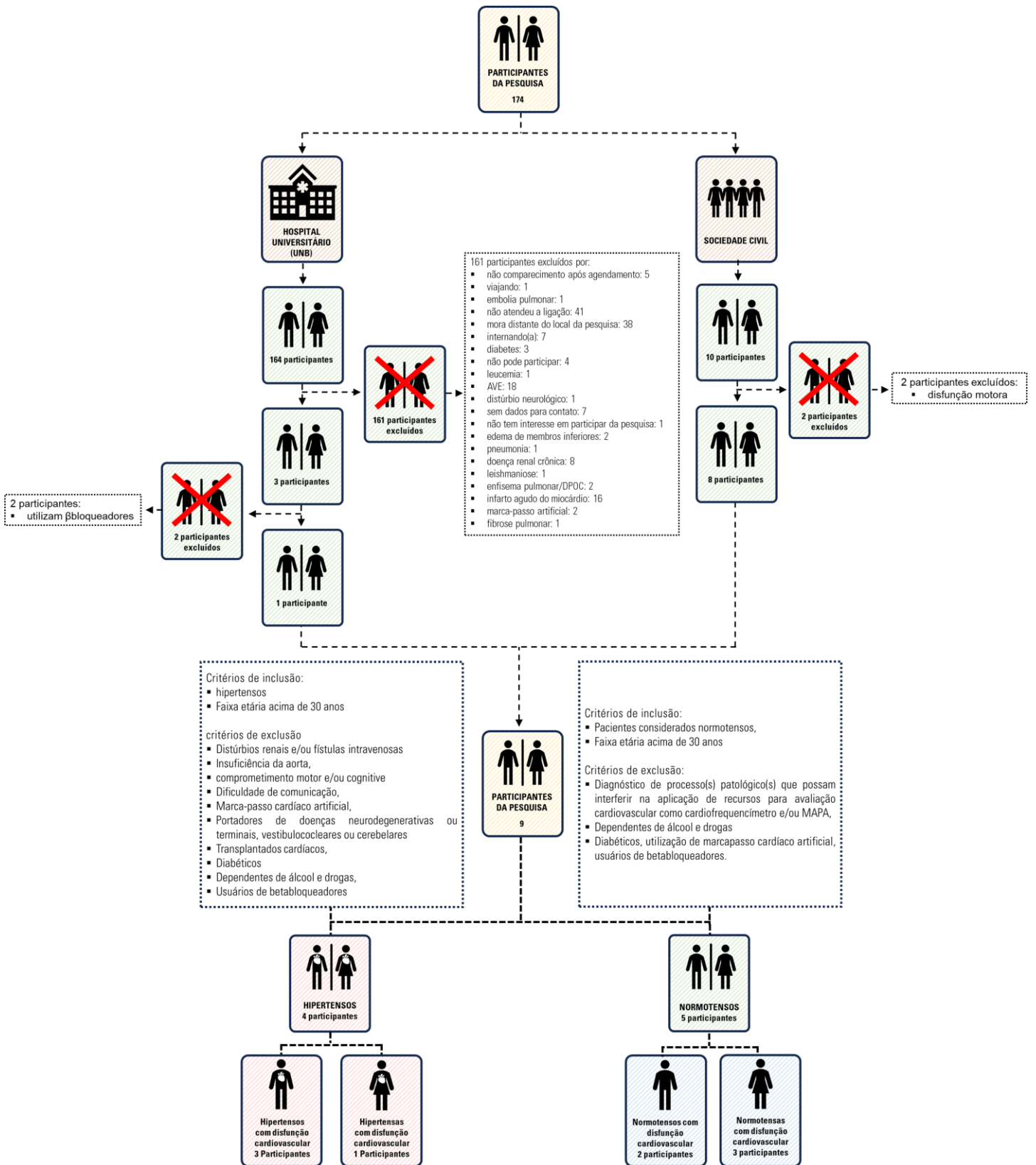
participação na pesquisa, como os critérios de inclusão e exclusão, dos exames médicos apresentados por eles (ecodoppler de artérias carótidas e transtorácico) e da assinatura, pelos participantes, do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O instrumento de pesquisa (formulário) foi refinado através de um pré-teste com duas participantes, observando se as questões eram respondidas corretamente, se as questões estavam claras e proporcionavam respostas igualmente inteligíveis e se a ordem das perguntas estava correta.

Os critérios de inclusão para o grupo hipertensos, foram pacientes *hipertensos* ou com alterações vasculares e/ou cardíacas, como a aterosclerose, com idade acima de 30 anos, residentes, preferencialmente, no Distrito Federal, ter feito ecodoppler de carótidas e/ou transtorácico. Os critérios de exclusão são indivíduos que tinham disfunções renais e/ou fístulas intravenosas para hemodiálise ou com insuficiência da aorta, comprometimento motor, como amputados ou com alterações do equilíbrio, e cognitivo, dificuldade de comunicação, marca-passo cardíaco artificial, portadores de doenças neurodegenerativas ou terminais, vestibulococleares ou cerebelares, transplantados cardíacos, diabéticos e dependentes de álcool e drogas, usuários de betabloqueadores e hipertensos descompensados.

Para os participantes do grupo não hipertensos, elencamos como critérios de inclusão, estarem com idade acima dos trinta anos e residirem, preferencialmente, no Distrito Federal, ecodoppler de carótidas e/ou transtorácico. Para os critérios de exclusão temos: diagnóstico de processo(s) patológico(s) que possam interferir na aplicação de recursos para avaliação cardiovascular como eletrocardiógrafo, cardiofrequencímetro ou MAPA, dependentes de álcool e drogas e diabéticos, utilização de marcapasso cardíaco artificial, usuários de betabloqueadores.

Os participantes selecionados foram avaliados, levando em consideração todo o sistema cardiovascular, conforme local de obstrução e/ou dilatação arterial, considerando estruturas como as artérias carótidas e aorta, o coração e suas estruturas.

Figura 01 – Representação da seleção dos participantes da pesquisa.



Fonte – O autor, 2025.

3.3 Procedimentos

Para a coleta de dados foi utilizado um formulário (ver apêndice B – Instrumento de pesquisa) para obtenção de dados junto aos participantes (entrevista estruturada) e seus exames (ecodoppler de carótidas e transtorácico).

Os dois grupos (hipertensos e normotensos) foram, também, avaliados por meio da aferição da pressão arterial, método auscultatório indireto, no início e ao final dos procedimentos da pesquisa. No decorrer das atividades a pressão arterial foi acompanhada pela monitorização ambulatorial da pressão arterial – MAPA. A aferição da pressão arterial, embora de procedimento simples, demanda que sejam aplicadas técnicas apropriadas e equipamentos adequados (*figura 02*). As mensurações, em primeira avaliação, foram realizadas em membros superiores direito e esquerdo (Barroso, 2020). **Preparo da paciente:** (1) Foi explicado o procedimento ao(a) participante e o(a) deixado(a) em repouso de 3 a 5 minutos em ambiente calmo. Foi instruído a não conversar durante a medição. Dúvidas foram esclarecidas antes ou depois do procedimento. (2) Foi certificado de que o(a) paciente não: estava com a bexiga cheia; praticou exercícios físicos há pelo menos 60 minutos; ingeriu bebidas alcoólicas, café ou alimentos ou fumou no período de uma hora anterior aos procedimentos. (3) Posicionamento: o(a) paciente estava sedestado(a), com pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxada; o braço posicionado na altura do coração, apoiado, com a palma da mão voltada para cima e as roupas não garroteavam o membro. **Etapas para a realização da medição:** (1) Foi determinada a circunferência do braço no ponto médio entre acrômio e olécrano; (2) selecionado o manguito de tamanho adequado ao braço; (3) colocado o manguito, sem deixar folgas, 2 a 3 cm acima da fossa cubital; (4) centralizado o meio da parte compressiva do manguito sobre a artéria braquial; (5) acionada a pera do esfigmomanômetro *Rister Ri-San* (modelo 1527-150.100)(devidamente calibrado) (estetoscópio *Littmann – Cardiology III*), (6) aferida a pressão em ambos os braços, braço esquerdo e logo após o direito, e registrados os valores da pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica obtidos; (7) informado o valor de PA obtido para o(a) paciente; e (8) anotados os valores correspondentes aos dois braços (Barroso, et al, 2021).

Figura 02 – Estetoscópio e esfigmomanômetro utilizados na aferição da pressão arterial dos participantes.



Fonte – O autor, 2024.

Foi utilizada uma trena antropométrica *Carci* (*figura 03*) para medir a circunferência abdominal, solicitando que o(a) paciente mantivesse o abdome relaxado, passou-se uma fita métrica em torno do abdômen, tomando como referência a cicatriz umbilical e as cristas ilíacas, para correlacionar o resultado da medida com o índice de massa corpórea e o nível de sedentarismo.

Figura 03 – Trena antropométrica para mensuração da circunferência abdominal.



Fonte – O autor, 2024.

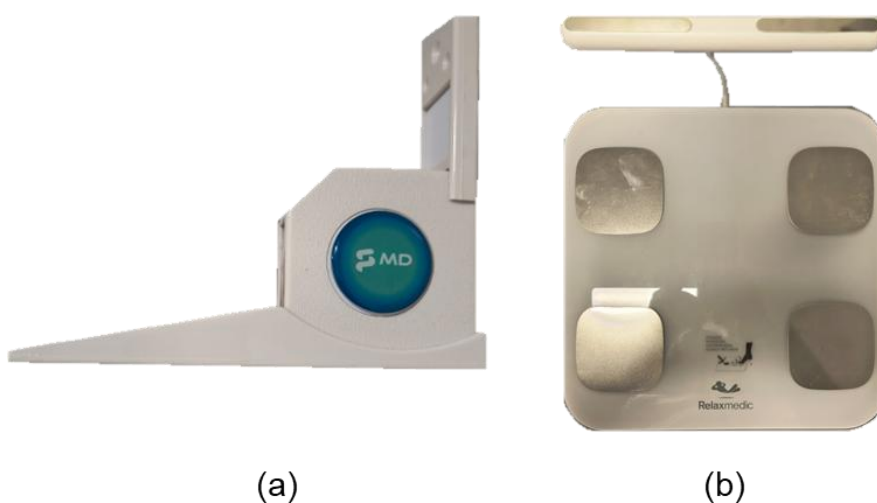
Para mensurar a estatura do(a)s voluntário(a)s foi utilizado um estadiômetro analógico compacto fixo da marca MD (*figura 04 a*). A estatura de cada participante foi registrada em centímetros, considerando a primeira casa decimal. Para medição da estatura foram adotados os seguintes procedimentos: o(a) paciente estava sem calçado ou meias; posicionado(a) no centro do equipamento; manteve-se na posição ortostática e anatômica, a cabeça estava na posição orbitomeatal (linha de *Frankfurt*); as costas voltadas para a parede; os retropés (direito e esquerdo),

músculos gastrocnêmios (região posterior das pernas), glúteos, ombros e parte posterior da cabeça (região occipital) na superfície vertical encostados na parede.

Para avaliação do peso e composição corporal do(a) participante foi utilizada uma balança digital de bioimpedância de corpo inteiro, Relaxmedic, modelo RM-BD1904A (*figura 04 b*).

A medida de peso de cada participante foi registrada em quilogramas, considerando a primeira casa decimal apresentada no aplicativo da balança no telefone celular. O índice de massa corporal de cada participante foi obtido durante a avaliação do peso através do recurso da bioimpedância.

Figura 04 – (a) Estadiômetro para aferição da estatura e (b) balança antropométrica para aferição do peso e índice de massa corpórea.



Fonte – O autor, 2024.

A coleta inicial dos sinais elétricos cardíacos para a variabilidade da frequência cardíaca foi realizada no domínio do tempo, com duração aproximada de duas horas, período correspondente a execução de todos os procedimentos para cada participante. Em função da diversidade de atividades realizadas pelo participante, foi orientada a ventilação espontânea. Os períodos de repouso para estabilização foram de 5 minutos antes e após o teste de caminhada de seis minutos. Antes das coletas o participante foi questionado sobre a realização de atividade física antes da chegada ao laboratório e sobre a ingestão de substâncias estimulantes de, no mínimo, duas horas antes.

Para a mensuração da variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial durante os procedimentos, foram utilizados o cardiofrequencímetro *WindLink*

(Polar Electro – Finlândia) (*figura 06 a*) e o minimapa (Micromed) (*figura 06 b*), respectivamente, e, devidamente verificados e testados e, através de uma cinta elástica, posicionado anteriormente ao tórax do(a) paciente, próximo ao processo xifóide do osso esterno. A intermediação entre a cinta e o tórax foi feito por gel condutor (figura 05) para tornar mais eficiente a captação do sinal elétrico cardíaco.

Figura 05 – Gel condutor intermediador do contato entre a cinta elástica com o cardiofrequencímetro e o tórax do participante da pesquisa.



Fonte – O autor, 2025.

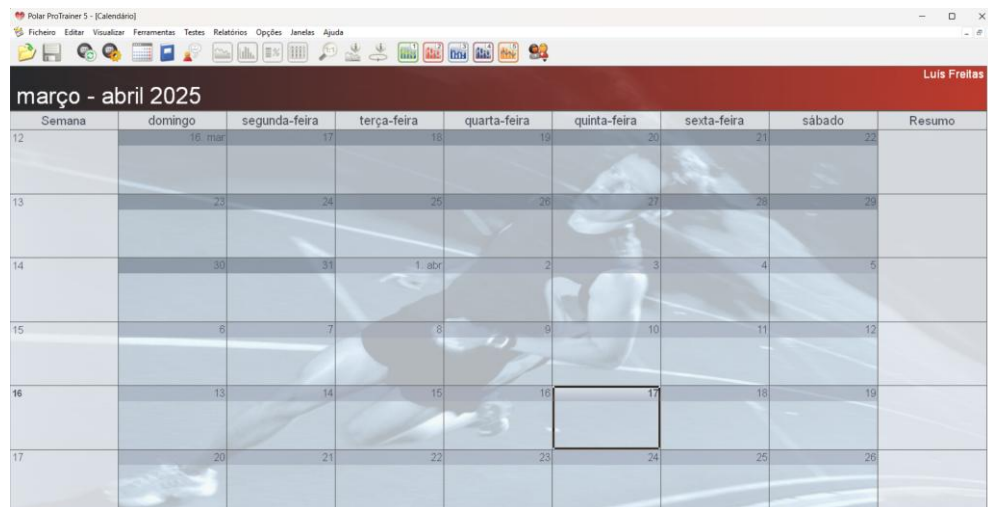
Figura 06 – (a) Cinta elástica com cardiofrequencímetro WindLink e (b) MINIMAPA com “adaptador”.



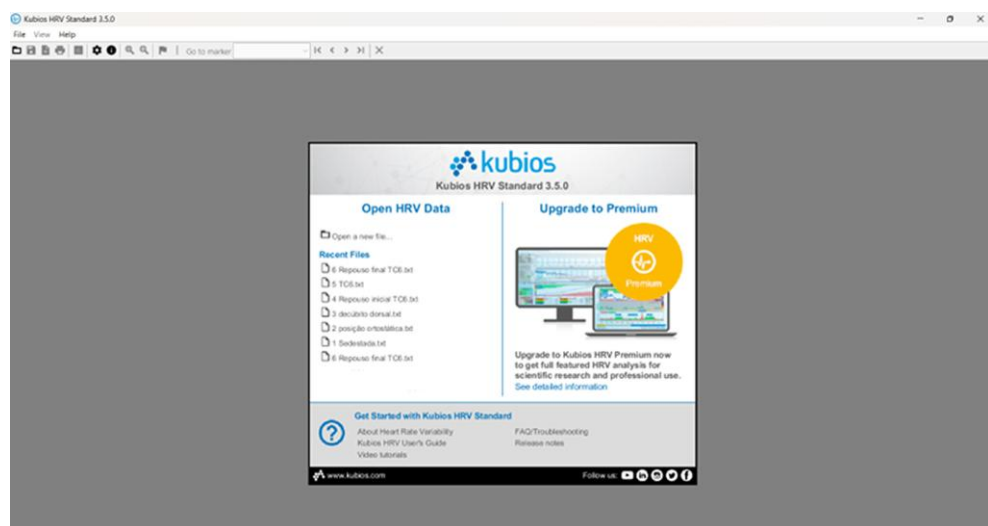
Fonte – O autor, 2024.

Esses dispositivos captaram os sinais elétricos emitidos pela atividade cardíaca e transmitiram esses sinais para um receptor. Os sinais recebidos foram tratados e filtrados digitalmente, através do *software Polar ProTrainer 5* (figura 07 a) e somente séries com 90% de batimentos sinusais foram incluídas na avaliação. Inspeções e filtrações manuais foram realizadas através da verificação dos intervalos R-R quando ruídos e alterações foram excluídos e os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial foram avaliados, baseado nos métodos não lineares. Após a filtragem inicial dos dados pelo *Polar ProTrainer 5* e a *seleção manual*, as séries com 256 batimentos foram analisadas pelo *software Kubios* (figura 07 b) (Marães, 2010).

Figura 07 – (a) Tela inicial *software* polar protrainer (para captação do sinal elétrico cardíaco) e (b) kubios (para análise do sinal captado).



(a)



(b)

Todos(as) os(as) pacientes já tinham realizado a ecografia doppler de artérias carótidas, artéria aorta e/ou coração (doppler transtorácico) antes do início das avaliações já descritas, e fizeram, durante a pesquisa, outros dois procedimentos para avaliação do sistema cardiovascular: a Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) e a utilização do cardiofrequencímetro.

O ecodoppler, realizado pelos especialistas médicos do Hospital da Universidade de Brasília – *HUB para os pacientes do HUB* e em outras unidades como clínicas e outros hospitais para os outros voluntários não vinculados ao HUB, avaliou o fluxo sanguíneo nas artérias alvo (artérias carótidas direita e esquerda). O método é indolor, não utiliza radiação e não implica em efeitos colaterais. Tal recurso pode ser utilizado para avaliar alterações nas artérias que levam sangue do coração ao cérebro, podendo assim, observar o surgimento de placas de ateroma e prevenir doenças como o acidente vascular encefálico do tipo isquêmico.

A *Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA)*, realizado no laboratório de pesquisa em variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial da Universidade de Brasília (Laboratório de desempenho humano funcional), é um exame no qual a aferição da pressão arterial é realizada com um aparelho de aferição de pressão automático com o manguito de dimensão compatível com o braço no qual foi instalado. A MAPA é um exame que permite a mensuração indireta e intermitente da pressão arterial durante 24 horas durante as atividades habituais (vigília) e também o sono. Porém, na pesquisa o exame foi realizado durante o período de investigação, que durou aproximadamente duas horas.

Por ocasião da realização do teste de caminhada de seis minutos, realizado em um percurso de dez metros, por indisponibilidade de área maior, o participante foi orientado a utilizar roupas e calçados adequados, o que proporcionou boa deambulação e desempenho dentro dos limites de cada um. O indivíduo foi posicionado na marcação inicial, realizada para este fim, para que o participante inicie a caminhada, orientando-o a percorrer maior distância possível, dentro do percurso demarcado, considerando a *escala de Borg modificada* (ROSSI, *et al*, 2023) e as reações do indivíduo.

O teste poderia ser interrompido (não houve necessidade com nenhum dos participantes) em caso de fadiga extrema ou outro fator que limitasse a progressão do paciente. O avaliador, durante o teste, incentivou o participante estimulando-o com frases motivadoras com o objetivo de melhorar o desempenho do paciente. Caso

fosse percebido e/ou relatado qualquer desconforto, principalmente no(a)s participantes com disfunções vasculares, o teste seria interrompido até a reavaliação para saber se ele(a) poderia dar continuidade ao teste. Para torná-lo(a) familiarizado(a) com a atividade e minimizar os efeitos do exercício, um teste inicial foi determinado para que fosse realizado o teste definitivo.

Figura 08 – Área do teste de caminhada de 6 minutos (distância pré-determinada = 10 metros).



Fonte – O autor, 2024.

Durante a atividade o participante foi acompanhado pelo avaliador e monitorizado por um cardiofrequencímetro, oxímetro de pulso e um MAPA para captação da variabilidade da frequência cardíaca, saturação de oxigênio e da pressão arterial, respectivamente.

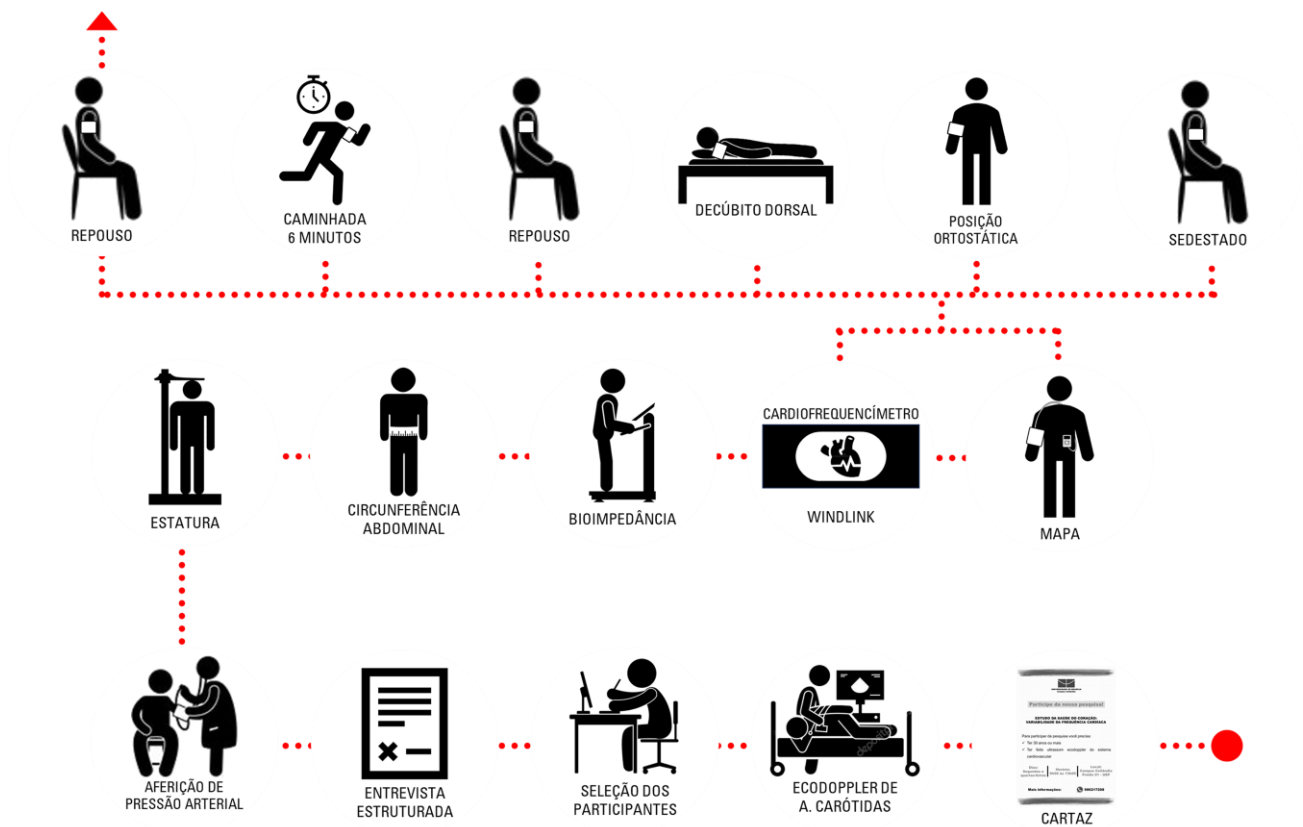
Figura 09 – Oxímetro de pulso.



Fonte – O autor, 2024.

A figura 10, abaixo, representa uma síntese e a sequência dos procedimentos metodológicos da pesquisa:

Figura 10 – Fluxograma Métodos.



Fonte – O autor, 2025.

3.4 Análise estatística dos dados

Com o intuito de identificar semelhanças e diferenças entre o(a)s participantes, após a coleta dos dados estes foram tabulados e sistematizados, onde todas as variáveis foram organizadas em uma única tabela sendo feita a leitura por um *software* estatístico. Os dados descritivos foram apresentados utilizando média, mediana e valores mínimos e máximos. para as variáveis contínuas, e frequência e percentual para as variáveis categóricas. Para investigar a distribuição dos dados, foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* ($p > 0,05$). Foi utilizado o *software Microsoft Excel®* 2016 versão 16.0 para tabulação dos dados, para o processamento dos dados foi utilizado o *software JAMOV* versão 2.2.5, permitindo assim uma análise

estatística das informações coletadas e a elaboração de tabelas. Uma vez tratado os dados, a análise e interpretação destes se deram em uma perspectiva crítica.

3.5 Aspectos éticos

Foram tomados todos os cuidados éticos necessários à coleta e análise dos dados, respeitando o previsto na Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012 que trata das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos; na Resolução 510 de 2016 que trata das pesquisas cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana e a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD.

A minimização dos possíveis danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do participante, em qualquer fase da pesquisa e/ou dela decorrente se deu através da manutenção da confidencialidade dos dados dos participantes.

Foram prestadas ao participante todas as informações necessárias antes, durante e após os procedimentos de coleta de dados; instrução adequada dos pesquisadores aos métodos; atenção aos sinais verbais e não verbais de desconforto, adoção da responsabilidade de dar assistência integral às complicações e danos decorrentes dos riscos previstos.

Não houve conflito de interesses entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa. Além disso, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para informá-los sobre o fato de que eles não seriam prejudicados quanto ao atendimento no SUS, independentemente de sua decisão de participar ou não da pesquisa, e para solicitar sua assinatura oficializando a autorização de sua cooperação.

A realização da presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer 5.845.115 em 05 de janeiro de 2023.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos e a discussão após a análise dos dados; relacionando-os aos objetivos apresentados na seção *introdução* deste texto.

Os achados do presente estudo, cujas considerações equivalem apenas para a presente amostra, serão exibidos descritivamente para expor dados gerais sobre as questões pesquisadas e imediatamente seguidos pela discussão correspondente acompanhada de literatura relacionada.

A análise a seguir buscará relacionar os resultados à possíveis respostas a questão norteadora e aos objetivos apresentados. Diante do exposto, é possível observar, na tabela 01, os dados antropométricos da amostra composta por nove voluntários, em sua maioria do sexo masculino.

Tabela 01 – Dados antropométricos dos participantes da pesquisa.

Variáveis	Dados antropométricos										
	(n = 9)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mediana	Min-Max
Sexo (m/f)	M	M	M	M	M	F	F	F	F	-	-
Idade (anos)	62	67	61	45	62	49	58	55	77	61	45-77
Estatura (cm)	172	169	178,5	163,5	170	150	157,5	152,5	149,5	163,50	149,50-178,50
Peso (kg)	83,3	81,1	102	46,1	106,4	96,1	60,2	72,8	42,9	81,10	42,90-106,40
IMC (kg/m²)	28,2	28,4	32,3	17,14	36,68	42,67	20,6	31,5	19,3	28,40	17,14-42,67
Circ. abdom. (cm)	102	105	111	75	120	114	87	90	79	102	75-120

m/f: masculino/feminino; cm: centímetro; kg: quilograma;
IMC: índice de massa corporal; kg/m²: quilograma/metro quadrado

Fonte – O autor, 2025.

A mediana de idade foi de 61 anos (variação: 45–77 anos). A estatura apresentou mediana de 163,5 cm (149,50–178,50 cm), enquanto o peso corporal variou entre 42,90 e 106,40 kg, com mediana de 81,10 kg. O índice de massa corporal (IMC) apresentou valores entre 17,14 e 42,67 kg/m², com mediana de 28,40 kg/m². A circunferência abdominal variou de 75 a 120 cm, sendo a mediana 102 cm.

Silveira, *et al* (2013), em estudo considerando o estado nutricional de hipertensos adultos a partir dos 18 anos e idosos, não encontraram diferença significativa em relação a circunferência da cintura entre as faixas etárias. Quando comparado o IMC, foi observado que 35% dos idosos apresentaram peso normal enquanto que 76,8% dos adultos apresentaram excesso de peso. Os autores

observaram ainda, que mesmo não demonstrando diferença significativa, os adultos e idosos apresentaram a média de circunferência da cintura e a classificação do IMC acima dos níveis desejados. Os indivíduos com IMC normal apresentaram idade superior aos indivíduos classificados com excesso de peso. Os adultos apresentaram risco maior de terem excesso de peso em relação aos idosos e o gênero feminino foi associado ao IMC e a circunferência da cintura elevados, enquanto que os homens ao IMC e circunferência da cintura normais. No presente estudo apenas uma mulher e um homem estão com a circunferência abdominal adequada e três participantes, duas mulheres e um homem, estão com IMC dentro dos parâmetros normais.

A IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose observa que o excesso de peso relacionado ao acúmulo de gordura visceral, está associado a risco elevado de formação aterosclerótica e comumente apresentam dislipidemia, resistência insulínica e hipertensão arterial sistêmica, fatores que podem caracterizar síndrome metabólica, o que constitui fator agravante de risco cardiovascular (Sposito, *et al.* 2007).

Os dados clínicos foram apresentados na tabela 02, cuja amostra, embora pequena, é composta por participantes não tabagistas, porém, com elevado risco cardiometabólico, evidenciado por sedentarismo (56%), etilismo (56%) e sobrepeso/obesidade (67%), impactando, aparentemente, na diferença interbraços da pressão arterial (77,8% com diferença ≥ 10 mmHg (tabela 03)).

Os dados da tabela mostram, sobre os participantes, que a frequência cardíaca de repouso teve mediana de 73 bpm (62–98 bpm), e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) apresentou valores entre 94% e 98%, com mediana de 95%.

Tabela 02 – Dados clínicos dos participantes da pesquisa.

Dados clínicos (n = 9)									
Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sat. O ₂ (%)	95	94	95	95	95	98	97	95	97
Freq. card. (bpm)	98	87	78	75	72	72	68	73	62
TC6min – Dist. (m)	380	420	400	150	350	310	350	380	420
Etilismo	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
Tabagismo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Atividade física	Sedentário	Muito ativo	Sedentário	Irregularmente ativo A	Sedentário	Sedentária	Sedentária	Ativa	Ativa
Obesidade	Sobrepeso	Sobrepeso	Obesidade grau I	Baixo peso	Obesidade grau II	Obesidade grau III	Peso adequado	Obesidade grau I	Peso adequado
Hipertensão	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não

Sat O₂ (%): percentual de saturação de oxigênio no sangue; Freq Card: frequência cardíaca; bpm: batimento por minuto; TC6min: teste de caminhada de seis minutos; Dist: Distância; m: metro

Fonte – O autor, 2025.

Em estudo referente à regulação autonômica cardíaca em repouso e durante exercício, Fronchetti, *et al*, (2006), expôs frequências cardíacas dos participantes da pesquisa de aproximadamente 80 bpm durante repouso em atividade com cicloergômetro, frequência cardíaca essa, próxima dos achados deste texto. E a Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda (2018) corrobora os achados desta pesquisa em que preconiza saturação de oxigênio aceita maior que 95%, sendo o mesmo percentual médio dos participantes.

Percebe-se ainda, na mesma tabela, o resultado do teste de caminhada de seis minutos cujo trajeto médio percorrido foi de 380 metros. Porém, Pires, *et al* (2007) ao pesquisar o mesmo teste em diferentes faixas etárias, encontrou como resultado, em idosos, uma distância percorrida média de 446 metros, bastante acima do encontrado no teste do presente estudo. Isso se deve, provavelmente, pelo fato de que a amostra desta investigação contém, aproximadamente, 56% de indivíduos sedentários e apenas 22% estão com peso corporal adequado.

Souza, *et al*, (2007) estudaram 892 indivíduos sobre hipertensão arterial e demonstrou que as pessoas que possuíam hábito de etilismo diário (63,2%) ou semanal (47,2%) estatisticamente tendiam a apresentar maior incidência de pressão elevada, refletindo diferença significativa entre etilismo e a presença de pressão arterial elevada. Dados esses correspondentes aos encontrados no presente trabalho, considerando que, embora o hábito elitista seja de aproximadamente 56% de todos os participantes, a hipertensão arterial está em 80% dos etilistas desta amostra.

O álcool, em baixas doses, desempenha ação protetora no coração, reduzindo riscos coronarianos, através do aumento das lipoproteínas de alta densidade (HDL). Ao contrário, o etilismo contumaz pode influenciar negativamente o sistema nervoso autônomo (SNA) e a ritmicidade cardíaca, diminuindo a variabilidade da frequência cardíaca e consequentemente elevar o risco de mortalidade cardiovascular. Além da variabilidade da frequência cardíaca, o etilismo é reconhecido também como fator de risco para a hipertensão arterial, considerando que o consumo regular de álcool aumentaria a pressão arterial sistólica em 2 mmHg em homens normotensos (Bau, 2009).

Quanto ao tabagismo, é conhecido que o consumo crônico de cigarros eletrônicos¹ ou de tabaco (nicotina) está associado à redução da atividade do sistema nervoso parassimpático. Ambos os tipos de fumantes crônicos exibem um padrão semelhante de VFC basal, que consiste na redução dos componentes parassimpáticos em relação aos não fumantes (Souza, *et al*, 2022).

A atividade física é um recurso cardioprotetor utilizado amplamente para reabilitação cardiovascular levando em consideração a variabilidade da frequência cardíaca. O impacto do exercício físico sobre a VFC considera fatores como regularidade, fases de repouso, intensidade, duração do exercício, nível de condicionamento físico, resistência e ventilação. Por exemplo, Indivíduos com baixos níveis de condicionamento físico possuem uma maior atividade simpática e menor atividade parassimpática em repouso (Souza, 2022).

Para a variável obesidade, a pesquisa de Silva do Nascimento, Gomes e Sardinha (2011) obteve que, em termos de pré-obesidade e obesidade (IMC acima de 25 kg/m²), 71,59% da sua amostra (63 mulheres) estavam nessa categoria. O que destoa dos achados deste estudo.

A pessoa obesa tem a pressão arterial e a demanda ventilatória aumentadas durante a atividade física, cursam com frequência cardíaca mais elevada durante a fase inicial do exercício físico, além de uma resposta autonômica anômala, impactando de forma negativa a VFC. Entretanto, com redução de peso corporal e adaptação crônica à atividade física, as respostas cardiovasculares apresentarão melhora (Souza, 2023).

Alterações na composição corporal ocasionando obesidade é fruto da dislipidemia decorrente do sedentarismo e maus hábitos alimentares, o que pode ser descrito como síndrome metabólica e que pode elevar a pressão arterial e está associada à morbimortalidade cardiovascular e alteração da função autonômica cardíaca, induzindo, por exemplo, uma redução da atividade parassimpática (Rodrigues, *et al*, 2017).

Na tabela 03, a análise individual dos parâmetros hemodinâmicos mostrou variabilidade interindividual relevante nas medidas de pressão arterial entre os membros superiores. Observou-se que a pressão arterial sistólica apresentou

¹Estes produtos exalam um aerossol que pode conter nicotina, aromatizantes, derivados do *cannabis*, propilenoglicol, glicerina vegetal, carbono e metais pesados como chumbo e ferro (Martins Pinto, 2020).

diferenças interbraços variando de 0 a 20 mmHg, com a maioria dos participantes apresentando diferença igual a 10 mmHg. Esse achado é clinicamente relevante, uma vez que diferenças interbraços ≥ 10 mmHg são descritas na literatura como possíveis marcadores de alterações vasculares periféricas e maior risco cardiovascular (Clark, Taylor, Shore, Campbell, 2012). Em contrapartida, as diferenças nas medidas diastólicas foram menos frequentes: um caso igual a 10 mmHg.

Em uma revisão de literatura feita por Cordeiro (2023) sobre diferença nos níveis pressóricos arterial interbraços e Interpernas, utilizando dezessete artigos, obteve resultados como “a diferença na PAS de 10 mmHg ou mais, ou de 15 mmHg ou mais está associado a doença arterial periférica, indicador útil de risco de doença vascular e morte”. Do total de trabalhos analisados, pelo menos treze deles indicam que a diferença pressórica interbraços é um instrumento preditor de doença arterial.

Diante disso, observa-se que oscilações significativas na aferição da pressão arterial interbraços podem sugerir risco cardiovascular e possibilidade de doenças arteriais periféricas e outros processos patológicos como hipertensão arterial e aterosclerose; o que nos alerta para a possível necessidade de monitoramento da pressão arterial entre os membros superiores como parte da avaliação do sistema cardiovascular. A aferição da pressão arterial interbraços e a estratificação do risco cardiovascular pode se tornar valorosa na prevenção de distúrbios cardiovasculares. Contudo, o hábito de aferição da pressão arterial interbraços não está consolidado nas práticas ambulatoriais, ainda que demonstrada sua relevância diagnóstica preventiva (Oliveira, Lima, 2025).

Do ponto de vista estrutural, todos os participantes apresentaram algum grau de disfunção cardiovascular, incluindo aterosclerose, espessamento médio-intimal, alteração diastólica do ventrículo esquerdo e alterações valvares, caracterizando uma amostra com comprometimento cardiovascular subclínico ou leve, porém heterogêneo.

O participante “1” tem um coração com alterações estruturais (Dilatação da aorta, alteração da valva aórtica, calcificação do anel mitral, hipertrofia do ventrículo esquerdo) que afetam a diástole ventricular. O sistema autonômico ainda responde, mas demonstra alguma dificuldade ao estresse postural.

Participantes (n = 9)									
Variáveis	1 Masculino	2 Masculino	3 Masculino	4 Masculino	5 Masculino	6 Feminino	7 Feminino	8 Feminino	9 Feminino
MSE sistólica (mmHg)	110	130	110	100	110	90	100	100	120
MSD sistólica (mmHg)	130	130	110	90	110	100	90	110	130
Diferença (mmHg)	20	0	0	10	0	10	10	10	10
MSE diastólica (mmHg)	80	70	80	60	90	70	70	80	70
MSD diastólica (mmHg)	80	70	80	60	80	70	60	80	70
Diferença (mmHg)	0	0	0	0	10	0	10	0	0
Disfunção cardiovascular	- Dilatação leve da aorta ascendente - Função sistólica global do ventrículo esquerdo preservada - Alteração degenerativa da valva aórtica com estenose moderada e insuficiência leve - Calcificação do anel mitral com regurgitação leve - Hipertrofia concêntrica leve do ventrículo esquerdo - Disfunção diastólica do ventrículo esquerdo grau I (relaxamento anormal) - Placas ateroscleróticas hiperecogênicas, homogêneas, com bordos regulares, localizadas em bifurcação e em segmento proximal do ramo da carótida direita e esquerda < 20% cada sem repercussão hemodinâmica - aterosclerose difusa não obstrutiva (Aorta abdominal e ramos viscerais principais) - Aumento da espessura mediointimal carotídea esquerda (acima do percentil 75) - Aterosclerose coronariana discreta indicando risco de eventos coronários futuros baixo. Baixa probabilidade de isquemia miocárdica - Ventrículo esquerdo com hipertrofia concêntrica discreta - Disfunção diastólica grau I, com contratilidade regional e função sistólica global preservada - Síndrome vasovagal - Insuficiência mitral de grau discreto a moderado - Placa predominantemente ecolucente, excêntrica e de superfície lisa (tipo 2) na parede posterior da bifurcação, com estenose estimada em menos de 20% (aterosclerose grau leve das bifurcações carotídeas) - Disfunção diastólica do ventrículo esquerdo grau I com PAE normal - Remodelamento concêntrico do ventrículo esquerdo - Presença de placa mínima ateromatosa lipídica, sem ocasionar estenose significativa, em região de bulbo esquerdo - Valva pulmonar e tricúspide apresentam refluxo mínimo, sem características patológicas - Alteração do diastólico (Disfunção diastólica leve do ventrículo esquerdo) - Ateromatose carotídea bilateral discreta - Placa predominantemente e ecogênica (tipo 3) excêntrica de superfície lisa na parede anterior da bifurcação com estenose estimada em menos de 20% - Refluxo mitral de grau leve - Discreta ateromatose com placa fina calcificada na região bulbar esquerda - Artéria comum direita com espessamento entre 0,6 mm esquerda e 0,7 mm à direita sem alteração do fluxo sanguíneo - Calcificações ateromatosas na carótidas interna (tomografia computadorizada do crânio)								

Variáveis		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Feminino	Feminino	Feminino	Feminino	
Variabilidade da Frequência Cardíaca	Sedestação	RMSSD (ms)	38,2	37,8	42,5	28,6	35,7	31,4	45,2	40,8	33,5
		pNN50 (%)	15,3	14,9	18,2	9,8	13,5	11,2	20,1	17,3	12,4
		HF (ms²)	45,2	44,5	51,2	32,1	41,8	36,8	56,2	49,2	39,2
		LF (ms²)	68,4	67,8	72,3	54,2	63,2	58,7	76,5	71,2	60,8
		LF/HF	1,6	1,6	1,4	1,8	1,6	1,7	1,3	1,5	1,6
		SD1 (ms)	27	26,7	30,1	20,2	25,2	22,2	32	28,9	23,7
		SD2 (ms)	54,3	53,8	57,2	48,7	51,9	49,8	59,8	56,1	50,5
	Ortostase	RMSSD (ms)	20,75	20,75	9,57	27,67	30,17	28,13	13,5	22,08	11,4
		pNN50 (%)	1,73	1,73	0	6,29	9,18	0,56	0,5	4,1	0,4
		HF (ms²)	24,9	24,9	11,48	33,21	36,21	33,76	16,21	26,49	15,2
		LF (ms²)	62,83	62,83	32,78	77,41	93,26	79,47	53,88	56,27	50,78
		LF/HF	2,52	2,52	2,86	2,33	2,58	2,35	3,32	2,12	3,12
		SD1 (ms)	14,67	14,67	6,76	19,57	21,34	19,88	9,55	15,61	9,45
		SD2 (ms)	48,16	48,16	26,02	57,85	71,93	59,59	44,33	40,66	40,3
	Decúbito dorsal	RMSSD (ms)	35,2	28,7	32,1	30,5	40,3	33,8	45,6	38,4	42,7
		pNN50 (%)	12,5	8,3	10,7	9,8	15,2	11,4	18,3	14,1	16,5
		HF (ms²)	42	32,05	38,02	36,08	48,06	40,07	52,09	46,02	50,04
		LF (ms²)	38,01	29,04	35,00	33,02	42,05	37,03	45,07	40,08	43,06
		LF/HF	0,9	0,91	0,92	0,92	0,87	0,92	0,86	0,87	0,86
		SD1 (ms)	24,9	20,3	22,7	21,6	28,5	23,9	32,3	27,2	30,2
		SD2 (ms)	45,6	38,2	42,8	40,5	50,3	44,7	55,1	48,9	52,4
	Teste Caminhada 6 min	RMSSD (ms)	35,2	28,7	32,5	26,8	30,1	29,4	27,6	22,3	31
		pNN50 (%)	12,5	9,8	11,2	8,5	10,3	9,9	8,7	7,2	10,8
		HF (ms²)	42,03	38,01	41,05	35,07	39,02	37,08	36,04	32,06	40,00
		LF (ms²)	68,05	72,03	65,08	60,02	63,04	69,06	61,07	55,09	67,00
		LF/HF	1,62	1,89	1,58	1,71	1,61	1,86	1,69	1,72	1,68
		SD1 (ms)	24,9	20,3	23	18,9	21,3	20,8	19,5	15,8	21,9
		SD2 (ms)	48,7	45,2	47,5	43,8	46,1	44,9	44,2	40,5	47,0

MSE: membro superior esquerdo; **MSD:** membro superior direito; **mmHg:** milímetro de mercúrio; **VFC:** variabilidade da frequência cardíaca; **Sed:** sedestado(a); **Ort:** ortostática; **D. Dor:** decúbito dorsal; **TC6:** teste de caminhada de seis minutos; **PAE:** pressão arterial esquerda; **RMSSD (ms):** raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, em um intervalo de tempo, expresso em ms; **pNN50 (%):** porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms; **HF (ms²):** componente de alta frequência; **LF (ms²):** componente de baixa frequência; **LF/HF:** Baixa frequência/Alta frequência; **SD1 (ms):** desvio padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; **SD2 (ms):** desvio padrão da variabilidade a longo prazo.

Fonte – O autor, 2025.

Ao alterar o decúbito, de sedestação para ortostase, há uma queda importante do RMSSD (de 38,2 ms para 20,75 ms) e do pNN50% (de 15,3% para 1,73%) indicando uma retirada vagal acentuada e um predomínio simpático (LF/HF = 2,75), sugerindo que o sistema nervoso autônomo está atuando para manter a pressão arterial estável em ortostase (Ferraz, Santos, Kawaguchi, *s.d.*).

No participante “2” foi mensurado níveis normais de pressão arterial, sem diferença de pressão entre os membros superiores, o que sugere ausência de obstruções arteriais significativas que afetem o fluxo sanguíneo. A presença de placas ateroscleróticas < 20% sem repercussão hemodinâmica confirma um quadro inicial de aterosclerose, mas que ainda não afeta o fluxo sanguíneo. Esse contexto mostra certa capacidade de adaptação autonômica.

Na mudança de decúbito, ao passar da sedestação para a ortostase, houve uma queda esperada nos índices parassimpáticos (RMSSD caiu de 37,8 para 20,75; pNN50 de 14,9% para 1,73%) e um aumento na razão LF/HF (de 1,6 para 2,52). Isso sugere que o sistema nervoso autônomo consegue reagir à força gravitacional aumentando a intensidade da atividade do Sistema Nervoso Simpático.

Em decúbito dorsal, o índice LF/HF (0,91) indica predomínio da atuação parassimpática, o que é fisiologicamente ideal para o repouso. Durante o teste de caminhada, os índices RMSSD (28,7 ms) e SD1 (20,3) sugerem que o paciente mantém uma atuação parassimpática moderada, o que é um fator de proteção cardiovascular, apesar da placa aterosclerótica.

Tais achados indicam um indivíduo com um sistema nervoso autônomo funcional, onde a aterosclerose subclínica não afetou a hemodinâmica e também não gerou sinais de disautonomia e o balanço simpato-vagal (LF/HF) responde adequadamente às mudanças posturais.

O participante “3” tem hipertrofia ventricular, aterosclerose difusa não obstrutiva, aterosclerose coronariana, aumento da espessura mediointimal carotídea, mas não há diferença pressórica interbraços.

Na análise da variabilidade da frequência cardíaca, durante a transição entre a sedestase e o ortostatismo, houve uma alteração importante nas variáveis RMSSD (de 42,5 ms para 9,57 ms) e no pNN50 (zero). Isso indica uma retirada excessiva do tônus vagal. O balanço simpato-vagal (LF/HF) sai de 1,4 e chega a 2,86, demonstrando um predomínio simpático para manter a pressão arterial, o que pode corresponder a uma síndrome vasovagal. Apesar disso, em decúbito dorsal e após

a caminhada, os índices RMSSD (32,1 ms e 32,5 ms, respectivamente) e SD1 (22,7 ms e 23 ms, respectivamente) retornaram a níveis próximos da sedestação, indicando certa capacidade de recuperação após esforço e mudança de decúbito.

O participante “4” tem um perfil cardiovascular com baixa reserva autonômica e sinais de desequilíbrio simpático/vagal, influenciados pela insuficiência de valva atrioventricular esquerda (valva mitral). Os níveis pressóricos baixos (100 mmHg X 60 mmHg) pode refletir um baixo débito cardíaco causado pela insuficiência valvar. Existe uma variação de 10 mmHg na pressão arterial sistólica interbraços. Embora no limite da normalidade, diferenças persistentes podem sugerir obstruções arteriais periféricas (Oliveira, Lima, 2025).

Os índices de relaxamento (RMSSD e pNN50) são consistentemente baixos em todas as posições, sugerindo que o coração tem pouca capacidade de se recuperar rapidamente de estresses. Ao ficar em pé, a relação LF/HF sobe de 1,8 (sedestação) para 2,33 (ortostase). Isso mostra que o sistema simpático exerce maior atividade para manter a pressão, e o aumento do LF (54,2 na sedestação para 77,41 na ortostase) indica um esforço cardíaco elevado (Ferraz, Santos, Kawaguchi, s.d.)

Em decúbito dorsal, o equilíbrio é quase perfeito (LF/HF de 0,92). É o único momento em que o sistema parassimpático (descanso) consegue dominar, facilitado pelo melhor retorno venoso. Durante o esforço, a VFC foi menor que em repouso (RMSSD 26,8 ms), o que é esperado. No entanto, o valor de SD1 (18,9 ms) muito baixo sugere que o paciente atinge o limite da sua regulação cardíaca rapidamente, possivelmente devido à sobrecarga volêmica da insuficiência mitral.

“4” exibe um domínio simpático na maior parte do tempo, com uma recuperação parassimpática limitada. A insuficiência mitral, mesmo discreta, parece impor uma carga hemodinâmica que obriga o corpo a manter o sistema de *luta ou fuga* ativado para compensar a pressão arterial mais baixa.

Os dados de “5” indicam um quadro inicial de alteração cardiovascular e autonômica, caracterizado por remodelamento miocárdico e uma baixa capacidade de adaptação ao esforço.

Os níveis pressóricos sistólicos são bons, mas a diferença de 10 mmHg na pressão arterial diastólica entre os braços e a presença de placa aterosclerótica, mesmo que leve (< 20%), sugerem o início de um processo vascular obstrutivo. A disfunção diastólica e o remodelamento ventricular mostram adaptações físicas

(provavelmente por pressão arterial crônica sem controle adequado), perdendo parte da capacidade de relaxamento (Oliveira, Lima, 2025).

O participante apresenta um perfil inicial de risco cardiovascular e o sistema nervoso autônomo demonstra baixa resiliência, reagindo com estresse excessivo a mudanças simples de postura ou exercícios leves. Na ortostase e no teste de caminhada, há um aumento acentuado do balanço simpático (LF/HF sobe para 2,58 e 1,61, respectivamente), indicando que o corpo precisa fazer um esforço autonômico considerável para manter a estabilidade. Em decúbito dorsal, o controle parassimpático é maior (HF = 48,06 e LF/HF: 0,87), o que é esperado. Porém, os valores de RMSSD e SD1 caem durante a caminhada (de 40,3 ms para 30,1 ms), sugerindo uma reserva funcional reduzida.

A participante “6” apresenta um perfil cardiovascular com alterações estruturais leves e uma resposta autonômica adaptativa, mas com sinais de predomínio simpático. A pressão arterial está em níveis normais/baixos e há diferença de 10 mmHg na pressão arterial sistólica entre os braços.

Embora haja uma placa ateromatosa, ela não causa estenose significativa, o que justifica a ausência de uma queda de pressão mais drástica. A disfunção diastólica prejudica o enchimento ventricular esquerdo, correlacionando-se com os índices da variabilidade da frequência cardíaca, quando necessita de um controle autonômico mais preciso em função do distúrbio de relaxamento ventricular.

Ao ficar de pé, o balanço autonômico LF/HF sobe de 1,7 ms na sedestação para 2,35 ms na ortostase, indicando que o corpo ativa o sistema simpático para manter a pressão arterial. O pNN50 cai de 11,2% na sedestação para 0,56% em ortostase, uma queda abrupta, mostrando que o freio vagal (relaxamento) é quase totalmente retirado na posição ortostática. No teste de caminhada, o balanço simpático-vagal (LF/HF = 1,86) é menor que na ortostase (LF/HF = 2,35), sugerindo que o organismo consegue manter uma estabilidade razoável durante o exercício moderado, apesar da disfunção diastólica.

Um perfil cardiovascular sinalizando envelhecimento vascular é característica inicial da participante “7”, com resposta autonômica preservada, mas alerta em relação ao estresse ortostático. Os valores da pressão arterial estão relativamente baixos, mas a diferença de 10 mmHg interbraços pode salientar a presença de aterosclerose < 20% e alterações estruturais com refluxo valvar, mas sem comprometer a hemodinâmica.

Ao analisar a VFC em mudança postural, na transição da sedestação para a ortostase, há uma alteração considerável na variável RMSSD (45,2 ms para 13,5 ms) respectivamente e na pNN50, de 20,1% para 0,56%, respectivamente, acompanhada pelo aumento do balanço simpato/vagal na sedestação ($LF/HF = 1,3$) e na ortostase ($LF/HF = 3,32$), respectivamente. Isso mostra uma resposta simpática acentuada e uma retirada rápida do freio vagal para manter a pressão arterial sistêmica, o que é fisiológico, mas a magnitude da queda sugere um esforço adaptativo considerável (Ferraz, Santos, Kawaguchi, *s.d.*).

No teste de caminhada a redução moderada dos índices vagais (de $RMSSD = 45,6$ ms para $RMSSD 27,6$ ms) e o aumento do balanço autonômico ($LF/HF = 0,86$ para $LF/HF = 1,69$) mostram que o esforço físico impõe um estresse menor ao sistema do que a mudança de postura (ortostase), indicando boa tolerância ao exercício aeróbico de baixa intensidade. Portanto, a paciente apresenta reserva autonômica funcional, mas com sinais de rigidez arterial inicial. O sistema nervoso responde bem ao exercício, mas demonstra uma atividade maior para estabilizar a postura em pé.

O perfil da participante “8” sugerem boa reserva funcional, mas que demonstra uma resposta autonômica clássica ao estresse físico e postural. A pressão arterial está dentro da normalidade, mas há uma diferença de 10 mmHg na pressão arterial sistólica interbraços e diferenças persistentes podem sugerir obstruções arteriais periféricas.

A insuficiência discreta da valva tricúspide é um achado comum e geralmente sem repercussão clínica importante, o que corrobora os bons índices de variabilidade da frequência cardíaca (VFC) observados.

Sentada, a paciente mantém valores intermediários, com um balanço autonômico equilibrado ($LF/HF = 1,5$). Ao ficar em pé, os índices RMSSD e o pNN50 caíram significativamente, de 40,8 ms para 22,8 ms e 17,3 ms para 4,1 ms, respectivamente. No decúbito dorsal, o índice LF/HF de 0,87 mostra uma predominância parassimpática, ideal para estados de repouso e recuperação cardiovascular. Já no teste de Caminhada, o RMSSD e o pNN50 caíram, 38,4 ms para 22,3% e 14,1% e 7,2%, respectivamente. O LF/HF subiu de 0,87 no decúbito dorsal para 1,72 no teste de caminhada, indicando uma transição saudável para o domínio do sistema simpático para sustentar a atividade (Ferraz, Santos, Kawaguchi, *s.d.*).

Os dados, portanto, mostram um coração responsivo. A queda da variabilidade durante o exercício e a postura em pé é a resposta fisiológica esperada. A insuficiência tricúspide discreta não parece estar afetando a regulação autonômica do coração no momento.

Nos dados da participante “9” existe uma diferença de 10 mmHg na pressão sistólica entre os braços. Essa assimetria, somada à ateromatose e às calcificações identificadas nos exames de imagem, sugere um processo vascular aterosclerótico em curso, mesmo sem obstrução de fluxo. O valor de 0,7 mm na artéria comum direita está próximo ao limite de alerta para risco cardiovascular aumentado em adultos (Macedo; *et al*, 2012).

Os dados mostram que o sistema nervoso autônomo de “9” responde aos estímulos, mas com sinais de fadiga ou redução da reserva parassimpática. Ao passar da sedestação para a ortostase, há uma queda brusca do RMSSD (33,5 ms para 11,4 ms) e do pNN50 (12,4% para 0,4%). Isso indica uma retirada acentuada do tônus vagal. O aumento do LF/HF (de 1,6 para 3,12) confirma a dominância simpática necessária para manter a pressão em pé.

No decúbito dorsal, a “9” atinge seu melhor estado de relaxamento (RMSSD = 42,7 ms e LF/HF = 0,86), mostrando que o sistema parassimpático ainda consegue retomar o controle em repouso absoluto. No teste de caminhada, os valores de VFC (RMSSD = 31 ms) são muito próximos aos da posição sentada (RMSSD = 33,5). Isso sugere que o esforço da caminhada não foi extenuante ou que o sistema autonômico estabilizou rapidamente a demanda metabólica.

A paciente apresenta alterações estruturais vasculares que, embora não causem sintomas imediatos, coincidem com uma redução da modulação vagal em situações de desafio postural. O balanço autonômico é funcional, mas a baixa reserva parassimpática em pé pode indicar um estágio inicial de disfunção autonômica associada ao envelhecimento vascular ou ao quadro ateromatoso.

A variabilidade da frequência cardíaca é um parâmetro importante da capacidade de adaptação do corpo a agentes de tensão e do nível de recuperação e pode ser influenciada pelo próprio equilíbrio do sistema nervoso autônomo, estresse, tanto físico como psíquico, cansaço, disfunções cardiovasculares, idade, ventilação, ciclo circadiano, condicionamento físico, ciclos hormonais, hábitos de vida diária, etilismo, consumo de substâncias estimulantes.

Observados os dados expostos na tabela 03, e levando em consideração as disfunções cardiovasculares de cada participante, fica salientado que para as posições corporais listadas na tabela há respostas, em alguns pacientes, do sistema nervoso autônomo como maior esforço cardíaco para mudança de decúbito como da sedestação para a ortostase ou do decúbito dorsal para o teste de caminhada de seis minutos, embora haja também respostas fisiológicas a esse mesmo estímulo para outros participantes.

Variações muito acentuadas nas variáveis da VFC, como RMSSD, pNN50 e SD1 da sedestação para a ortostase pode indicar uma brusca retirada parassimpática, permitindo uma atuação simpática. Em outros casos, o processo patológico sendo incipiente, impacta de modo menos acentuado sobre o sistema nervoso autônomo.

A VFC também sinalizou que indivíduos que apresentam aterosclerose inicial, que não geram impacto hemodinâmico, podem apresentar uma boa capacidade adaptativa. Nesse caso, em que a disfunção vascular ainda não apresenta alteração hemodinâmica, o balanço simpatovagal poderá, aparentemente, representar fisiologicamente as alterações posturais.

No caso de ausência da variabilidade pressórica, a VFC parece ter potencial para indicar disfunção autonômica ou a integridade do sistema nervoso autônomo. Participantes que não tinham variabilidade da pressão arterial, mas apresentavam disfunção cardiovascular, exibiram retirada abrupta dos índices de variabilidade da frequência cardíaca na mudança postural, sugerindo associação com o desequilíbrio vasovagal. A magnitude dessas respostas, entretanto, variou entre os indivíduos, evidenciando diferentes graus de reatividade autonômica.

De modo geral, a análise conjunta dos dados sugere possíveis alterações na modulação autonômica caracterizadas por retirada parassimpática e predomínio simpático em pacientes em que a disfunção hemodinâmica ainda não está instalada e a variabilidade interindividual observada, tanto nos parâmetros hemodinâmicos quanto autonômicos, indicam, aparentemente, que o grau de comprometimento cardiovascular pode influenciar a magnitude dessas respostas no grupo estudado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação, de natureza exploratória e delineada como uma série de casos, teve como propósito analisar o comportamento da diferença de pressão arterial interbraços e sua possível associação com os índices de variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com disfunções cardiovasculares.

Os achados produzidos, ainda que circunscritos a um número reduzido de participantes e a uma amostra não probabilística, evidenciaram a presença de variabilidade interindividual relevante tanto nos parâmetros hemodinâmicos quanto nos indicadores de modulação autonômica. Nesse contexto, observou-se que diferenças pressóricas interbraços iguais ou superiores a 10 mmHg estiveram frequentemente associadas a padrões de variabilidade da frequência cardíaca compatíveis com possíveis alterações no equilíbrio simpato-vagal.

À luz desses resultados, sustenta-se, como tese deste estudo, que a diferença de pressão arterial interbraços, quando analisada em articulação com os índices de variabilidade da frequência cardíaca, configura-se como um indicador clínico potencialmente relevante para a identificação de alterações no controle autonômico associadas a disfunções cardiovasculares. Tal proposição, no entanto, deve ser compreendida no âmbito exploratório desta investigação, não se configurando como evidência conclusiva, mas como construção analítica fundamentada nos dados observados.

Importa destacar que tais evidências devem ser interpretadas à luz dos limites inerentes ao delineamento metodológico adotado. Trata-se de um estudo cujo alcance não reside na produção de inferências generalizáveis, mas na identificação de tendências, padrões iniciais e hipóteses analíticas que possam subsidiar investigações futuras de maior robustez estatística e representatividade populacional.

Nesse sentido, os resultados aqui apresentados não permitem afirmar, em termos conclusivos, uma relação causal ou mesmo uma associação estatisticamente validada entre as variáveis investigadas. Todavia, indicam a pertinência analítica de se considerar a diferença de pressão arterial interbraços e a variabilidade da frequência cardíaca como dimensões potencialmente relevantes na investigação de alterações cardiovasculares, sobretudo no âmbito da avaliação clínica inicial e de estratégias de rastreamento.

Adicionalmente, a heterogeneidade clínica dos participantes, embora constitua uma limitação do ponto de vista da homogeneidade amostral, revelou-se também um elemento fecundo para a compreensão da complexidade dos processos cardiovasculares, reforçando a necessidade de abordagens diagnósticas que considerem a multidimensionalidade dos fatores fisiológicos envolvidos.

Do ponto de vista científico, o estudo contribui ao tensionar o campo das estratégias diagnósticas não invasivas, ao propor a articulação entre duas medidas de relativa acessibilidade clínica, ampliando o debate acerca de ferramentas de baixo custo e potencial aplicabilidade em contextos de atenção primária à saúde.

Como encaminhamento, destaca-se a necessidade de realização de estudos com delineamentos analíticos mais robustos, incluindo amostras maiores, grupos controle bem definidos e aplicação de testes estatísticos inferenciais que permitam avaliar a força e a significância das associações aqui sugeridas. Recomenda-se, ainda, a incorporação de variáveis de controle adicionais, como idade, nível de atividade física, uso de medicamentos e condições metabólicas, de modo a refinar a análise dos fatores intervenientes.

Por fim, reafirma-se que os resultados desta investigação devem ser compreendidos como indicativos preliminares, cuja principal contribuição reside na abertura de um campo investigativo promissor, e não na consolidação de evidências definitivas. Nesse sentido, o estudo cumpre sua função exploratória ao lançar bases para o aprofundamento científico da temática, contribuindo para o avanço do conhecimento na área da saúde cardiovascular.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Amanda Santos de; MOURA, Josely Pinto de; PIANTINO, Camila Belfort; ROSSI, Vilma Elenice Contato. Estilo de vida e perfil socioeconômico de pacientes hipertensos. *Rev enferm UFPE on line.*, v. 11, n. 12, p.: 4826-37, dec., Recife, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/22299/25281>. Acesso em 11 mai. 2026.
- BARBOSA FILHO, José; BARBOSA, Paulo Roberto B.; CORDOVIL, Ivan. Modulação Autonômica do Coração na Hipertensão Arterial Sistêmica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [s.l.], v. 78, n. 2, p. 181-8, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Benchimol-Barbosa/publication/287180764_Modulacao_autonomica_do_coracao_na_hipertensao_arterial_sistêmica/links/57fbdda908ae6ce92eb2b197/Modulacao-autonomica-do-coracao-na-hipertensao-arterial-sistêmica.pdf?origin=publication_detail&_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6ImB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6ImB1YmxpY2F0aW9uRG93bmVxYWQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ&__cf_chl_tk=og8Z_BihJfWcB7Zop1ra4gimz0GQkBg161mvn9dvMgs-1778594105-1.0.1.1-4lp7qZh41dikBng6756gqNZ31F0roMTGZrz4ZQVFNJE. Acesso em 11 mai. 2026.
- BARROSO, Weimar Kunz Sebba; RODRIGUES, Cibele Isaac Saad; BORTOLOTTI, Luiz Aparecido; MOTA-GOMES, Marco Antônio; BRANDÃO, Andréa Araujo; FEITOSA, Audes Diógenes de Magalhães; *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Rio de Janeiro, v. 116, n. 3, p. 516-658, 2021. Disponível em: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-116-03-0516/0066-782X-abc-116-03-0516.x98474.pdf. Acesso em 11 mai. 2026.
- BRANDÃO, Andréa Araújo; *et al.* Diretriz brasileira de hipertensão – 2005. *Arq Bras Cardiol*. v. 122, n. 9, e20250624, 2025. Disponível em <https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-122-09-e20250624/0066-782X-abc-122-09-e20250624.x66747.pdf>. Acesso em 02 abr. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [recurso eletrônico] Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-brasil-2006-2024.pdf/view>. Acesso em 11 mai. 2026.
- BOEMEKE, Gabriela; ROCHA, Roberta Bernardi; MUZZI, Lilian Garzon; DIAS, Queli Neriane; CAMPANHA-VERSIANI, Luciana; SAMORA, Giane Amorim Ribeiro. Comparação da variabilidade da frequência cardíaca entre idosos e adultos saudáveis. *e-Scientia*, v. 4, n. 2, p. 03-10, Belo Horizonte, 2011. Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/dcbas/article/view/46348/41969>. Acesso em 11 mai. 2026.

BAU, Paulo Fernando Dotto. *Repercussões cardiovasculares da ingestão aguda de álcool*. Tese (mestrado), Programa de pós-graduação em ciências da Saúde - Cardiologia e ciências cardiovasculares, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CASTRO, Eduardo. *Pressão de pulso: o que é? Este parâmetro está ligado a aumento de risco cardiovascular?* Disponível em: <https://cardiopapers.com.br/pressao-de-pulso-o-que-e-este-parametro-esta-ligado-a-aumento-de-risco-cardiovascular/>. Acesso em 26 jun 2022.

CLARK, Christopher E; TAYLOR, Rod S; SHORE, Angela C; Campbell, John L. The difference in blood pressure readings between arms and survival: primary care cohort study. *BMJ*, 344,1327, March, 2012. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/bmj/344/bmj.e1327.full.pdf>. Acesso em 28 mar 2026.

COGHI, Marco Fabio. *Coração inteligente e a variabilidade da frequência cardíaca*. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://cardioemotion.com.br/coracao-inteligente-e-variabilidade-da-frequencia-cardiaca/>. Acesso em 02 nov 2021.

CORDEIRO, Claudinei dos Santos. *Diferença nos níveis pressóricos arterial interbraços e interpernas*. Monografia. Dourados, MS, 2003.

CORRÊA-CAMACHO, Camila R.; DIAS-MELICIO, Luciane A.; SOARES, Ângela M.V.C. Aterosclerose, uma resposta inflamatória. *Arq Ciênc Saúde*. jan-mar; n. 14, v. 1, p. 41-48, 2007. Disponível em: https://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-14-1/ID205.pdf. Acesso em 11 mai. 2026.

COURAS, Pedro Gabriel Matias. A aterosclerose e o infarto agudo do miocárdio. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*. v. 3, n. 4, 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1327/1037>. Acesso em 11 jun 2023.

DOMINGUES, Lucas Betti. *Efeito de uma sessão de beach tennis sobre a variabilidade de pressão arterial de curto prazo em indivíduos com hipertensão: um ensaio clínico randomizado cruzado*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2021.

DÓREA, Egídio Lima; LOTUFO, Paulo Andrade. Framingham Heart Study e a teoria do contínuo de Pickering: duas contribuições da epidemiologia para a associação entre pressão arterial e doença cardiovascular. *Revista Brasileira de Hipertensão*, Rio de Janeiro, 8:195-200, 2001. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/8-2/heart.pdf>. Acesso em 13 mai 2023.

FALUDI, A. A., *et al*. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, v. 109, n. 2, Supl. 1, Agosto, 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abc/a/whBsCyzTDzGYJcsBY7YVkWn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 mai. 2026.

FARAH, Breno Quintella. Variabilidade da Frequência Cardíaca como indicador de risco cardiovascular em Jovens. *Arq Bras Cardiol.* v. 115, n. 1, p.: 59-60, 2020.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abc/a/bphZ7NFc5rkbnbdfwh3fzL/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 11 mai. 2026.

FERRAZ, A. C. G.; SANTOS, J. M.; KAWAGUCHI, L. Y. A. *Variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com infarto agudo do miocárdio*. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, [s.d.]. Disponível em:

https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0076_0484_01.pdf.

Acesso em 19 abr 2026.

FERREIRA, Maria Teodora; MESSIAS, Marcelo; VANDERLEI, Luiz Carlos Marques; PASTRE, Carlos Marcelo. *Um estudo comparativo entre índices lineares e não-lineares usados na análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em indivíduos com insuficiência renal crônica*. 8º Brazilian Conference on Dynamics, control and Applications, 18-22 may, 2009. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Messias/publication/272490261_UM_ESTUDO_COMPARATIVO_ENTRE_INDICES_LINEARES_E_NAO-)

Messias/publication/272490261_UM_ESTUDO_COMPARATIVO_ENTRE_INDICES_LINEARES_E_NAO-

LINEARES_USADOS_NA_ANALISE_DA_VARIABILIDADE_DA_FREQUENCIA_CARDIACA_VFC_EM_INDIVIDUOS_COM_INSUFICIENCIA_RENAL_CRONICA/links/54e615660cf2bff5a4f2ab6a/UM-ESTUDO-COMPARATIVO-ENTRE-INDICES-LINEARES-E-NAO-LINEARES-USADOS-NA-ANALISE-DA-VARIABILIDADE-DA-FREQUENCIA-CARDIACA-VFC-EM-INDIVIDUOS-COM-INSUFICIENCIA-RENAL-CRONICA.pdf. Acesso em 11 mai. 2026.

FREEMAN, Roy, *et. al.* Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*, v. 161, p.: 46–48, 2011. Disponível em:

<https://www.sciencedirect->

[com.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S156607021100035X?via%3Di](https://www.sciencedirect.com.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S156607021100035X?via%3Di) hub. Acesso em 28 mar 2026.

FREITAS NETO, Flávio Maciel de; GUS, Miguel; SCHAAN, Beatriz; CASALI, Karina Rabello; FUCHS, Flávio Danni; MASSIERER, Daniele; SBRUZI, Graciele; LEDUR, Priscila. Correlação entre variabilidade de pressão sistólica avaliada por diferentes métodos no mapa e variabilidade aferida por FINAPRESS em pacientes hipertensos e diabéticos. 31ª Semana Científica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. *Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre*, Porto Alegre, v. 31 (Supl.), 2011.

FRONCHETTI, Lenise; NAKAMURA, Fábio; AGUIAR, César; OLIVEIRA, Fernando. Indicadores de regulação autonômica cardíaca em repouso e durante exercício progressivo. Aplicação do limiar de variabilidade da frequência cardíaca. *Revista portuguesa de ciências do desporto*, v. 6, n. 1, p.: 21-28, janeiro-abril, 2006.

Disponível em: https://rpcd.fade.up.pt/_arquivo/RPCD_vol.6_nr.1.pdf#page=23. Acesso em 07 mar 2026.

GARCIA, Fernando Abrão; FIDALE, Beatriz; FERREIRA-FILHO, Sebastião Rodrigues. Variabilidade da pressão arterial no idoso: Associação entre os períodos pós prandial e sono. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 147-153, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/Nrs7VzqjhBpQKBwkrwj6xwb/?lang=pt&format=pdf..> Acesso em 19 jun 2023.

GIOLLO JÚNIOR, Luiz Tadeu; MARTIN, José Fernando Vilela. Índice tornozelo-braquial no diagnóstico da doença aterosclerótica carotídea. *Revista Brasileira de Hipertensão*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 117-118, 2010. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/17-2/13-indice.pdf>. Acesso em 9 abril 2023.

GIORGI, Dante Marcelo Artigas. Significado e conduta prática no paciente hipertenso com grande variabilidade pressórica. *Revista Brasileira de Hipertensão*, São Paulo, v. 9, n. 3, julho/setembro, 2002. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/9-3/significadoeconduta.pdf>. Acesso em 11 mai. 2026.

GORDO, Wladimir Mignone. *Interação entre sistema nervoso autônomo e função vascular na hipertensão arterial resistente*. Tese. Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Ciências Médicas, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/942697>. Acesso em 20 abr 2026.

GUIMARÃES, Thiago Teixeira (org). Excesso de exercício físico? In.: Rubini, Ercole da Cruz. Variabilidade da frequência cardíaca, São José dos Pinhais: *Brazilian Journals*, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ercole-Rubini/publication/359385485_Excesso_de_exercicio_fisico_Thiago_Teixeira_Guimaraes_Organizador/links/623915e588ec29231619a237/Excesso-de-exercicio-fisico-Thiago-Teixeira-Guimaraes-Organizador.pdf. Acesso em 11 mai. 2026.

HALL, John Edward. *Tratado de fisiologia médica*. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HENEINE, Ibrahim Felipe. Biofísica básica. São Paulo: Atheneu, 2008.

HORTENCIO, Marinella Nogueira da Silva; SILVA, Joycy Kelle Souza da; ZONTA, Marco Antonio; MELO, Carlos Pereira Araújo de; FRANÇA, Carolina Nunes. Efeitos de exercícios físicos sobre fatores de risco cardiovascular em idosos hipertensos. *Rev Bras Promoç Saúde*, Fortaleza, v. 31, n. 2, p. 1-9, abr./jun., 2018. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/6631/pdf>. Acesso em 2 mai 2023.

LABORDE, Sylvain; MOSLEY, Emma; Thayer, Julian 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, n. 213, February, 2017. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2017.00213/fu>. Acesso em 28 mar 2026.

LATERZA, Mateus Camaroti; AMARO, Graziela; NEGRÃO, Carlos Eduardo; RONDON, Maria Urbana Pinto Brandão. Exercício Físico Regular e Controle Autônomo na Hipertensão Arterial. *Rev SOCERJ*. v. 21, n. 5, p. 320-328, setembro/outubro, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Urbana_Rondon/publication/237269804_Exercicio_Fisico_Regular_e_Control_Autonomico_na_Hipertensao_Arterial_Regula_r_Physical_Exercise_and_Autonomic_Control_in_Hypertension/links/55319dc60cf20ea0a071adfe/Exercicio-Fisico-Regular-e-Control-Autonomico-na-Hipertensao-Arterial-Regular-Physical-Exercise-and-Autonomic-Control-in-Hypertension.pdf. Acesso em 11 mai. 2026.

LUZ, Fernanda Eugenio da; SANTOS, Brigitte Rieckmann Martins dos; SABINO, Wilson. Estudo comparativo de mortalidade por doenças cardiovasculares em São Caetano do Sul (SP), Brasil, no período de 1980 a 2010. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 1, p. 161-168, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/2017.v22n1/161-168/pt>. Acesso em 28 ago 2020.

MACEDO, Rodrigo; ANDRETTA, Marianne; ALBERS, Carolina; KARE, Thelma; RIBAS-FILHO, Jurandir Marcondes; CZECZKO, Nicolau Gregori. Avaliação da espessura do complexo médio-intimal da artéria carótida como marcador de aterogênese acelerada secundária a dano vascular na esclerose sistêmica progressiva. *Rev. Col. Bras. Cir.* v. 39, n. 1, p.: 010-015, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/4MZfcQLVgTYQ6vMfr4kN3RS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 19 abr 2026.

MAGALHÃES, Maria Iranilda Silva; *et al.* Desafios diagnósticos na identificação precoce de doenças cardíacas: avanços e perspectivas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. São Paulo, v. 10. n. 01. jan. 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13093/6270>. Acesso em 11 mai. 2026.

MALACHIAS, *et al.*, 7. Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*, v. 107, n. 3, supl.3, p.: 1-83, setembro 2016.

MANSUR, Antonio de Padua; FAVARATO, Desidério. Tendências da Taxa de Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil, 1980-2012. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2016; v. 107, n. 1, p. 20-25. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/abc/v107n1/pt_0066-782X-abc-20160077.pdf. Acesso em 28 ago 2020.

MARÃES, Vera Regina Fernandes da Silva. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. [s.l.], v. 3, n. 1, p. 33-42, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327661006.pdf>. Acesso em 11 mai. 2026.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINEZ, Paula F.; OKOSHI, Marina P. Variabilidade da Frequência Cardíaca em Pacientes com Diabetes e Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* v. 111, n. 1, p.:73-74, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/KNkRnFmZmVDdyYvVJwcL6Tf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 29 mar 2026.

MARTINS PINTO, Bianca Carollyne; LIMA, Marlon Miguel Bianchi de; TORRES, Gabriel Godoi; TEIXEIRA, Isabel Drummond; RODRIGUES, Juliane Cardoso; PONTELLI, Luiz Henrique Barros Santos; ARÊDES, Marina Rocha; FREITAS, Vinícius Arantes de Paiva. Cigarros eletrônicos: efeitos adversos conhecidos e seu papel na cessação do tabagismo. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v.12, n. 10, [s. l.], 2020.

MASSA, Kaio Henrique Correa; DUARTE, Yeda Aparecida Oliveira; CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. Análise da prevalência de doenças cardiovasculares e fatores associados em idosos, 2000-2010, *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, n. 1, p. 105-114, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csc/2019.v24n1/105-114/pt>. Acesso em 25 ago 2020.

MELO, Kelly Yoshida de. *Efeito da hipertensão arterial sistêmica sobre a variabilidade intrínseca cardíaca e o papel modulador do treinamento físico aeróbio*. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2024. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17152/tde-24092025-091512/publico/KellyYoshidadeMelo.pdf>. Acesso em 20 abr 2026.

MENEZES JÚNIOR, Antônio da Silva; MOREIRA, Humberto Graner; DAHER, Murilo Tavares. Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca em Pacientes Hipertensos, Antes e Depois do Tratamento com Inibidores da Enzima Conversora da Angiotensina II. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [s.l.], v. 83, n. 2, agosto 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/bRskrSzsbSMz8w9Hnx6hyQK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 mai. 2026.

MOLINA, Guilherme Eckhardt. *Relação entre a modulação autonômica cardíaca no repouso supino e ortostático e o decremento cronotrópico após o teste de esforço máximo em indivíduos normais*. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

MONTERA, Marcelo Westerlund; *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda. *Arq Bras Cardiol.* v. 93, n. 3, supl.3, p.:1-65, 2009. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44078005/II_Brazilian_Guidelines_on_Acute_Cardiac20160324-22111-or4tjf-libre.pdf?1458849217=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DII_Brazilian_Guidelines_on_Acute_Cardia.pdf&Expires=1772924656&Signature=VvUxxeoldmDs4FW~Ozu238dDxAavl27DBvZFmH-uUtTAU1OxHjO0UblsvIF1SYqQgWJtj6PprdfbRtAFtrpS0HTFREnTRi89KPV8AniV5Lli8Wlq0EjhlifzBKT8t8QxBQ7oTU2YlbiGoTUzTiTyZzXKWHm9bvq-9KjMntlp1Ej6TpB6K-

2ZAUReuX0MCD7RIShBKwwU9WnJcWaQH6pm82SvRijSoVO9htH5FTAWDHmZK5~1X7molGZwxG0fIVk42P3GKAV5GJaKEgL~mW6RoZdL97owDzFtb-FDReX2HRoQHSt6JIVp8tlk-aQ~NL6bggsPOPjv0S11~3BYNVQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em 07 mar 2026.

MOREIRA, Raquel Aparecida. Estratificação de risco de doença arterial coronariana pelo score de Framingham. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/121537/313625.pdf?sequence=1>. Acesso em 11 mai. 2026.

MORENO, Isadora Lessa. *Efeitos da hidratação sobre a modulação autonômica e parâmetros cardiorrespiratórios durante e após exercício físico de longa duração*. 2010. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/ff2ebc93-551b-4205-bf2c-fd327d956bcc/content>. Acesso em 11 mai. 2026.

MOORE, Keith L.; DALLEY, Arthur F.; AGUR, Anne M. R. Anatomia orientada para a clínica. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

NEVES V. F. C.; Perpétuo N. M; Sakabe D. I; Catai A. M.; Gallo Jr. L.; Silva de Sá M. F.; Martins L. E. B.; Silva E. Análise dos índices espectrais da variabilidade da frequência cardíaca em homens de meia idade e mulheres na pós-menopausa. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 10, n. 4, p. 401-406, out./dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/yvf5t5f6mg8xjMXXpqwSmfg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 mai. 2026.

NOBRE F, et al. 6. Diretrizes de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e 4. Diretrizes de Monitorização Residencial da Pressão Arterial. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, v. 110, n. 5, Supl. 1, Maio 2018. Disponível em: https://abccardiologia.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-110-05-s1-0001/0066-782X-abc-110-05-s1-0001.pdf. Acesso em 26 jun 2023.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de; et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2023. *Arq Bras Cardiol*. 2024; v. 121, n. 2, e20240079. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/jzFMcdN5y3w6CtjVgdJdSdR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 mai. 2026.

OLIVEIRA, Manuela Alexandre; LIMA, Josemir de Almeida. Variações da pressão arterial entre os braços e sua associação com eventos cardiovasculares: uma revisão integrativa. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, Ano 8, v. VIII, n. 18, jan-jun., 2025. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/2224/1743>. Acesso em 11 mai. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE; Organização Panamericana de Saúde. *Doenças cardiovasculares*. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096. Acesso em 18 ago 2020.

PIRES, S. R.; OLIVEIRA, A. C.; PARREIRA, V. F; BRITTO, R. R. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 147-151, mar./abr. 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbfis/a/MKVwCzkK5SVYKptzvWxCBNF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 07 mar 2026.

RIERA, Andrés R. Pérez. Variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e valor de sua medição. Disponível em: <http://cardiolatina.com/wp-content/uploads/2020/07/Variabilidade-da-Frequencia-Card%C3%ADaca.pdf>. Acesso em 26 mai 2023.

REY, Luís. *Dicionário de termos técnicos de medicina e saúde*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

REZENDE, Vinícius Ramos; SANTOS, Taysa Cristina dos; TELES, Gabriela de Oliveira; OLIVEIRA, Jordana Campos Martins de; SOUSA, Wátila de Moura; MENDANHA, Tálita Luane Rezende; MAMEDE, Fabíola Antonieta da Costa; REBELO, Ana Cristina Silva; PÓVOA, Thaís Inácio Rolim. Utilização da variabilidade da frequência cardíaca no treinamento físico em atletas: um estudo de revisão sistematizada. *Vita et Sanitas*, v. 16, n.2, 2022. Disponível em: <https://unigoyazes.edu.br/revistas/index.php/VitaetSanitas/article/view/307/284>. Acesso em 11 mai. 2026.

ROCHA, Eduardo Arrais; Mehta, Niraj; Távora-Mehta, Maria Zildany Pinheiro; Roncari, Camila Ferreira; Cidrão, Alan Alves de Lima; Elias Neto, Jorge. Disautonomia: Uma Condição Esquecida – Parte 1. *Arq Bras Cardiol*. 2021; v. 116, n. 4, p.: 814-835. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/7dDtKCbfgZygXGtCRPZhvtN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 mai. 2026.

RODRIGUES, Jhennyfer Aline Lima; FERRARI, Gustavo Duarte; FERNANDES, Igor Alexandre; FERREZIN, Letícia Perticarrara; TRAPÉ, Átila Alexandre; BUENO JÚNIOR, Carlos Roberto. Caracterização da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome metabólica, *Rev Bras Med Esporte*, v. 23, n. 3, mai/jun, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/jHhxQ5367F6YZxxSTKzGGNj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 mai. 2026.

ROHDE, Luis Eduardo Paim; et al. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 111, n. 3, p. 436-539, set. 2018. Disponível em: <https://sbc-portal.s3.sa-east-1.amazonaws.com/diretrizes/Publicacoes/2018/Diretriz%20Brasileira%20de%20Insufici%C3%Aancia%20Card%C3%ADaca%20Cr%C3%B4nica%20e%20Aguda/Diretriz%20Brasileira%20de%20Insufici%C3%Aancia%20Card%C3%ADaca%20Cr%C3%B4nica%20e%20Aguda%20-%20portugues.pdf>. Acesso em 11 mai. 2026.

ROSSI, Jhade Cordeiro; ANTUNES, Luiza; CARVALHO, Yasmim Ferreira; MARTINS, Libyna Thaynara Calandrelli; GOMES, Angela Gabriella; SILVA, Rannyelly Eugênia Nascimento de Souza; OLIVEIRA, Leslie Cesar Moreira de;

NASCIMENTO, Leonardo Lopes do. Correlação entre o teste do degrau de 6 minutos e o teste de caminhada de 6 minutos na avaliação da capacidade funcional em idosos. *Revista Movimenta*, UEG, Goiânia, 2023. Disponível em: https://revista.ueg.br/index.php/movimenta/pt_BR/article/view/13761/9676. Acesso em 11 mai. 2026.

ROTH, Gregory A.; *et al.*, Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 76, n. 25, 2020. Disponível em: <https://www.jacc.org/doi/epdf/10.1016/j.jacc.2020.11.010>. Acesso em 11 mai. 2026.

SALVIATI, Mariana Rodrigues. Avaliação da modulação autonômica da frequência cardíaca em pacientes com doença arterial coronariana usuários de betabloqueadores. 8º Congresso de Pós-Graduação. Desafios da Educação Superior na Agenda do Novo Milênio. 8ª Mostra acadêmica UNIMEP. 26 a 28 out de 2010. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/8mostra/5/512.pdf>. Acesso em 11 mai. 2026.

SHAFFER, Fred; GINSBERG, J. P. An Overview of Heart Rate variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, v. 5, n. 258, September, 2017. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2017.00258/full?ref=samandange.com>. Acesso em 11 mai. 2026.

SHEIKH, Abu Baker; *et al.* Blood Pressure Variability in Clinical Practice: Past, Present and the Future. *J Am Heart Assoc*. v. 12, n. 9, April 29, 2023. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/JAHA.122.029297>. Acesso em 11 abr 2026.

SILVA, Antonia Fabiana Rodrigues da; CRUZ, Rebeca Chaves; ALBUQUERQUE, Nila Larisse Silva de; SILVA, Viviane Martins da; ARAUJO, Thelma Leite de. Variabilidade da pressão arterial em indivíduos com diabetes mellitus: revisão de escopo. *Rev Bras Enferm*, v. 75, n. 6, 2022. Disponível em: scielo.br/j/reben/a/HcxKZpn8nGKdm7cTMBHzQ6q/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 11 mai. 2026.

SILVA DO NASCIMENTO, Jucian; GOMES, Bruna; SARDINHA, Ana Hélia de Lima. Fatores de risco modificáveis para as doenças cardiovasculares em mulheres com hipertensão arterial. *Rev Rene*, v. 12, n. 4, p.: 709-15, out/dez, Fortaleza, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/12692/1/2011_art_jsnascimento.pdf. Acesso em 08 abr 2026.

SILVA, Giovania Vieira da. Variabilidade da pressão arterial: mais uma peça do quebra-cabeça. *J Bras Nefrol*, v. 39, n. 2, p.:102-103, 2017. Disponível em: scielo.br/j/jbn/a/4tPbYZWBWVtG5kVnMq53FZz/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 11 mai. 2026.

SILVA, Patrícia Correa da; TORRES, Fernanda. Hipercolesterolemia e o desenvolvimento da aterosclerose: revisão de literatura. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 48-58, jan-jun, 2015.

SILVEIRA, Janaína da; Scherer, Fernanda; Deitos, Alicia; Dal Bosco, Simone Morelo. Fatores associados à hipertensão arterial sistêmica e ao estado nutricional de hipertensos inscritos no programa Hiperdia. *Cad. Saúde Colet.*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p.: 129-34, 2013.

SIMOSONO, Maysa Lemos. A prevenção de doenças cardiovasculares: projeto de intervenção na atenção primária. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2015. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/6087.pdf>. Acesso em 29 mai 2023.

SOUZA, Ana Rita Araújo de; COSTA, Anselmo; NAKAMURA, Diogo; MOCHETI, Leandro, Nascimento; STEVANATO FILHO, Paulo Roberto; OVANDO, Luiz Alberto. Um Estudo sobre Hipertensão Arterial Sistêmica na Cidade de Campo Grande, MS. *Arq Bras Cardiol.*, v. 88, n. 4, p.: 441-446, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/qgcMdrq8nFQbb6kcLnFbJgc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 08 mar 2026.

SOUZA, Diego Alex de Araújo; ROMANO, Gabriel Leiros; SANTOS, Karoline Rayana dos; JÁCOME, Tácito do Nascimento. *Diferença de pressão arterial nos membros superiores como fator de risco para desenvolvimento de doença cerebrovascular ou arterial obstrutiva periférica*: estudo caso controle. Monografia. Monografia (Graduação em Medicina). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/29766/DIEGO%20ALEX%20DE%20ARA%20c%20JO%20SOUZA.GABRIEL%20LEIROS%20ROMANO.KAROLINE%20RAYANA%20DOS%20SANTOS.T%20c%20CITO%20DO%20NASCIMENTO%20J%20c%20COME%20%20-%20TCC%20MEDICINA%20CCBS%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 29 mai 2023.

SOUZA, Pedro Victor Nogueira de; RIBEIRO, Alexandre Lima de Araújo; TREVIZAN, Leila; RIBEIRO, Daniele Bueno Godinho; BEZERRA, Ricardo Flávio de Araújo. Influência da obesidade na resposta cardiorrespiratória, variabilidade da frequência cardíaca e pressão arterial durante o exercício físico. *Revista Foco*, v.16, n.10, p.01-12, Curitiba, PR, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3286/2332>. Acesso em 22 set 2025.

SOUZA, Perciliany Martins de; ARAÚJO, Cássia Regina Vieira; MOCAIBER, Izabela; NÓRTE, Carlos Eduardo; BECKER, Lenice Kappes; SOUZA, Gabriela Guerra Leal. Variabilidade da frequência cardíaca: dos cuidados no registro à aplicabilidade ao exercício físico. *Rev Bras Fisiol Exerc*, v. 21, n. 6, p. 365-380, 2022. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/5411/8430>. Acesso em 11 mai. 2026.

SPOSITO, Andrei C. *et al.* IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 88, Suplemento I, Abril 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/4yb6jFzgVXd483Y63wxBsCw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 abr 2026.

STEWART, Julian M. Mechanisms of sympathetic regulation in orthostatic intolerance. *J Appl Physiol*. doi:10.1152/jappphysiol.00266.2012. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/epdf/10.1152/jappphysiol.00266.2012>. Acesso em 28 mar 2026.

VANDERLEI, Luiz Carlos Marques; PASTRE, Carlos Marcelo; HOSHI, Rosângela Akemi; CARVALHO, Tatiana Dias de; GODOY, Moacir Fernandes de. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 205-217, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/Yh54M3tJK4tgWD5PSGcnmPK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 28 mar 2026.

Vargas, Walter; RIGATTO, Katya. História Familiar de Hipertensão Prejudica o Balanço Autonômico, mas não a Função Endotelial em Jovens Jogadores de Futebol. *Arq Bras Cardiol*. v. 115, n. 1, p.: 52-58, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/JfyJ7d7jzPnDFbvPHRpTybQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 abr 2026.

VIDOTTI, Heloisa Giangrossi Machado. *Análise comparativa da variabilidade da frequência cardíaca durante o exercício resistido multiarticular de membros superiores e inferiores de portadores de doença arterial coronariana*. Dissertação (Mestrado). São Carlos, SP, 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-14052012-112253/publico/TDE_HeloisaGiangrossiMachadoVidotti.pdf. Acesso em 29 mai 2023.

VIEIRA, Mariana Corrêa Torres. *Associação entre parâmetros hemodinâmicos e comprometimento cognitivo em indivíduos hipertensos com risco cardiovascular intermediário e alto*. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.bdt.d.uerj.br:8443/bitstream/1/23237/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Mariana%20Corr%C3%AAa%20Torres%20Vieira%20-%202024%20-%20Completa.pdf> . Acesso em 11 mai. 2026.

ZARIFE, André Sant'Anna; FRAGA-MAIA, Helena; MILL, José Geraldo; LOTUFO, Paulo, GRIEP, Rosane Harter; FONSECA, Maria de Jesus Mendes da; BRITO, Luciara Leite; ALMEIDA, Maria da Conceição; ARAS, Roque, MATOS, Sheila Maria Alvim. Variabilidade da Pressão Arterial em Única Visita e Risco Cardiovascular em Participantes do ELSA-Brasil, *Arq Bras Cardiol*., v. 119, n. 4, p. 505-511, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/wgvMGvZM7d6YNLcWfLtM5kJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 19 jun 2023.

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

	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB FACULDADE DE CEILÂNDIA – FCE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE – PPGCTS	
--	--	--

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar **voluntariamente** do projeto de pesquisa “Estudo da correlação entre variabilidade cardíaca e pressórica como possibilidade de instrumento preditivo de doença arterial aterosclerótica”, sob a responsabilidade do pesquisador Luís Aparecido de Oliveira Freitas. O projeto visa obter respostas sobre a questão norteadora: “Processos obstrutivos vasculares podem interferir, conforme local de obstrução, na variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial de indivíduos hipertensos?”

O objetivo geral do presente estudo é: “avaliar a variabilidade da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial em indivíduos adultos, homens e mulheres, contidos em faixa etária acima de 30 anos, hipertensos, durante repouso e após atividade física, verificando se há correlação dos resultados dessas variabilidades com eventuais processos obstrutivos vasculares”. Os objetivos específicos são: avaliar a variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial em presença de processos obstrutivos vasculares; identificar possíveis alterações na mensuração da variabilidade da frequência cardíaca e na variabilidade da pressão arterial; identificar modificações dos sistemas de controle autônomo em pacientes com hipertensão arterial sistêmica em presença de processo obstrutivo vascular.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará no Laboratório de Desempenho Humano Funcional, da Universidade de Brasília - UnB, em Brasília - DF, por meio da aferição de pressão arterial bilateral (nos dois braços), mensuração do peso corporal, da estatura e da circunferência abdominal, avaliação da composição corporal por bioimpedância (ou substituído pelo cálculo de Índice de massa corporal – IMC), ecodoppler de artérias carótidas (artérias do pescoço) (se já não tiver sido realizado no HUB), Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), teste de seis minutos de marcha, e resposta a algumas perguntas através de entrevista estruturada e avaliação de histórico médico para confirmação de dislipidemia e/ou outro documento médico que confirme a presença de processo obstrutivo (para o grupo caso) ou não (para o grupo controle), como ficha de evolução clínica no Hospital Universitário da UnB (sob autorização). Tais procedimentos se darão em datas pré-determinadas e sob sua autorização. O tempo estimado para os procedimentos no hospital será de, aproximadamente, duas horas em uma única visita para sua realização.

Como critérios de inclusão para o grupo a ser estudado (caso), serão selecionados pacientes *hipertensos* com idade acima de 30 anos, residentes no distrito federal. Quanto aos critérios de exclusão, elencamos os pacientes do “grupo caso” que tenham distúrbios renais e/ou fistulas intravenosas para hemodiálise ou com insuficiência da aorta, comprometimento motor (amputados ou alterações do equilíbrio, por exemplo) e cognitivo, dificuldade de comunicação, marca-passo cardíaco, portadores de doenças neurodegenerativas ou terminais, vestibulococleares ou cerebelares, transplantados cardíacos, ou que se neguem a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), diabéticos e dependentes de álcool e drogas, usuários de betabloqueadores, inibidores do sistema-angiotensina-aldosterona, bloqueadores dos canais de cálcio, antiarrítmicos, antiepilépticos, antidepressivos tricíclicos e antipsicóticos.

Para os pacientes do “grupo controle”, teremos como critérios de inclusão o fato de os pacientes serem considerados saudáveis, estarem com idade acima dos trinta anos e residirem no Distrito Federal. Para os critérios de exclusão temos: diagnóstico de processo(s) patológico(s) que possa interferir na aplicação de recursos para avaliação cardiovascular como cardiofrequencímetro, MAPA, não concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, dependentes de álcool e drogas e diabéticos, usuários de betabloqueadores, inibidores do sistema-angiotensina-aldosterona, bloqueadores dos canais de cálcio, antiarrítmicos, antiepilépticos, antidepressivos tricíclicos e antipsicóticos.

Serão tomados todos os cuidados éticos necessários à coleta e análise dos dados, respeitando o previsto na Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012 que trata das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e na Resolução 510 de 2016 que trata das pesquisas cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana.

Os possíveis danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do pesquisado, em qualquer fase da pesquisa e/ou dela decorrente se fará através da manutenção da confidencialidade dos dados dos participantes; garantia da não violação e a integridade dos documentos, confidencialidade, privacidade e a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico financeiro; identificação e exclusão das pessoas mais suscetíveis a risco de queda de própria altura; introdução de métodos de coleta de dados não invasivos como aferição da pressão arterial de modo indireto aferição da estatura e do peso por estadiômetro e balança de bioimpedância; prestação ao paciente todas as informações necessárias antes, durante e após os procedimentos de coleta de dados; instrução adequada dos pesquisadores aos métodos de coleta de dados; atenção aos sinais verbais e não verbais de desconforto, adoção da responsabilidade de dar assistência integral às complicações e danos decorrentes dos riscos previstos; o estudo será imediatamente suspenso ao percebermos algum risco ou danos à saúde do participante da pesquisa, não previsto no termo de consentimento; os sujeitos da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano previsto ou não no termo de consentimento e resultante de sua participação, além do direito à assistência integral, têm direito à indenização; far-se-á divulgação pública dos resultados através de tese, artigo científico e palestra aos participantes, tão logo se encerre a etapa de defesa da tese e publicação do artigo; respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes dos pacientes; não haverá conflito de interesses entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa.

Os possíveis benefícios advindos da participação na pesquisa será a possibilidade de gerar conhecimento para entender, prevenir ou aliviar um problema que afete o bem-estar dos sujeitos da pesquisa e de outros indivíduos.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Lembramos ainda que seu atendimento no SUS não deverá ser prejudicado, independentemente de sua decisão de participar ou não da pesquisa.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

OBS.: o consumo de álcool e drogas, betabloqueadores, inibidores do sistema-angiotensina-aldosterona, bloqueadores dos canais de cálcio, antiarrítmicos, antiepilépticos, antidepressivos tricíclicos e antipsicóticos podem interferir na coleta de dados.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Luís Aparecido de Oliveira Freitas (Universidade de Brasília – UnB) através dos telefones (61) 986217208 ou pelo email: luisdeoliveirafreitas@gmail.com.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia (CEP/FCE) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-8434 ou do e-mail cep.fce@gmail.com, horário de atendimento das 14h:00 às 18h:00, de segunda a sexta-feira. O CEP/FCE se localiza na Faculdade de Ceilândia, Sala AT07/66 – Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED) – Universidade de Brasília - Centro Metropolitano, conjunto A, lote 01, Brasília - DF. CEP: 72220-900.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Senhor(a).

Brasília-DF, ____ de ____ de 2024.

Nome/assinatura
Participante

Pesquisador Responsável
Luís A. de Oliveira Freitas
Matrícula: 21/0016892
CPF 02940279632

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE PESQUISA – FORMULÁRIO

	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB FACULDADE DE CEILÂNDIA – FCE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE – PPGCTS FORMULÁRIO	
---	---	---

CLASSIFICAÇÃO DO PACIENTE			
☐ (G1) Dilatação da aorta	☐ (G2) Obstrução de artérias carótidas	☐ (G3) Obstrução de artéria aorta	☐ (C) Controle
☐ (G4) Distúrbio cardíaco	☐ (G5) Distúrbio cardíaco, Dilatação da aorta, obstrução de carótida	☐ (G6) Distúrbio cardíaco e dilatação da aorta	
DADOS SOCIAIS			
Nome do(a) paciente: _____		Convênio: ☐ HUB ☐ Regulação nº: _____	
Telefone(s): (____) _____ (____) _____ (____) _____		Residência: _____	
Gênero: ☐ Feminino ☐ Masculino	Etnia: _____	Data de nascimento: ____/____/19____	Idade: ____ anos
Nível de escolaridade:		☐ Fund. Incompl. ☐ Méd. incompl. ☐ Sup. Incompl. ☐ Pós-Lat incompl. ☐ Mestr. Incompl. ☐ Dout. incompl. ☐ Fund. Compl. ☐ Méd. compl. ☐ Sup. compl. ☐ Pós-Lat compl. ☐ Mestr. Compl. ☐ Dout. compl.	
DADOS ANTROPOMÉTRICOS			
Peso: _____ Kg	Estatuta: _____ cm	IMC: _____ Kg/m ²	Circunferência abdominal: _____ cm

Chave IMC			
entre 25,0 e 29,9 Kg/m ² : sobrepeso	entre 30,0 e 34,9 Kg/m ² : obesidade grau I	entre 35,0 e 39,9 Kg/m ² : obesidade grau II	maior do que 40,0 Kg/m ² : obesidade grau III

CONDIÇÃO CLÍNICA							
DADOS CLÍNICOS							
Pressão arterial inicial							
Memb. sup. esquerdo: _____ mmHg X _____ mmHg		Memb. sup. direito: _____ mmHg X _____ mmHg		FC: _____	SatO2: _____		
MAPA							
Braço: ☐ Direito ☐ Esquerdo	Início: i(____:____)	Final: f(____:____)	Duração: (____:____)				
Cardiofrequencímetro							
Sedestado(a): i(____:____) f(____:____)	Posição ortostática: i(____:____) f(____:____)	Decúbito dorsal: i(____:____) f(____:____)					
Hipertensão Arterial:	☐ Não ☐ Sim ☐ Com diagnóstico médico ☐ Sem diagnóstico médico ☐ Não sei ☐ Hipotensão (____ X ____) ☐ Herança genética:			☐ Não ☐ Pai hipertenso ☐ Mãe hipertenso ☐ Pai e mãe hipertensos ☐ Não sei			
	Excesso de peso:			Obesidade:			
	☐ Não. IMC = _____ kg/m ² ☐ Sim. IMC = _____ kg/m ²			☐ Não. IMC = _____ kg/m ² ☐ Sim. IMC = _____ kg/m ²			
	Diabetes:			Ingestão de sal:			
☐ Não ☐ Sim ☐ Tipo I ☐ Tipo II			☐ < 2 g/pessoa/dia ☐ 2 g/pessoa/dia ☐ > 2 g/pessoa/dia				
Etilismo:			Tabagismo:				
☐ Não ☐ Sim ☐ Alcoolatra ☐ Não alcoolatra			☐ Não ☐ Sim ☐ As vezes ☐ Ex tabagista				

Atividade física							
☐ Não	☐ Sim	☐ 1X	☐ 2X	☐ 3X	☐ 4X	☐ 5X	☐ >5X
por semana							
Duração média diária da atividade física: ____h ____min Tipo de atividade: _____							
Classific. IPAQ:		☐ Sedentário ☐ Irregularmente ativo A ☐ Irregularmente ativo B ☐ Ativo ☐ Muito ativo					

CHAVE IPAQ				
Sedentário	Irregularmente ativo		Ativo	Muito ativo
	Irregularmente ativo B	Irregularmente ativo A		
Não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana	Não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.	- Atingiu pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade: - Frequência: 5 dias por semana, ou - Duração: 150 minutos (duas horas e meia) por semana	- Cumpriu as recomendações de: a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou b) MODERADA ou CAMINHA-DA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa)	- Cumpriu as recomendações de: a) VIGOROSA: ≥ 5 dias por semana e ≥ 30 minutos por sessão; b) VIGOROSA: ≥ 3 dias por semana e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias por semana e ≥ 30 minutos por sessão.

EXAMES COMPLEMENTARES		
Ecografia Doppler*: / / Data do exame Medico(a): 	Artéria(s) Obstrução:	
	Artéria(s) Dilatação:	
	Coração:	

TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS							
Distância percorrida:		☐ _____ X 10		☐ _____ X 20		☐ _____ X 30	
Repouso _(f) :	i(____:____)	Frequência cardíaca:	(i) _____ bpm	SatO ₂ :	(i) _____ %	Pressão Arterial (mmHg):	(i) _____ mmHg X _____ mmHg
	f(____:____)		(f) _____ bpm		(f) _____ %		(f) _____ mmHg X _____ mmHg
Caminhada 6 min:	i(____:____)	Frequência cardíaca:	(i) _____ bpm	SatO ₂ :	(i) _____ %	Pressão Arterial (mmHg):	(i) _____ mmHg X _____ mmHg
	f(____:____)		(f) _____ bpm		(f) _____ %		(f) _____ mmHg X _____ mmHg
Repouso _(f) :	i(____:____)	Frequência cardíaca:	(i) _____ bpm	SatO ₂ :	(i) _____ %	Pressão Arterial (mmHg):	(i) _____ mmHg X _____ mmHg
	f(____:____)		(f) _____ bpm		(f) _____ %		(f) _____ mmHg X _____ mmHg

Escala de Borg modificada:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	☐ 10
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

MEDICAMENTOS DOS QUAIS FAZ USO

Brasília-DF, _____ de _____ 2024.	
_____ Participante	_____ Luís A. de Oliveira Freitas – Pesquisador responsável Matrícula UnB: 21/0016892 – CPF 02940279632

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

FACULDADE DE CEILÂNDIA
DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Associação entre variabilidade cardíaca e pressórica como possibilidade de instrumento preditivo de doença vascular obstrutiva

Pesquisador: Luís Aparecido de Oliveira Freitas

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 62009922.1.0000.8093

Instituição Proponente: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.845.115

Apresentação do Projeto:

"Introdução: O sistema cardiovascular é alvo de inúmeros processos patológicos que acometem um grande contingente por ano em todo o mundo. Em apenas um ano doenças cardiovasculares levam a óbito milhões de indivíduos, dentre eles pacientes idosos. Levando em consideração que uma dessas doenças do aparelho cardiovascular é a hipertensão arterial e um dos instrumentos atuais de avaliação é a variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial, elegemos o tema "a variabilidade da frequência cardíaca e pressórica como instrumento de avaliação do sistema cardiovascular" para o presente estudo cuja questão norteadora é "A variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial de indivíduos hipertensos, auxiliada pelo Holter 24 horas e pelo frequencímetro, pode prever distúrbios vasculares obstrutivos?" Objetivo geral: "avaliar a variabilidade da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial em indivíduos adultos, homens e mulheres, contidos em faixa etária entre 30 e 50 anos, hipertensos, durante repouso e após atividade física, verificando se há correlação dos resultados dessas variabilidades com eventuais processos obstrutivos vasculares". Objetivos específicos: submeter os pacientes hipertensos aos exames de Holter 24 horas, ecodoppler de artérias carótidas, Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA), e cardiofrequencímetro, avaliando a variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial; observar os resultados dos exames e identificar possíveis alterações e relacioná-los com fenômenos vasculares obstrutivos; identificar modificações dos sistemas de controle autônomo em pacientes com pressão arterial sistêmica. Metodologia: o presente estudo trata-se

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

FACULDADE DE CEILÂNDIA
DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 5.845.115

de estudo caso-controle, cujo enfoque é o quantiquantitativo. Serão investigados trezentos e oitenta e oito (388) pacientes (97 mulheres e 97 homens normotensos (grupo controle); 97 mulheres e 97 homens hipertensos (grupo caso)) avaliados no Hospital Universitário da Universidade de Brasília – UnB, sob autorização por escrito do(s) responsável(is) pela instituição e através da assinatura, pelos pacientes, do termo de consentimento livre e esclarecido. Para a coleta de dados será utilizado um formulário para obtenção de dados junto aos pacientes hipertensos (entrevista estruturada) (caso) e aos normotensos (controle). Para os procedimentos clínicos será aferida a pressão arterial, serão mensurados a estatura e circunferência abdominal, o peso corporal, a variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial. Serão realizados ainda os exames de ecografia Doppler de artérias carótidas, Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA) e Holter 24. Para análise dos dados serão utilizados os softwares Kubios e SPSS. Será respeitado o previsto na Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012 e Resolução 510 de 2016, que trata da pesquisa com seres humanos. Resultados esperados: há possibilidade de que a associação entre a variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial seja preditora de distúrbios vasculares obstrutivos."

"Critério de Inclusão:

Como critérios de inclusão para o grupo a ser estudado (caso), serão selecionados pacientes hipertensos com idade acima de 30 anos, residentes no distrito federal. Para os pacientes do "grupo controle", teremos como critérios de inclusão o fato de os pacientes serem considerados saudáveis, estarem com idade acima dos trinta anos e residirem no Distrito Federal."

"Critério de Exclusão:

Quanto aos critérios de exclusão, elencamos os pacientes do "grupo caso" que tenham distúrbios renais e/ou fístulas intravenosas para hemodiálise ou com insuficiência da aorta, comprometimento motor (amputados ou alterações do equilíbrio, por exemplo) e cognitivo, dificuldade de comunicação, marca-passo cardíaco, portadores de doenças neurodegenerativas ou terminais, vestibulococleares ou cerebelares, transplantados cardíacos, diabéticos e dependentes de álcool e drogas, usuários de betabloqueadores, inibidores do sistema-angiotensina-aldosterona, bloqueadores dos canais de cálcio, antiarrítmicos, antiepilépticos, antidepressivos tricíclicos e antipsicóticos. Para os critérios de exclusão temos: diagnóstico de processo(s) patológico(s) que possa interferir na aplicação de recursos para avaliação cardiovascular como eletrocardiograma, cardiofrequencímetro, Holter ou MAPA, dependentes de álcool e drogas e

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

**FACULDADE DE CEILÂNDIA
DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB**



Continuação do Parecer: 5.845.115

diabéticos, usuários de betabloqueadores, inibidores do sistemaangiotensina-aldosterona, bloqueadores dos canais de cálcio, antiarrítmicos, antiepiléticos, antidepressivos tricíclicos e antipsicóticos."

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário:

avaliar a variabilidade da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial em indivíduos adultos, homens e mulheres, contidos em faixa etária entre 30 e 50 anos, hipertensos, durante repouso e após atividade física, verificando se há correlação dos resultados dessas variabilidades com eventuais processos obstrutivos vasculares."

Objetivo Secundário:

submeter os pacientes hipertensos aos exames de Holter 24 horas, ecodoppler de artérias carótidas, Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA), e cardiofrequencímetro, avaliando a variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial; observar os resultados dos exames e identificar possíveis alterações e relacioná-los com fenômenos vasculares obstrutivos; identificar modificações dos sistemas de controle autonômico em pacientes com pressão arterial sistêmica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Riscos:

A minimização dos possíveis danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do(a) pesquisado(a), em qualquer fase da pesquisa e/ou dela decorrente, buscar-se-á minimização da possibilidade de constrangimento ao instrumento de pesquisa, desconforto, estresse; quebra de sigilo; dano, cansaço ao responder às perguntas, e quebra de anonimato. Serão respeitados os hábitos e crenças religiosas dos participantes (sabatistas, por exemplo). Quanto às questões físicas e biológicas, o pesquisador tomará todas as providências previstas nas resoluções referentes a pesquisas com seres humanos para que sejam minimizados os riscos de lesões e/ou sequelas físicas e/ou psicológicas."

"Benefícios:

Os benefícios aos participantes, considerando as dimensões física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual dos indivíduos, serão indiretos, como o auxílio à tomada de decisão em saúde pública (atenção primária), em função dos resultados encontrados no decorrer e ao final da pesquisa para tomada de decisões em saúde pública e/ou obtenção de informações que

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILANDIA SUL (CEILANDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

**FACULDADE DE CEILÂNDIA
DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB**



Continuação do Parecer: 5.845.115

permitirão criar estratégias que ajudarão a solucionar problemas em saúde pública."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de Projeto de Pesquisa intitulado "Associação entre variabilidade cardíaca e pressórica como possibilidade de instrumento preditivo de doença vascular obstrutiva" vinculado ao Programa de PósGraduação em Ciências e Tecnologias em Saúde com a participação do discente Luís Aparecido de Oliveira Freitas e da Profa Dra Vera Regina Fernandes da Silva Marães. De acordo com o projeto submetido ao CEPE: "A presente investigação trata-se de estudo caso controle, cujo enfoque é o quantiquantitativo. Amostra: cinquenta e dois (52) pacientes: (13 mulheres e 13 homens normotensos (grupo controle); 13 mulheres e 13 homens hipertensos (grupo caso))."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Retirar a frase "não concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" do parágrafo 05 do TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n.º 466, de 2012, e na Norma Operacional n.º 001, de 2013, do CNS, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1900820.pdf	08/12/2022 14:48:26		Aceito
Outros	cartaparaencaminhamentodependencias.pdf	08/12/2022 14:48:06	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoVFC.pdf	07/12/2022 15:55:26	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPlataformaBrasil.pdf	07/12/2022 15:53:43	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

**FACULDADE DE CEILÂNDIA
DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB**



Continuação do Parecer: 5.845.115

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_luis.pdf	22/08/2022 17:01:31	FLAVIA PEREIRA ROCHA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostoplatформаassinada.pdf	03/08/2022 15:59:50	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	04/07/2022 01:41:42	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Outros	Lattesveramaraes.pdf	04/07/2022 01:41:03	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Outros	Lattesluisfreitas.pdf	04/07/2022 01:40:06	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Outros	cartaencaminhprojetoaocepce.pdf	04/07/2022 01:37:09	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoderesponsabilidade.pdf	04/07/2022 01:36:04	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartaanuenciaHUB.pdf	04/07/2022 01:35:25	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	04/07/2022 01:31:58	Luís Aparecido de Oliveira Freitas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 05 de Janeiro de 2023

Assinado por:
MARIANA SODARIO CRUZ
(Coordenador(a))

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA HUB – CARTA DE ANUÊNCIA

01/07/2022 00:12

SEI/SEDE - 22099188 - Carta - SEI



HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
SGAN, Quadra 605, L2 Norte - Bairro Asa Norte
Brasília-DF, CEP 70830-200
- <http://hub-unb.ebserh.gov.br>

Carta - SEI nº 50/2022/UGPESQ/SGPITS/GEP/HUB-UNB-EBSEH

Brasília, data da assinatura eletrônica.

CARTA DE ANUÊNCIA

1. Informo para os devidos fins e efeitos legais, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, estar ciente do projeto de pesquisa: **"ASSOCIAÇÃO ENTRE VARIABILIDADE CARDÍACA E PRESSÓRICA COMO POSSIBILIDADE DE INSTRUMENTO DE PREDITIVO DE DOENÇA VASCULAR OBSTRUTIVA"**, sob a responsabilidade do Pesquisador Principal **LUÍS APARECIDO DE OLIVEIRA FREITAS**.
2. Declaro ainda conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e demais legislações complementares.
3. No caso do não cumprimento, por parte do pesquisador, das determinações éticas e legais, a Superintendência tem a liberdade de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.
4. Considerando que esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos mediante a plena aprovação do CEP competente.

(assinada eletronicamente)

Elza Ferreira Noronha
Superintendente
CPF: 400.535.041-00



Documento assinado eletronicamente por **Elza Ferreira Noronha, Superintendente**, em 28/06/2022, às 10:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ebserh.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **22099188** e o código CRC **726F9512**.

Referência: Processo nº 23522.016209/2022-15 SEI nº 22099188

ANEXO C – DESPACHO AO CEP – DIREÇÃO FCE UNB



Centro de custo: Direção da Faculdade de Ceilândia

Para: CEP

Em relação ao documento 7840873 (Folha de Rosto para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos), declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento do projeto "Associação entre variabilidade cardíaca e pressórica como possibilidade de instrumento preditivo de doença vascular obstrutiva", de responsabilidade do discente Luís Aparecido de Oliveira Freitas, sob orientação da professora Vera Regina Fernandes da Silva Marães, autorizo sua execução.

De acordo com as orientações do CEP contidas no SEI 23106.029934/2020-01, este despacho substitui a assinatura da folha de rosto.

Em 14/03/2022.



Documento assinado eletronicamente por **João Paulo Chiericato Matheus, Diretor(a) da Faculdade de Ceilândia**, em 14/03/2022, às 16:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7843139** e o código CRC **84159548**.

ANEXO D – PRIMEIRA PÁGINA DO ARTIGO PUBLICADO



**DISFUNÇÃO HEMODINÂMICA VASCULAR E SUA INTERFERÊNCIA NA
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA: UMA REVISÃO**

**VASCULAR HEMODYNAMIC DYSFUNCTION AND ITS INTERFERENCE IN HEART
RATE VARIABILITY: A REVIEW**

**DISFUNCIÓN HEMODINÁMICA VASCULAR Y SU INTERFERENCIA EN LA
VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA: UNA REVISIÓN**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-198>

Data de submissão: 16/05/2025

Data de publicação: 16/06/2025

Luís Aparecido de Oliveira Freitas

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde da Universidade de Brasília – PPGCTS – UnB – Campus Ceilândia.
luisdeoliveirafreitas@gmail.com

Vera Regina Fernandes da Silva Marães

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde da Universidade de Brasília – PPGCTS – UnB – Campus Ceilândia.

RESUMO

Introdução: As doenças cardiovasculares são as principais causas de mortalidade e incapacidade funcional. É importante compreender que os mecanismos hemodinâmicos e de controle da pressão arterial auxiliam no entendimento da origem e desenvolvimento das disfunções cardiovasculares, pois o mecanismo barorreflexo influencia o controle simpático vascular. O objetivo dessa revisão foi buscar resposta para a seguinte questão norteadora: “Disfunção hemodinâmica vascular pode interferir, conforme local da alteração, na variabilidade da frequência cardíaca?” **Metodologia:** Trata-se de uma revisão da literatura em língua inglesa sobre disfunções vasculares que podem levar a alterações hemodinâmicas e seu impacto na modulação autonômica cardíaca utilizando a estratégia: (“Vascular Diseases”) AND (“heart rate variability”) AND (hypertension) AND (“Middle Aged” OR Elderly OR Aged)) inserida nas bases de dados EBSCO, EMBASE, PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCOPUS, WEB OF SCIENCE no período compreendido entre dezembro de 2023 a fevereiro de 2024 o que resultou em 2804 artigos encontrados, publicados entre 2018 e 2023. **Resultados:** Os estudos aqui descritos relacionavam disfunção arterial e a baixa variabilidade da frequência cardíaca; distúrbio hemodinâmico como fonte de alterações na variabilidade da frequência cardíaca e desequilíbrio simpático; distúrbios obstrutivos vasculares e disfunção autonômica cardíaca. Foram apresentados outros resultados onde esclarecem que disfunção endotelial e pressão arterial também têm reflexo na disfunção autonômica. Entretanto, foi identificado por um artigo que a diferença de pressão interbraços não está associada a disfunção no controle autonômico cardíaco. **Conclusão:** as alterações no balanço simpato-vagal detectado através da avaliação da variabilidade da frequência cardíaca pode ser um preditor de alterações na dinâmica vascular.

Palavras-chave: Rigidez arterial. Hemodinâmica vascular. Variabilidade da frequência cardíaca. Modulação autonômica cardíaca.

ANEXO E – PLATAFORMA SUCUPIRA QUALIS ARTIGO

Contribute Papers to Scholarly Eve

Plataforma Sucupira

https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.xhtml

CLASSIFICAÇÕES DE PERIÓDICOS QUADRIÊNIO 2017-2020

Área de Avaliação:

☐ -- SELECIONE --

ISSN:

☒ 2358-2472

Título:

☐

Classificação:

☐ -- SELECIONE --

Consultar

Cancelar

Periódicos

ISSN	Título	Área com publicação no quadriênio	Classificação	Área mãe
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO E MUSEOLOGIA	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	DIREITO	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	EDUCAÇÃO	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	HISTÓRIA	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	INTERDISCIPLINAR	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA
2358-2472	ARACÊ - DIREITOS HUMANOS EM REVISTA	SOCIOLOGIA	A2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA

ANEXO F – PRIMEIRA PÁGINA ARTIGO PUBLICADO

Estudo transversal da correlação entre a diferença de pressão arterial interbraços e da variabilidade da frequência cardíaca como possibilidade de instrumento preditivo de doença arterial obstrutiva

Cross-sectional study of the correlation between interarm blood pressure difference and heart rate variability as a potential predictive tool for obstructive arterial disease

Estudio transversal de la correlación entre la diferencia de presión arterial interbrazos y la variabilidad de la frecuencia cardíaca como posible instrumento predictivo de la enfermedad arterial obstructiva

DOI: 10.54033/cadpedv22n14-100

Originals received: 11/4/2025

Acceptance for publication: 11/27/2025

Luís Aparecido de Oliveira Freitas

Doutorando em Ciências e Tecnologias em Saúde
Instituição: Universidade de Brasília (UnB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: luisdeoliveirafreita@gmail.com

Vera Regina Fernandes da Silva Marães

Doutora em Fisioterapia
Instituição: Universidade de Brasília (UnB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: veraregina@unb.br

João Paulo Chieregato Matheus

Doutor em Ciências Médicas – Reabilitação
Instituição: Universidade de Brasília (UnB)
Endereço: Brasília, Distrito Federal, Brasil
E-mail: jpcmatheus@unb.br

RESUMO

Introdução: as doenças cardiovasculares são a principal causa de mortalidade no mundo e um dos principais fatores indutores de incapacidade. O diagnóstico prematuro dessas doenças pode proporcionar uma intervenção mais eficaz e melhorar o prognóstico. Porém, apesar dos avanços técnicos e tecnológicos em relação aos recursos diagnósticos, ainda existem muitos obstáculos a serem superados. Para o presente estudo apresentamos a questão norteadora: “Há

ANEXO G – PLATAFORMA SUCUPIRA QUALIS ARTIGO

Contribute Papers to Scholarly Evi...Plataforma Sucupira

https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.shtml

Chat

ISSN:
☒ 1983-0882

Titulo:
☐

Classificação:
☐ -- SELECIONE --

ConsultarCancelar

Periódicos

ISSN	Título	Área com publicação no quadriênio	Classificação	Área mãe
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	BIOTECNOLOGIA	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	EDUCAÇÃO	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	ENGENHARIAS I	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	ENSINO	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	FARMÁCIA	A2	ENSINO
1983-0882	CADERNO PEDAGÓGICO (LAJEADO ONLINE)	INTERDISCIPLINAR	A2	ENSINO

Início

Anterior

1

Próxima

Fim

1 a 8 de 8 registro(s)