



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES
MESTRADO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

MARCONI PEREIRA BRANDÃO

**ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA
RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA
APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE**

FORTALEZA

2024

MARCONI PEREIRA BRANDÃO

ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO
COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA
OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Cardiovasculares. Linha de pesquisa: Fisioterapia Cardiovascular Aplicada.

Orientadora: Profa. Dra. Camila Ferreira Leite

Coorientador: Prof. Dr. Octávio Barbosa Neto

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B818e Brandão, Marconi Pereira.

ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO
COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO
SONO E FUNCIONALIDADE / Marconi Pereira Brandão. – 2024.

106 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares, Fortaleza, 2024.

Orientação: Profa. Dra. Camila Ferreira Leite.

Coorientação: Prof. Dr. Octávio Barbosa Neto.

1. Apneia Obstrutiva do Sono. 2. Obesidade. 3. Fatores de Risco Cardiovascular. 4.
Disfunção Autonômica Cardíaca. 5. Doenças Cardiovasculares. I. Título.

CDD 616.1

MARCONI PEREIRA BRANDÃO

ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO
COM MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA
OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE

Dissertação apresentada à banca examinadora
do Programa de Pós-Graduação em Ciências
Cardiovasculares da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Ciências Cardiovasculares.
Linha de pesquisa: Fisioterapia Cardiovascular
Aplicada.

Orientadora: Profa. Dra. Camila Ferreira Leite

Coorientador: Prof. Dr. Octávio Barbosa Neto

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Camila Ferreira Leite (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Pereira Silva (Membro interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Gilderlene Alves Fernandes Barros Araújo (Membro externo)
Centro Universitário UNINOVAFAPI (UNINOVAFAPI)

O SENHOR sustenta a todos os que caem e
levanta todos aqueles que estão abatidos.

Salmos 145:14.

AGRADECIMENTOS

Ao Criador, à ciência e ao próximo, sem os quais eu não teria chegado até aqui para conclusão do mestrado.

Aos meus filhos, Giovanna Sophia e Ayslan Théon, meu amor singular, fonte de inspiração e a maior riqueza que Deus me proporcionou.

Aos meus pais, Ana Lúcia e Ronaldo, aos meus irmãos, Iara Luzia e Ronaldo Filho e ao meu sobrinho Gabriel, que são meu suporte em todos os momentos. Também ao meu primo e irmão, Gean Silva, pelo incentivo e consideração recíproca.

Ao meu tio, Dr. José de Ribamar Dias Carneiro (*in memoriam*) e tia Florência, e aos seus filhos: Nahjra, Damarys e Boanerges Nayron, que me acolheram como parte da família.

A minha orientadora, Dra. Camila Ferreira Leite, a quem tenho muita admiração, respeito e tão grande gratidão por todas suas honrosas contribuições e direcionamentos em todos os momentos necessários na formação discente.

Ao meu coorientador, Dr. Octávio Barbosa Neto, gratidão pelo apoio integral para a concretização da pesquisa, pelas valiosas contribuições e pelo incentivo dispendido.

A equipe da Linha de Cuidados do HUWC/EBSERH, em especial, à Dra. Ana Flávia Junqueira, Lyara Duarte, Germana Pinho, Isabel Nondas, Ana Célia e Virgínia Serpa pela colaboração para a realização da pesquisa.

A professora Dra. Daniela Gardano Bucharles Mont'Alverne e à Liga Cardiovascular da Fisioterapia pela acolhida na mesma, a qual tive a honra de participar como preceptor.

Aos meus professores(as) da graduação/especialização que sempre me inspiraram a seguir para a área das ciências cardiovasculares: Dr. Saulo Carvalho, Dra. Gilderlene Fernandes e Dr. Éric Silva, a vocês meu muito obrigado por fazer da profissão e docência um diferencial.

Aos meus amigos, Dr. Andrew Xavier e Dra. Ísis Cacao, que são e foram infinitos motivos de leveza nessa jornada.

Ao meu amigo, Fábio Junior Carvalho pela parceria e incentivo nessa etapa.

Aos colegas do Grupo do Sono: Clarice, Ekaterine, Cristine, Beatriz, Jefferson, Kamilla, Millena e Chakira pelas parcerias e apoio nessa jornada.

À equipe da gerência de educação permanente em saúde (GEDUC) da Escola de Saúde Pública do Ceará (ESP/CE) pelo apoio para a finalização dessa importante etapa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro para realização do presente trabalho - Código de Financiamento 001.

“As grandes conquistas da humanidade foram obtidas conversando, e as grandes falhas pela falta de diálogo.”

Stephen Hawking (1942-2018)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

PRODUTO 1: RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Figura 1 – Observações influentes no modelo de regressão logística multivariada - FRAMINGHAM.....58

PRODUTO 2: INTERAÇÃO ENTRE O RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E OBESIDADE, E RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Figura 1 – Observações influentes no modelo de regressão logística multivariada – STOP-Bang.....77

LISTA DE TABELAS

PRODUTO 1: RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Tabela 1 - Características dos participantes.....	54
Tabela 2 – VFC e parâmetros cardiometabólicos e antropométricos.....	54
Tabela 3 – Comparação das variáveis pelo risco cardiovascular	56
Tabela 4 – Associação do risco cardiovascular e risco de AOS.....	57
Tabela 5 - Regressão Logística Multivariada com Desfecho FRAMINGHAM.....	57

PRODUTO 2: INTERAÇÃO ENTRE O RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E OBESIDADE, E RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Tabela 1 – Características dos participantes.....	74
Tabela 2 – Associação do risco de AOS e IMC.....	75
Tabela 3 – Comparação das variáveis pelo risco para AOS.....	75
Tabela 4 - Regressão Logística Multivariada com Desfecho STOP-Bang.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO	Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica
AHA	<i>American Heart Association</i>
AOS	Apneia Obstrutiva do Sono
Average RR	Média dos intervalos RR
CA	Circunferência abdominal
CC	Circunferência da cintura
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CP	Circunferência do pescoço
DCNT	Doença Crônica Não Transmissível
DCV	Doenças Cardiovasculares
DIC	Doença Isquêmica Cardíaca
ECG	Eletrocardiograma
EF	Escore de Framingham
FC	Frequência Cardíaca
HDL	<i>High-Density Lipoprotein</i>
HF Power	<i>High Frequency Power</i>
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
IAH	Índice de Apneia-Hipopneia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL	<i>Low-Density Lipoprotein</i>
LF Power	<i>Low Frequency Power</i>
LF/HF Power	Relação entre baixa/alta frequência
MPA	Manobra Postural Ativa
NHLBI	National Heart, Lung, and Blood Institute
NoSAS	<i>Neck, Obesity, Snoring, Age, Sex</i>
nu	Unidades normalizadas
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde

PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
pRR50	Porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms
PSG	Polissonografia
PSQI	Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh
RMSSD	<i>Root Mean Square of the Successive Differences</i>
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SDRR	<i>Standard Deviation RR</i>
SD1	<i>Standard Deviation 1</i> - variabilidade de curta duração
SD2	<i>Standard Deviation 2</i> - variabilidade de longa duração
SD1/SD2	Relação entre os desvios padrões 1 e 2
SD2/SD1	Relação entre os desvios padrões 2 e 1
SF-12	Questionário de Qualidade de Vida 12-Item Short-Form Health Survey
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
STOP-Bang	<i>Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará
VAS	Vias Aéreas Superiores
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
WHODAS	<i>WHO Disability Assessment Schedule</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Considerações gerais	16
1.2 Apneia obstrutiva do sono	17
1.2.1 Dados estatísticos e epidemiológicos.....	17
1.2.2 Fatores de risco	18
1.2.3 Diagnóstico de AOS.....	19
1.2.4 Avaliação Subjetiva (Questionários)	20
1.3 Obesidade.....	21
1.3.1 Epidemiologia da obesidade.....	22
1.3.2 Relação entre obesidade e AOS	23
1.4 Modulação autonômica cardíaca	24
1.5 Associação entre AOS, obesidade, funcionalidade e risco de eventos cardiovasculares	28
1.5.1 Fatores de risco e determinação do risco cardiovascular pelo Escore de Framingham ..	29
2 JUSTIFICATIVA.....	32
3 OBJETIVOS.....	33
3.1 Geral (Produto 1)	33
3.1.1 Específicos	33
3.2 Geral (Produto 2)	33
3.2.1 Específicos	33
4 METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
REFERÊNCIAS	35
Produto 1: RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL.....	45
INTRODUÇÃO	47
METODOLOGIA	49
1.1 Desenho de estudo, local e amostra.....	49
1.2 Instrumentos de avaliação e coleta de dados	49
1.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca	52
1.4 Cálculo do Escore de Risco de Framingham	53
1.5 Análise estatística	53
RESULTADOS.....	54

DISCUSSÃO	59
CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS	62
Produto 2: INTERAÇÃO DO RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E OBESIDADE, E RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL.....	68
INTRODUÇÃO	70
METODOLOGIA	71
1.1 Desenho de estudo, local e amostra.....	71
1.2 Instrumentos de avaliação e coleta de dados	72
1.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca	73
1.4 Análise estatística	73
RESULTADOS.....	74
DISCUSSÃO.....	78
CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS	81
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
ANEXOS	86

RESUMO

A obesidade e a apneia obstrutiva do sono (AOS) possuem uma relação bidirecional e compartilham fatores de risco comuns que são associados a eventos cardiovasculares adversos. Essa estreita relação é relacionada ao comprometimento da funcionalidade e disfunção autonômica cardíaca, bem como com o surgimento de doenças cardiovasculares. Considerando o potencial comprometedor da saúde dessas condições, o primeiro estudo objetivou identificar o risco de evento cardiovascular pela estratificação do escore de Framingham e relacionar com a modulação autonômica cardíaca, risco para AOS e funcionalidade em indivíduos obesos. Os resultados mostraram que no desfecho FRAMINGHAM, os obesos possuem maior comprometimento na mobilidade, bem como apresentam alto risco para AOS, sendo diretamente relacionado com um risco moderado a alto de sofrer um evento cardiovascular em 10 anos. Já o segundo estudo objetivou investigar a interação entre o risco para AOS e obesidade, e como essa relação influencia a modulação autonômica cardíaca e funcionalidade. Os dados apontaram que no desfecho STOP-Bang, os obesos têm alto risco para AOS e qualidade do sono ruim. Além disso, possuem maior restrição para o autocuidado associado ao risco de AOS. Os dados sugerem que a elevação do risco de AOS pode promover diminuição da VFC e maior atividade simpática. Ambos os estudos transversais, oferecem uma perspectiva sobre o risco cardiovascular e para AOS, fornecendo subsídios relevantes para os profissionais de saúde implementarem na avaliação e acompanhamento do quadro clínico da população estudada.

Palavras-chave: Apneia Obstrutiva do Sono; Obesidade; Fatores de Risco Cardiovascular; Disfunção Autonômica Cardíaca; Qualidade do Sono; Doenças Cardiovasculares.

ABSTRACT

Obesity and obstructive sleep apnea (OSA) have a bidirectional relationship and common risk factors associated with adverse cardiovascular events. This close relationship is linked to impaired functioning, autonomic cardiac dysfunction, and the onset of cardiovascular diseases. Given the potential health impact of these conditions, the first study aimed to identify the risk of cardiovascular events through the stratification of the Framingham score and to relate it to autonomic cardiac modulation, OSA risk, and functioning in individuals with obesity. The results showed that in the FRAMINGHAM outcome, obese individuals have greater mobility impairment and a high risk of OSA, which is directly related to a moderate to high risk of experiencing a cardiovascular event within 10 years. The second study aimed to investigate the interaction between the risk of OSA and obesity and how this relationship influences autonomic cardiac modulation and functioning. The data indicated that in the STOP-Bang outcome, individuals with obesity have a high risk of OSA and poor sleep quality. Furthermore, these patients have greater restrictions on self-care due to the risk of OSA. These findings suggest that an increased risk of OSA may promote a decrease in HRV and greater sympathetic activity. Both cross-sectional studies offer perspectives on cardiovascular risk and OSA, providing relevant insights for healthcare professionals to use in the evaluation and monitoring of the clinical status of the studied population.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea; Obesity; Cardiovascular Risk Factors; Autonomic Cardiac Dysfunction; Sleep Quality; Cardiovascular Diseases.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais

O estudo da relação da obesidade com a apneia obstrutiva do sono (AOS) tem se mostrado um desafio para a comunidade científica pela complexidade dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos (Kuvat; Tanriverdi; Armutcu, 2020). Segundo Gami, Caples e Somers (2003) e Torres et al. (2024), essa estreita relação da AOS com a obesidade é associada ao aumento do risco para doenças cardiovasculares. As constantes fragmentações do sono e hipoxemia decorrente da AOS estimulam o sistema nervoso autônomo simpático, provocando estresse oxidativo e inflamação em nível sistêmico, elevando assim o risco cardiovascular (Arnaud *et al.*, 2020; Wahab *et al.*, 2022).

A modulação autonômica cardíaca, mensurada pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC), é um importante preditor da saúde cardiovascular (Onanga *et al.*, 2023; Vanderlei *et al.*, 2009). A interação entre obesidade e AOS pode provocar uma disfunção autonômica cardíaca, mediada pelos processos fisiopatológicos das adipocinas pró-inflamatórias, resistência à insulina e desregulação hormonal da grelina e leptina (Kuvat; Tanriverdi; Armutcu, 2020; Lam; Lam; Ip, 2015). Essa disfunção se manifesta pela maior atividade simpática e menor VFC, sendo associada a um maior risco de eventos cardiovasculares (De Maria *et al.*, 2021; Korcarz *et al.*, 2016; Moon *et al.*, 2018).

A ligação que ocorre entre a obesidade e a AOS exacerba um mecanismo complexo de retroalimentação em que uma condição favorece a prevalência da outra por meio de mecanismos que contribuem para o comprometimento do estado funcional (Ong *et al.*, 2013; Schwartz *et al.*, 2008; Xie *et al.*, 2020). Consequentemente, graves repercussões podem diminuir significativamente a qualidade de vida e a funcionalidade (Agrafiotis *et al.*, 2022; Lima *et al.*, 2024; Meyer; Wittert, 2023), afetando principalmente a mobilidade, a participação e a saúde mental dos indivíduos (Kline *et al.*, 2011; Sonners *et al.*, 2023; Tubbs *et al.*, 2020).

A compreensão da relação entre o risco cardiovascular, a AOS, a modulação autonômica cardíaca e a funcionalidade em indivíduos obesos é um campo de investigação clínica essencial para o aprimoramento da avaliação cardiovascular, bem como subsidiar a formulação de estratégias de promoção da saúde e prevenção de complicações graves decorrentes de eventos cardiovasculares.

1.2 Apneia obstrutiva do sono

A AOS é o distúrbio respiratório do sono mais frequente na população e define-se pela redução ou interrupção do fluxo aéreo acompanhado por colapsos sequenciais das vias aéreas superiores (VAS) provocando eventos obstrutivos parciais (hipopneias) ou totais (apneias) (Malhotra *et al.*, 2021). Esses episódios obstrutivos induzem esforços respiratórios excessivos e redução da pressão intratorácica, que possibilita a elevação da pressão transmural do ventrículo esquerdo, dessaturação cíclica, hipercapnia e sono fragmentado (Drager; Poyares, 2019). A hipóxia intermitente destaca-se por ser um dos parâmetros preponderantes para os impactos cardiovasculares desfavoráveis ocorridos durante o sono (Drager; Poyares, 2019).

Os indivíduos acometidos pela AOS relatam como sinais e sintomas frequentes a presença de roncos, sonolência diurna, fadiga, sensação de asfixia, boca seca, sono não reparador, noctúria, propensão para distúrbios sexuais, cefaleias matinais e problemas de concentração (Borel, 2019). Além disso, essa condição de saúde pode provocar o declínio da saúde mental manifestado pelo advento de ansiedade, depressão e alterações de humor, bem como propicia o desenvolvimento de distúrbios cognitivos (Freitas *et al.*, 2022). Nesse sentido, percebem-se as consequências negativas da AOS na vida social, funcionalidade, qualidade de vida e do sono (Borel, 2019; Perceval; Meucci, 2020). A gravidade da AOS também pode elevar o risco para eventos e/ou DCV (Drager *et al.*, 2018).

Pelos potenciais danos evocados em múltiplos sistemas advindos da AOS, abordagens multidisciplinares são estimuladas com o objetivo de promover a melhora das disfunções ocasionadas e de outros aspectos relacionados ao risco de ocorrência cardiovascular (Freitas *et al.*, 2022).

Os indivíduos com AOS moderada/grave possuem elevado risco de mortalidade e diferenciação no padrão circadiano de eventualidades cardiovasculares comparados com a população geral (Yeghiazarians *et al.*, 2021). A incidência destes eventos é predominante no horário compreendido entre meia-noite e seis da manhã, sugerindo que os episódios obstrutivos durante o sono são relacionados com maior probabilidade de desenvolvimento de DCV e morte (Yeghiazarians *et al.*, 2021).

1.2.1 Dados estatísticos e epidemiológicos

A prevalência mundial da AOS é considerada elevada para ambos os sexos, 22% (em média) com variação de 2% a 33% considerando a estratificação em leve, moderada e alta

pelo índice de apneia-hipopneia (IAH) que expressa a frequência de episódios obstrutivos por hora de sono (Rundo, 2019). Estima-se que 1 entre 15 adultos possuam sinais e sintomas da síndrome, sendo que a maioria não possui o diagnóstico, portanto permanecem sem a conscientização e tratamento adequado da condição clínica (Khattak *et al.*, 2018).

Mundialmente, estima-se que aproximadamente 1 bilhão de adultos de ambos os sexos sejam acometidos pela AOS (Batista *et al.*, 2022; Valdivia *et al.*, 2021). No Brasil, a estimativa da população afetada é em torno de 74 milhões e seguem a tendência global de subdiagnóstico (Batista *et al.*, 2022; Perceval; Meucci, 2020).

Os números elevados acerca da prevalência da AOS podem ser interpretados pela sua relação agravante com a obesidade, sedentarismo e o avançar da idade, visto que as projeções estatísticas e epidemiológicas alertam para uma tendência populacional de envelhecimento, associada ao aumento da expectativa de vida e redução da taxa de natalidade, bem como pela elevação da incidência/prevalência de obesidade associada ao sedentarismo devido ao estilo de vida inadequado das pessoas (Rundo, 2019).

1.2.2 Fatores de risco

A AOS é um distúrbio de etiologia multifatorial, podendo ter sua apresentação de forma substancial e variável entre os indivíduos (Osman *et al.*, 2018). Dentre os principais endótipos e fenótipos para a fisiopatologia da AOS, destacam-se alterações anatômicas de estreitamento, obstrução e colapso da via aérea superior, bem como aspectos não anatômicos, expressados pela disfunção do músculo dilatador faríngeo, baixo limiar de despertar e controle instável da respiração (alto *loop gain*), além das influências dos fatores genéticos, ambientais e do estilo de vida (Malhotra *et al.*, 2021; Osman *et al.*, 2018).

As alterações funcionais e anatômicas da faringe e laringe favorecem a propensão de obstruções das vias aéreas durante o período do sono, sendo possível acontecer em um ou mais locais (Batista *et al.*, 2022). O comprimento aumentado da via aérea, os formatos ou características específicas de lúmen e o estreitamento da região faríngea são fatores de risco para a perda da patência dessa região anatômica (Malhotra *et al.*, 2021; Osman *et al.*, 2018).

Os músculos dilatadores genioglosso, palato mole, paredes laterais da faringe e epiglote são estruturas que podem cooperar para a ocorrência de episódios obstrutivos durante o sono dos indivíduos (Batista *et al.*, 2022). Além disso, a morfologia craniofacial, posicionamento do osso hióide, tensão superficial das vias aéreas, fissuras e gordura da língua estão relacionadas com maior risco e agravamento da AOS (Batista *et al.*, 2022).

Os eventos obstrutivos (apneia e hipopneias), podem provocar diminuição da oxigenação no sangue e favorecer o baixo limiar para o despertar noturno (Malhotra *et al.*, 2021). Tais fatores contribuem para um sono não reparador, fragmentado, superficial e de baixa qualidade (Maahs; Maahs; Maahs, 2019). A hipóxia intermitente, através do mecanismo de descontrolo dos quimiorreflexos, induz a ventilação instável (eleva a sensibilidade do sistema de controle ventilatório ou *loop gain*), favorecendo a interrupção recorrente do fluxo aéreo durante momentos de baixo drive ou estímulo ventilatório (Messineo *et al.*, 2018).

Os homens são mais acometidos pela AOS do que as mulheres, sendo as diferenças anatômicas, metabólicas e hormonais determinantes nesse processo (Bonsignore *et al.*, 2019). No entanto, essa divergência entre os sexos diminui quando são consideradas condições como a gravidez, climatério e envelhecimento, principalmente com o avançar da idade, pois ocorre elevação da flacidez ligamentar e muscular da faringe que piora o risco para obstrução do fluxo aéreo (Bonsignore *et al.*, 2019; Braley *et al.*, 2018).

Algumas etnias são mais suscetíveis para desenvolver AOS, à saber: afro-americanos, asiáticos (chineses) e hispânicos (não caucasianos) (Chen *et al.*, 2015). Provavelmente, esse risco aumentado deve-se às diferenças anatômicas craniofaciais e elevação da adiposidade corporal (Chen *et al.*, 2015; Gottlieb; Punjabi, 2020). O excesso de gordura no corpo promove não apenas sobrepeso e obesidade, mas também o aumento da circunferência do pescoço (Young; Peppard; Taheri, 2005). Esses fatores constituem-se risco para AOS e estão associados à compressão das estruturas das vias aéreas, dificultando a passagem do ar (Yeghiazarians *et al.*, 2021).

Destarte, após a abordagem dos principais fatores de risco que estão envolvidos no surgimento e gravidade da AOS, é relevante destacar que o tabagismo, a propensão genética/histórico familiar e a congestão nasal noturna, ainda em processo de estabelecimento das evidências, são apontadas como parâmetros potenciais de agravo para os distúrbios do sono (Rodrigues *et al.*, 2022; Yeghiazarians *et al.*, 2021).

1.2.3 Diagnóstico de AOS

O diagnóstico da AOS pode ser norteado pela anamnese, avaliação física e exames complementares, sendo a polissonografia (PSG) o exame padrão ouro para confirmação diagnóstica (Khattak *et al.*, 2018). Instrumentos de rastreio para sinais e sintomas da AOS permitem que, a partir da perspectiva do risco, se indique o estudo do sono mais adequado

para cada caso clínico segundo sua complexidade (Laranjeira; Barbosa; Rabahi, 2018; Laratta *et al.*, 2017).

Uma vez diagnosticada, a AOS pode ser classificada pelo índice de apneia-hipopneia (IAH), parâmetro que contabiliza os eventos obstrutivos ocorridos em relação ao tempo de sono, sendo também utilizado para acompanhamento clínico durante o tratamento (Khattak *et al.*, 2018). Para efeitos de categorização, considera-se distúrbio leve quando são registrados 05 a 14 episódios/hora, moderado de 15 a 29 episódios/hora e grave igual ou acima de 30 episódios/hora (Laratta *et al.*, 2017).

1.2.4 Avaliação Subjetiva (Questionários)

Entre as ferramentas disponíveis para avaliação subjetiva da AOS, destacam-se o Questionário de Berlim (Vaz *et al.*, 2011), o Questionário STOP-Bang (Chung; Abdullah; Liao, 2016) e o NoSAS Escore (Costa, J. Coutinho *et al.*, 2019). Todos são instrumentos validados cientificamente e possuem o objetivo de predizer o provável risco de ocorrência da doença (Herschmann *et al.*, 2021).

O questionário de Berlim, é composto de 10 itens e distribuído em 3 categorias relacionadas a sinais e sintomas, sonolência e comorbidades, sendo uma das ferramentas bastante utilizada globalmente (Leite *et al.*, 2017). Sua categorização permite segmentar os avaliados em baixa e alta possibilidade de serem acometidos pela AOS (Leite *et al.*, 2017; Vaz *et al.*, 2011).

Semelhantemente, o NoSAS (*Neck, Obesity, Snoring, Age, Sex*) é um instrumento de fácil utilização e boa aplicabilidade nos indivíduos com suspeita de AOS (Costa, J. Coutinho *et al.*, 2019). Sua pontuação varia de 0 a 17 e considera em seus itens a circunferência cervical, obesidade, ronco, idade e sexo para estabelecimento do risco previsível (Chen *et al.*, 2022).

O STOP-Bang (*Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender*) é outra ferramenta de rastreio que apresenta sensibilidade e especificidade satisfatória quando comparado à PSG, tornando-se um instrumento de possível norteamento de condutas e com valor prognóstico na prática clínica (Horta *et al.*, 2023). Este instrumento possui propriedades psicométricas validadas, construído com potencial de estimar a probabilidade de ocorrência da AOS nos indivíduos avaliados pelo rastreio de sinais e sintomas (Horta *et al.*, 2023). É composto por oito perguntas em modelo dicotômico de respostas (sim ou não), e aborda questões que informam aspectos de ocorrência no sono, bem

como presença de comorbidades estabelecidas como fatores de risco comuns tanto para AOS quanto para eventos cardiovasculares (Horta *et al.*, 2023; Valdivia *et al.*, 2021).

Outra ferramenta relevante na avaliação subjetiva é o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) que afere a qualidade e perturbações do sono, sendo um instrumento de 19 itens individuais, contemplando 7 componentes relacionados ao sono: qualidade subjetiva, latência, duração, eficiência habitual, alterações, uso de fármacos para dormir e disfunção diurna (Chang *et al.*, 2021; Dutra *et al.*, 2021). A maioria das perguntas do PSQI são pontuadas de 0 a 3, sendo que quanto maior a dificuldade, maior é a pontuação atribuída (Matsui *et al.*, 2021). O escore total varia de 0 a 21, interpretado como sendo a maior pontuação relacionada a pior qualidade do sono (Eleftheriou *et al.*, 2021). Valores iguais ou maiores que 5 indicam má qualidade do sono (Eleftheriou *et al.*, 2021; Matsui *et al.*, 2021).

1.3 Obesidade

A obesidade é uma condição multifatorial caracterizada como disfunção metabólica e nutricional em que as porcentagens de gordura corporal estão excedidas aos padrões de normalidade, decorrente do desbalanço entre a ingestão de alimentos e o gasto de energia, sendo sinalizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo (Lavie *et al.*, 2014).

Na triagem clínica, o índice de massa corporal (IMC) é um dos principais preditores e sinalizadores de obesidade e sobrepeso (Costa, André Carvalho *et al.*, 2019). O IMC é calculado pela razão entre o peso e o quadrado da altura do avaliado, e a interpretação desse cálculo segue os valores de referência estabelecidos pela OMS (WHO, 2000). Destacando-se que valores maiores ou iguais a 25 kg/m² expressam sobrepeso e maiores ou iguais a 30 kg/m² representam obesidade (Neves *et al.*, 2021; WHO, 2000).

O acúmulo de adiposidade no pescoço, tórax e abdômen afeta a função do diafragma, atenuando os volumes pulmonares e a complacência da caixa torácica, causando ampliação do trabalho muscular inspiratório (Carvalho *et al.*, 2018a). A obesidade é um fator de alteração da capacidade aeróbica, tolerância ao exercício e de permeabilidade das vias aéreas, intimamente relacionado à diminuição da funcionalidade e qualidade de vida dos acometidos, sobretudo se tiver associação com outras (Barroso *et al.*, 2017; Pitanga; Beck; Pitanga, 2020).

O sobrepeso e obesidade têm impacto negativo em componentes da funcionalidade dos indivíduos (Barroso *et al.*, 2017), sendo comuns, alterações biomecânicas, fraqueza muscular periférica, redução de atividades da vida diária e da qualidade de vida, além de

predisposição para o desenvolvimento de outras doenças (Barroso *et al.*, 2017; Pitanga; Beck; Pitanga, 2020).

A obesidade destaca-se como fator de risco independente para eventos e/ou DCV (Lavie *et al.*, 2014). O conhecimento dos riscos relacionado ao excesso de peso é primordial no estabelecimento de estratégias preventivas para promoção de mudanças no estilo de vida, redução do peso corporal e outros distúrbios cardiometabólicos, bem como para aprimorar as respostas imunológicas e saúde mental (Barroso *et al.*, 2017; Pitanga; Beck; Pitanga, 2020).

1.3.1 Epidemiologia da obesidade

A prevalência de obesidade e sobrepeso está em ascensão em diversos países decorrente principalmente de mudanças comportamentais dos últimos anos, sobretudo pelo estilo de vida, alimentação inadequada e inatividade física (Pitanga; Beck; Pitanga, 2020).

A OMS estima, em todo o mundo, o sedentarismo afeta em torno de 2,3 bilhões de pessoas, destes 700 milhões possuem obesidade (Malveira *et al.*, 2021; WHO, 2000). Mundialmente, a obesidade afeta mais mulheres que homens, tendo uma porcentagem prevalente de 15% e 11%, respectivamente (Cooper *et al.*, 2021). No Brasil, as estimativas apontam que a prevalência de obesidade entre homens e mulheres tem aumentado consideravelmente (Ferreira; Szwarcwald; Damacena, 2019). As projeções consideram que a maioria dos brasileiros (mais de 50% da população) está acima do peso, na faixa de sobrepeso e obesidade (ABESO, 2019).

No geral, os obesos em sua maioria são mulheres, porém essa predileção varia segundo a classe socioeconômica e contexto cultural, além do envelhecimento (Dinsa *et al.*, 2012). Dessa forma, independente do sexo, adultos acima de 50 anos possuem maior risco para sobrepeso quando comparados com indivíduos jovens (Boutari; Mantzoros, 2022). No que se refere a distribuição geográfica, os continentes europeu e americano são as regiões de maior prevalência da obesidade, destacando-se a Rússia e Estados Unidos como os países com maiores taxas de residentes obesos (Boutari; Mantzoros, 2022; Cooper *et al.*, 2021).

Nos países subdesenvolvidos, independentemente do nível de escolaridade e sexo, a relação entre a insuficiência socioeconômica e obesidade é considerada alta (Dinsa *et al.*, 2012; Templin *et al.*, 2019). Já nos países em desenvolvimento, essa associação torna-se mista para homens e negativa para mulheres, principalmente nos grupos com disparidades na renda *per capita* (Dinsa *et al.*, 2012; Okunogbe *et al.*, 2021). Os sistemas de vigilância dos

países emergentes preveem o incremento das taxas de sobrepeso e obesidade para ambos os sexos (Okunogbe *et al.*, 2021).

Dessa maneira, os dados dos países desenvolvidos mostram que esta condição é maior na população pobre do que rica (Templin *et al.*, 2019). Como resultado, essas informações demonstram o agravamento para a expectativa e qualidade de vida das pessoas obesas por estarem associados a elevação do risco cardiovascular e metabólico (Ferreira; Szwarcwald; Damacena, 2019; Yang *et al.*, 2021).

1.3.2 Relação entre obesidade e AOS

A obesidade e AOS são condições inflamatórias que se estabelecem de forma bidirecional, pois a obesidade predispõe à AOS, sendo um fator de risco para seu surgimento e progressão, assim como também a AOS é agravante para o curso e prognóstico da obesidade (Drager *et al.*, 2018; Ricardo *et al.*, 2019).

Na estrita relação da obesidade com a AOS, destaca-se a deposição de gordura em torno das estruturas que compõem as VAS, favorecendo o colapso e provocando eventos obstrutivos (Lustosa *et al.*, 2022; Schmidt *et al.*, 2019). Cada obstrução promove a fragmentação do sono que impacta a quantidade e qualidade do sono, acarretando prejuízos na regulação hormonal (grelina e leptina) (Wolk; Somers, 2006). Como consequência, os indivíduos podem ter aumento do estresse oxidativo facilitando o agravamento do processo inflamatório da obesidade (Lima *et al.*, 2008; Wolk; Somers, 2006).

Obesos com AOS, apresentam distúrbios metabólicos que provocam desregulação do apetite e propensão para inatividade física, além de ansiedade e desordens do sono, estabelecendo um processo deletério de quanto menos tempo de sono, maiores serão as chances de ganho de peso (Rodrigues *et al.*, 2022). A obesidade é uma inflamação caracterizada pela elevada produção de adipocinas pró-inflamatórias e baixa anti-inflamatórias, que compromete variadas funções e agravam o quadro clínico da AOS (Xu; Xu, 2020).

Os hormônios leptina e grelina promovem a sensação de saciedade e fome, respectivamente (Lima *et al.*, 2008; Spiegel *et al.*, 2004). A desregulação desses mediadores pela AOS na obesidade pode acontecer de diversas formas, dependendo da gravidade da AOS, se a mesma está sob tratamento ou não, da limitação e fragmentação do sono, e da resistência à leptina, além das influências de outros fatores como sexo, peso corporal, hipertensão e fármacos específicos de atuação sobre a leptina (Brito *et al.*, 2021).

A AOS não tratada eleva os níveis de grelina e diminui os níveis de leptina em obesos, provocando aumento no apetite e menor sensação de satisfação com a ingestão alimentar (Sánchez-de-la-Torre *et al.*, 2012). Essa implicação decorre dos efeitos ocasionados pela hipoxemia intermitente e fragmentação do sono advindos da AOS (Sánchez-de-la-Torre *et al.*, 2012). Além disso, a queda das concentrações de leptina está relacionada com a resistência à mesma induzida pela obesidade, tendo como repercussão a redução da saciedade, o consumo excessivo de alimentos e o aumento do IMC (Obradovic *et al.*, 2021).

Resta destacar que nos obesos os pontos de obstrução em diferentes regiões das VAS, elevam a pressão negativa intralúmen para além da obstrução, estreitando o segmento e agravando os episódios obstrutivos (Rundo, 2019). Logo, essas consequências, marcam o perfil de risco cardiovascular dos indivíduos e eleva a chance de progressão para um evento e/ou morte cardiovascular (Cintra *et al.*, 2011; Romero-Corral *et al.*, 2010).

1.4 Modulação autonômica cardíaca

A regulação do sistema cardiovascular é feita, em parte, pelo SNA, que atua com influências em vários órgãos e sistemas do corpo humano, sendo essencial para a manutenção do equilíbrio fisiológico (Paschoal *et al.*, 2006). Dessa forma, o SNA fornece vias nervosas aferentes e eferentes com terminações simpáticas e parassimpáticas para ação nos territórios cardíacos (Vanderlei *et al.*, 2009). Assim, diante de qualquer perturbação que provoque instabilidade da função cardíaca, imediatamente haverá respostas automáticas e involuntárias para reestabelecer o equilíbrio funcional do indivíduo (Paschoal *et al.*, 2006; Vanderlei *et al.*, 2009).

O controle neural cardíaco está intimamente relacionado às variações da sensibilidade barorreflexa e da frequência cardíaca (FC). Tais mudanças ocorrem como respostas aos estímulos previamente detectados e possibilitam alterações quantitativas da FC (Kaiser *et al.*, 2022). Esses estímulos são mediados pelo sistema nervoso simpático e parassimpático que atuam na despolarização do nódulo sinusal pelas ações das interações da noraepinefrina com receptores β -adrenérgicos e acetilcolina na junção neuroefetora, respectivamente, elevando ou diminuindo a FC dos indivíduos (Farah, 2020; Mota *et al.*, 2023).

Pela expressão do estado de saúde pode-se observar um predomínio de atuação do SNA na modulação cardíaca (Yadav *et al.*, 2017). Assim indivíduos saudáveis ou fisicamente condicionados apresentam maior modulação parassimpática; todavia sujeitos com a saúde comprometida possuem maior modulação simpática e/ou atenuação vagal cardíaca e esse comportamento é sugestivo de disfunção autonômica cardíaca (Vanderlei *et al.*, 2009). A

avaliação não invasiva da modulação autonômica do coração é um relevante parâmetro para indício de disfunção da regulação autônoma e determinação do risco cardiovascular, principalmente em assintomáticos (Farah, 2020; Wang *et al.*, 2023).

Uma forma de avaliar a modulação autonômica cardíaca é através da VFC que consiste em uma mensuração não invasiva que indiretamente retrata a regulação autonômica do coração, baseado em oscilações nos intervalos R-R do eletrocardiograma (ECG) a partir do ritmo sinusal (Bassi *et al.*, 2018). Essa análise é usualmente realizada com métodos lineares, compreendendo o domínio do tempo e da frequência; no entanto, índices não lineares como o *plot de Poincaré*, análise simbólica e entropia de Shannon, foram propostos, emergindo como potenciais ferramentas auxiliares para investigar a disautonomia identificando os padrões não lineares dos dados e a complexidade da dinâmica da FC (Bassi *et al.*, 2018).

Vanderlei *et al.* (2009) afirmam que, no domínio do tempo, são considerados os intervalos RR em um determinado período de tempo para o cálculo dos parâmetros. A obtenção dos índices é por análise estatística ou geométrica (média, desvio padrão e índices provenientes do histograma ou do gráfico de coordenadas cartesianas), sendo expressados em milissegundos (ms). Os principais índices obtidos segundo Paschoal *et al.* (2006) são:

- 1 – SDNN ou SDRR (*Standard Deviation of NN intervals*): desvio padrão dos intervalos RR. Reflete a variabilidade global da frequência cardíaca e valores <50 são sugestivos de indivíduos não saudáveis, valores entre 50-100 ms reflete comprometimento na saúde e acima de 100 ms indica pessoas saudáveis.
- 2 – rMSSD (*Root Mean Square of Successive Differences*): raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR. Índice com ponto de corte sugestivo médio de 30 ms, valores mais altos indicam maior atividade parassimpática;
- 3 – pNN50 ou pRR50 (*Percentage of Successive NN Intervals differing by more than 50 ms*): porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms. A referência sugestiva média é de 10%, valores mais altos representam uma maior variabilidade e um SNA mais equilibrado.

No domínio da frequência, Vanderlei *et al.* (2009) relatam a utilização da densidade espectral para decompor a VFC em componentes oscilatórios de diferentes frequências. É realizado por algoritmos matemáticos, como modelos autorregressivos ou transformação rápida de Fourier. De acordo com Paschoal *et al.* (2006) os principais parâmetros são:

1 – LF (*Low Frequency*): componente de baixa frequência com variação entre 0,04 e 0,15 Hz. Faixa de normalidade: 600-1200 ms² e reflete em predominância a atividade simpática;

2 – HF (*High Frequency*): componente de alta frequência com variação de 0,15 a 0,4 Hz. Faixa de normalidade: 300-600 ms² e reflete a atividade parassimpática;

3 – Relação LF/HF (balanço simpato-vagal): reflete as alterações entre os componentes simpático e parassimpático do SNA. Valores entre 1-2 são considerados como referência. A razão mais elevada indica dominância simpática, enquanto uma razão mais baixa sugere dominância parassimpática.

Shaffer e Ginsberg (2017) destacam que os métodos não lineares englobam as imprevisibilidades de um período de tempo dos intervalos RR e se correlacionam com medidas específicas dos domínios do tempo e frequência quando são obtidos pelos mesmos processos. Os índices mais utilizados derivados do Plot de Poincaré são:

1 – SD1 (*Standard Deviation 1 - Poincaré plot*): reflete a variabilidade de curto prazo. Sugere-se uma faixa ideal de 20-40 ms;

2 – SD2 (*Standard Deviation 2 - Poincaré plot*): reflete a variabilidade de longo prazo. Sugere-se como faixa ideal entre 40-80 ms;

3 – Relação SD1/SD2: Considerando valores entre 0.5 - 1.0, uma relação maior sugere predominância parassimpática;

4 – Relação SD2/SD1: Valores entre 1.0 - 2.0 refletem uma faixa aceitável. Sendo que uma relação maior indica influência simpática.

É relevante destacar que, devido à variabilidade dos índices da VFC e ao potencial de influência por diversos fatores, os valores de referência podem sofrer variações numéricas dependendo da amostra da população investigada. Portanto, sugere-se os valores de referência como apontado pelos estudos de Paschoal et al. (2006) e Shaffer e Ginsberg (2017) para uma população geral saudável.

A seguir, baseado nas pesquisas de Shaffer e Ginsberg (2017) e Vanderlei et al. (2009), são sintetizados os índices da VFC, seus respectivos métodos de obtenção e representação das atividades do SNA:

ÍNDICES DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA			
MÉTODO	DOMÍNIO	ÍNDICES	AÇÃO
Linear	Tempo	SDRR	simpático e parassimpático
		RMSSD	parassimpático
		pNN50	parassimpático
	Frequência	LF	simpático
		HF	parassimpático
		LF/HF	simpático e parassimpático
Não linear	//	SD1	parassimpático
		SD2	simpático
		SD1/SD2	parassimpático / simpático
		SD2/SD1	simpático / parassimpático

Fonte: Adaptado de Shaffer e Ginsberg (2017) e Vanderlei et al. (2009).

Alterações no ritmo da VFC fornecem um item sensível e previsível do estado de saúde (Oliveira *et al.*, 2013). A alta VFC é relacionada aos indivíduos com boa adaptabilidade e mecanismo autonômico eficiente; em contrapartida baixa VFC é indicativo de adaptabilidade anormal e insuficiente do SNA, sugestivo de presença de disfunção (Oliveira *et al.*, 2013). A VFC reduzida está associada com diversas doenças, assim como o maior risco de ocorrência de evento e mortalidade cardiovascular (Bassi *et al.*, 2018).

É recomendável que as avaliações para mensuração da VFC ocorram em ambiente reservado, silencioso e climatizado com temperaturas entre 20°C e 24 °C, e sejam realizadas durante o mesmo turno do dia de forma a homogeneizar as influências variáveis do ritmo circadiano e possibilitar estudos mais adequados dos dados obtidos. Igualmente importante é a permanência estática dos indivíduos, que devem ser instruídos a manterem-se imóveis e não se movimentarem durante as medições (Dídimo *et al.*, 2022; Souza Neto *et al.*, 2023).

As medidas da VFC durante o exercício e na posição supina em repouso são as mais usuais (Kaiser *et al.*, 2022). Além delas, técnicas como a manobra postural ativa (MPA), que promove a mudança do indivíduo do estado de repouso para a posição ortostática, têm sido utilizadas na avaliação da VFC com o intuito de verificar a resposta funcional do SNA quando o indivíduo é submetido às alterações posturais advindas de estímulos externos (Dídimo *et al.*, 2022; Kaiser *et al.*, 2022).

A VFC estabelece-se como um relevante indicador de desregulação autonômica cardiovascular tanto para indivíduos obesos (Williams *et al.*, 2019; Yadav *et al.*, 2017) como para indivíduos com AOS (Kaiser *et al.*, 2022). Comumente, nestes indivíduos observam-se parâmetros indicativos de desajuste do SNA, com elevação da atividade simpática e supressão da atividade parassimpática (Matsumoto; Kasai, 2023).

O incremento da atividade esplênica, indicando um sistema imunológico mais ativo, e a redução da sensibilidade barorreflexa são características da AOS em sua apresentação grave e são associadas à disfunção autonômica cardíaca que pode ser rastreada pela mensuração da VFC (Kaiser *et al.*, 2022). No entanto, há a necessidade de mais pesquisas objetivando melhorar o potencial classificatório da VFC nas apresentações clínicas da AOS (Kaiser *et al.*, 2022).

Dieta inadequada, desregulação hormonal e emocional bem como provável compulsão alimentar são características da obesidade e podem ter seu impacto no SNA e balanço simpatovagal mensurados pela VFC (Godfrey *et al.*, 2019; Polito *et al.*, 2022). A VFC tem potencial de ser um biomarcador para saúde mental e física, no entanto mais estudos são necessários para esclarecer as lacunas dessa modulação (Godfrey *et al.*, 2019; Polito *et al.*, 2022).

1.5 Associação entre AOS, obesidade, funcionalidade e risco de eventos cardiovasculares

De acordo com o entendimento da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), a funcionalidade compreende as funções do corpo, atividades e participação e, em contrapartida, a incapacidade engloba as deficiências, limitações de atividades e restrições na participação (Luna *et al.*, 2020). Nesse sentido, indivíduos obesos ou com AOS podem apresentar redução de sua funcionalidade, permitindo inferir que a associação destas condições de saúde pode agravar ainda mais os prejuízos na funcionalidade e aumentar o risco cardiovascular (Drager *et al.*, 2018).

As projeções estimativas apontam até 2030 um incremento de pelo menos 20% no risco de desenvolver um evento cardiovascular para a população de países desenvolvidos, e nos países em desenvolvimento a previsão é que seja duplicado (Oliveira *et al.*, 2022), diversos países, incluindo o Brasil, assumiram compromisso público com a Agenda 2030 da OMS para o Desenvolvimento Sustentável. Entre os objetivos desse acordo destacam-se a promoção de políticas e ações voltadas à área da saúde para alcançarem uma diminuição em

pelo menos 30% na mortalidade precoce por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Malta *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2022).

A AOS promove diversas incapacidades para os indivíduos, entre as quais se destacam prejuízos na consolidação de informações (memória), déficit de atenção e aprendizagem (Leal Da Silva *et al.*, 2014), interferência no desenvolvimento (produtividade/rendimento) do trabalho e fadiga diurna (De Souza *et al.*, 2020). Esses indivíduos também têm maior risco de acidentes automobilísticos e/ou na operação de máquinas devido à sonolência excessiva (Perceval; Meucci, 2020), bem como sofrem com restrições nas atividades e participação em vários domínios da vida, incluindo lazer, convívio social e relações sexuais (Leal Da Silva *et al.*, 2014).

A obesidade afeta negativamente a funcionalidade e a qualidade de vida das pessoas, prejudicando, entre outros componentes, a mobilidade, em casos graves, devido ao peso em excesso, dores articulares, diminuição da força muscular, fadiga e dispneia (Ells *et al.*, 2006). Essas dificuldades comprometem a execução das atividades de vida diária dos indivíduos, favorecendo o sedentarismo, que é condição agravante para a obesidade e fator de risco para outras condições de saúde (Chang; Alley; Dowd, 2017).

Por outro lado, obesos também apresentam restrições na participação, possivelmente relacionadas ao estigma social, discriminação, autoestima diminuída, ansiedade e depressão (Costa, André Carvalho *et al.*, 2019). Esses aspectos, afetam o desempenho acadêmico, laboral, recreacional e de relações sociais (isolamento social) (Ells *et al.*, 2006). Além disso, a obesidade prejudica a cognição dos indivíduos, promovendo declínio da memória e da atenção, bem como aumento do risco para as doenças neurodegenerativas associados ao envelhecimento (Dye *et al.*, 2017).

1.5.1 Fatores de risco e determinação do risco cardiovascular pelo Escore de Framingham

Os fatores de risco cardiovascular podem ser segmentados em dois tipos: modificáveis (ambientais e comportamentais), como a hipertensão arterial sistêmica, diabetes, tabagismo, etilismo, sedentarismo, dislipidemias, obesidade e estresse; e não modificáveis (genéticos e biológicos), sendo estes, gênero, hereditariedade e idade avançada (Jilani *et al.*, 2021). Além dos mencionados anteriormente, o estilo de vida, a síndrome metabólica e a síndrome da apneia/hipopneia obstrutiva do sono também têm sido associadas com maior taxa de mortalidade por eventos cardiovasculares (Porto; Sakamoto; Salles, 2017).

A redução de efeitos deletérios advindos de eventos e/ou patologias sobre o sistema cardiovascular consiste em identificar a prevalência dos principais agentes de risco e admitir a necessidade de programar ações e políticas de saúde que visem alterar tais fatores com o objetivo de reduzir a incidência de doenças cardiovasculares e seus impactos negativos para a sociedade (Jilani *et al.*, 2021). As abordagens preventivas têm custos financeiros menores quando comparadas aos tratamentos para as DCV e maior vantagem quanto à redução das incidências de eventos cardiovasculares (Silva *et al.*, 2021).

O Escore de Framingham foi criado através de um estudo iniciado na cidade de Framingham, Massachusetts, Estados Unidos, em 1948 sob a direção do *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI) em cooperação com a Universidade de Boston (Mahmood *et al.*, 2013). O objetivo da investigação foi identificar os fatores ou características comuns que contribuíssem para episódios cardiovasculares, em um grande grupo de voluntários de ambos os gêneros e idade acima de 30 anos, assintomáticos para DCV, durante um tempo prolongado, procurando analisar exames, presença de comorbidades e estilo de vida dos indivíduos para chegar aos padrões comuns (Silva *et al.*, 2021).

Dentro do âmbito atual de prevenção e reabilitação cardiovascular não se deve caracterizar o indivíduo apenas de forma segmentada, porém determinar o risco cardiovascular total (Bozkurt *et al.*, 2021). O estudo de Framingham contribuiu robustamente para essa visão, principalmente com a construção do escore que estima o risco cardiovascular nos próximos dez anos pela soma das características clínicas consideradas as principais para desenvolvimento de DCV. A partir da interpretação do escore obtido é possível elaborar intervenções preventivas que visem conter ou controlar tais riscos (Mahmood *et al.*, 2013).

Ponderando sobre os achados do estudo de Framingham, foi concluído que os principais fatores de risco para as DCV são: hipertensão, colesterol alto, tabagismo, obesidade, diabetes e sedentarismo (Teo; Rafiq, 2021). O conceito de fatores de risco preditores para DCV tornou-se parte integrante do currículo de atuação multiprofissional na saúde, levando ao desenvolvimento de tratamentos personalizados e estratégias preventivas para a população na prática clínica de atenção cardiovascular (Jilani *et al.*, 2021; Menezes *et al.*, 2022).

O Escore de Framingham individualiza o risco cardiovascular (baixo, moderado e alto) usando cálculos baseados em diferentes componentes relacionados ao risco de episódios cardiovasculares (Fonseca *et al.*, 2021). Assim, sua interpretação é estabelecida pela pontuação final, sendo classificado em três categorias: baixo (<5%), moderado (5% a 20%

para homens e 5% a 10% para mulheres) e alto (>20% para homens e >10% para mulheres) (Brasil, 2006; Simão *et al.*, 2013).

No entanto, esse instrumento não engloba itens relacionados ao sono, pois não foi um parâmetro considerado na sua construção. Apesar disso, tem-se mostrado apropriado para estratificar o risco cardiovascular e possibilitar a relação com os aspectos do sono (Im; Kim, 2017). Além disso, somente em 2022, a *American Heart Association* (AHA) incluiu o sono no sistema *Life's Essential 8™* (determinantes da saúde cardiovascular), que reúne informações de cerca de 12 anos de pesquisas sobre diversos fatores, demonstrando a relevância do sono para a prevenção de eventos cardiovasculares (AHA, 2022).

2 JUSTIFICATIVA

A obesidade foi classificada pela OMS como uma doença multifatorial e inflamatória com expressivos aumentos dos percentuais de gordura no corpo e prejuízos à saúde (WHO, 2024). Ainda, é considerada um fator de risco para o desenvolvimento de outras afecções, tais como diabetes, hipertensão, alguns tipos de neoplasias, apneia obstrutiva do sono e doenças cardiovasculares (Brasil, 2022; WHO, 2024).

A AOS, além de ter maior propensão a acometer pessoas que convivem com a obesidade, também é um fator de risco independente para doenças cardiovasculares (Carneiro-Barrera *et al.*, 2019; Cassidy; Harvey; Smyth, 2023). A relação da AOS com a obesidade ocorre de forma cíclica e contínua, resultado das interrupções que geram má qualidade do sono, além da desregulação hormonal da grelina e leptina (Cassidy; Harvey; Smyth, 2023).

Nesse contexto, a relação da AOS e obesidade pode favorecer o surgimento de doenças cardiovasculares, que segundo a OMS, correspondem a principal causa de óbitos no mundo (WHO, 2019). Dentro da perspectiva da redução de danos e prevenção cardiovascular, o estudo da modulação autonômica cardíaca e a estratificação do risco cardiovascular apresenta a possibilidade de apontar desfechos importantes sobre os quais a implementação de ações futuras possam diminuir e/ou controlar os fatores de riscos (Wang *et al.*, 2022).

Sabendo que a relação da obesidade e AOS pode incrementar o risco para eventos cardiovasculares, a realização da pesquisa justifica-se pela necessidade de aprofundamento do estudo sobre os desfechos de ocorrências cardiovasculares nessas condições. Além disso, o estudo da modulação autonômica cardíaca é um aliado na identificação de indivíduos com disautonomia cardíaca, possibilitando o conhecimento prévio das condições de riscos.

Sendo assim, elencou-se o seguinte questionamento como pergunta norteadora para o estudo: “Indivíduos obesos com risco de AOS tem maior predisposição de sofrer um evento cardiovascular em 10 anos?”. As hipóteses a serem confirmadas são: “Pessoas que convivem com obesidade e risco de AOS tem maior risco estratificado de ter um evento cardiovascular” e “Obesos com risco de AOS tem a modulação autonômica alterada e perda de funcionalidade”.

Espera-se que as informações obtidas na presente pesquisa possam subsidiar programas de intervenções multidisciplinares mais individualizados e contribuam para o conhecimento sobre a funcionalidade e modulação autonômica cardíaca da população obesa e com AOS, baseados no perfil de estratificação de risco cardiovascular.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral (Produto 1)

Identificar o risco de evento cardiovascular em obesos pela estratificação do escore de Framingham e relacioná-lo com a modulação autonômica cardíaca, risco para AOS e funcionalidade.

3.1.1 Específicos

- Determinar a presença de disautonomia cardíaca nos participantes obesos e quais variáveis influenciam o risco cardiovascular;
- Investigar a associação da obesidade e apneia obstrutiva do sono e sua relação com a ocorrência de eventos cardiovasculares.

3.2 Geral (Produto 2)

Investigar a interação da obesidade com o risco para AOS, e como essa relação influencia a modulação autonômica cardíaca e funcionalidade.

3.2.1 Específicos

- Identificar as variáveis com potencial de influenciar o risco para AOS na população obesa.

4 METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia empregada, resultados e a discussão estão apresentados nos dois manuscritos a seguir, intitulados:

Produto 1: RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Produto 2: INTERAÇÃO ENTRE O RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E OBESIDADE, E RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

REFERÊNCIAS

ABESO. **Mapa da Obesidade - Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. Disponível em: <<https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>>. Acesso em: 4 abr. 2023.

AGRAFIOTIS, M. *et al.* Functional Comorbidity Index and health-related quality of life in patients with obstructive sleep apnea. **Advances in Respiratory Medicine**, v. 90, n. 1, p. 9–16, 4 mar. 2022.

AHA, A. H. A. **Life's Essential 8**. Disponível em: <<https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-lifestyle/lifes-essential-8>>. Acesso em: 31 maio. 2023.

ARNAUD, C. *et al.* Obstructive sleep apnoea and cardiovascular consequences: Pathophysiological mechanisms. **Archives of Cardiovascular Diseases**, v. 113, n. 5, p. 350–358, 1 maio 2020.

AZEVEDO, J. M. C. DE; SOUSA, J. O. DE. Associação entre Apneia Obstrutiva do Sono e Insuficiência Cardíaca. **Revista do Fisioterapeuta**, v. 17, n. 17, p. 30–42, 2019.

BARROSO, T. A. *et al.* Associação Entre a Obesidade Central e a Incidência de Doenças e Fatores de Risco Cardiovascular. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 5, p. 416–424, 2017.

BASSI, D. *et al.* Efeitos da Coexistência de Diabetes Tipo 2 e Hipertensão sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca e Capacidade Cardiorrespiratória. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 1, p. 64–72, 1 jul. 2018.

BATISTA, D. B. *et al.* Apneia obstrutiva do sono: aspectos etiopatogênicos, métodos diagnósticos e condutas terapêuticas. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 12, p. 80938–80954, 29 dez. 2022.

BONSIGNORE, M. R. *et al.* Sex differences in obstructive sleep apnoea. **European Respiratory Review**, v. 28, n. 154, 31 dez. 2019.

BOREL, A.-L. Sleep apnea and sleep habits: Relationships with metabolic syndrome. **Nutrients**, v. 11, n. 2628, 1 nov. 2019.

BOUTARI, C.; MANTZOROS, C. S. A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on. **Metabolism: clinical and experimental**, v. 133, p. 155217, ago. 2022.

BOZKURT, B. *et al.* Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 77, n. 11, p. 1454–1469, 23 mar. 2021.

BRALEY, T. J. *et al.* Recognition and Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Older Americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 66, n. 7, p. 1296–1302, 1 jul. 2018.

BRASIL. **Sobrepeso e obesidade como problemas de saúde pública**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/sobrepeso-e-obesidade-como-problemas-de-saude-publica>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

BRASIL, M. DA SAÚDE. **Cadernos de Atenção Básica : Prevenção Clínica de Doença Cardiovascular, Cerebrovascular e Renal Crônica**. Brasília - DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2006.

BRITO, E. Z. A. DE *et al.* Relação da apneia obstrutiva do sono com consumo de oxigênio, atividade física e alimentação. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 20, n. 1, p. 27–37, 25 jul. 2021.

CARNEIRO-BARRERA, A. *et al.* Weight loss and lifestyle interventions for obstructive sleep apnoea in adults: Systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 20, n. 5, p. 750–762, 4 maio 2019.

CARVALHO, T. M. DA C. S. *et al.* Associação entre função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional de exercício em indivíduos obesos com síndrome da apneia obstrutiva do sono. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 4, p. 279–284, 1 jul. 2018.

CASSIDY, S.; HARVEY, L.; SMYTH, S. Examining the relationship between obstructive sleep apnoea and eating behaviours and attitudes: A systematic review. **Appetite**, v. 181, p. 106390, 1 fev. 2023.

CHANG, Q. *et al.* Association Between Pittsburgh Sleep Quality Index and Depressive Symptoms in Chinese Resident Physicians. **Frontiers in Psychiatry**, v. 12, 2 jun. 2021.

CHANG, V. W.; ALLEY, D. E.; DOWD, J. B. Trends in the Relationship Between Obesity and Disability, 1988–2012. **American Journal of Epidemiology**, v. 186, n. 6, p. 688–695, 15 set. 2017.

CHEN, R. *et al.* Application value of joint NoSAS score and Epworth Sleepiness Scale for assessment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. **Sleep Medicine**, v. 97, p. 36–42, 1 set. 2022.

CHEN, X. *et al.* Racial/ethnic differences in sleep disturbances: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). **Sleep**, v. 38, n. 6, p. 877–888, 1 jun. 2015.

CHUNG, F.; ABDULLAH, H. R.; LIAO, P. STOP-bang questionnaire a practical approach to screen for obstructive sleep apnea. **Chest**, v. 149, n. 3, p. 631–638, 1 mar. 2016.

CINTRA, F. *et al.* Perfil Cardiovascular em Pacientes com Apneia Obstrutiva do Sono. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 4, p. 293–299, 2011.

COOPER, A. J. *et al.* Sex/Gender Differences in Obesity Prevalence, Comorbidities, and Treatment. **Current Obesity Reports**, v. 10, n. 4, p. 458–466, 2 out. 2021.

COSTA, J. C. *et al.* Validation of NoSAS (Neck, Obesity, Snoring, Age, Sex) score as a screening tool for obstructive sleep apnea: Analysis in a sleep clinic. **Pulmonology**, v. 25, n. 5, p. 263–270, 1 set. 2019.

DÍDIMO, N. DOS S. *et al.* Modulação autonômica parassimpática da frequência cardíaca e o perfil glicêmico de pacientes com Diabetes tipo 2. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 10, p. 67735–67749, 18 out. 2022.

DINSA, G. D. *et al.* Obesity and socioeconomic status in developing countries: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 11, p. 1067–1079, 5 nov. 2012.

DRAGER, L. F. *et al.* 1º Posicionamento Brasileiro sobre o Impacto dos Distúrbios de Sono nas Doenças Cardiovasculares da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 2, p. 290–340, 1 ago. 2018.

DRAGER, L. F.; POYARES, D. APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E DOENÇA CARDIOVASCULAR. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 29, n. 2, p. 155–159, 1 jun. 2019.

DUTRA, L. DA L. *et al.* Avaliação do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh em estudantes de Medicina: Uma revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e52410817530, 17 jul. 2021.

DYE, L. *et al.* The relationship between obesity and cognitive health and decline. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 4, p. 443–454, 11 nov. 2017.

ELEFTHERIOU, A. *et al.* Sleep Quality and Mental Health of Medical Students in Greece During the COVID-19 Pandemic. **Frontiers in Public Health**, v. 9, 19 nov. 2021.

ELLS, L. J. *et al.* Obesity and disability ? a short review. **Obesity Reviews**, v. 7, n. 4, p. 341–345, nov. 2006.

FARAH, B. Q. Variabilidade da Frequência Cardíaca como Indicador de Risco Cardiovascular em Jovens. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 1, p. 59–60, 1 jul. 2020.

FERREIRA, A. P. DE S.; SZWARCOWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 22, p. e190024, 1 abr. 2019.

- FONSECA, Á. L. M. *et al.* Escore de risco de Framingham em pacientes diabéticos da estratégia de saúde da família. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 45, n. 3, p. 129–144, 29 dez. 2021.
- FREITAS, C. M. DE *et al.* O esgotamento mental ocasionado por distúrbios de sono: uma revisão sistemática / Mental exhaustion caused by sleep disorders: a systematic review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 3, p. 22496–22502, 31 mar. 2022.
- GAMI, A. S.; CAPLES, S. M.; SOMERS, V. K. Obesity and obstructive sleep apnea. **Endocrinology and Metabolism Clinics of North America**, v. 32, n. 4, p. 869–894, dez. 2003.
- GODFREY, K. M. *et al.* Heart rate variability and emotion regulation among individuals with obesity and loss of control eating. **Physiology and Behavior**, v. 199, p. 73–78, 1 fev. 2019.
- GOTTLIEB, D. J.; PUNJABI, N. M. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 323, n. 14, p. 1380–1400, 14 abr. 2020.
- HERSCHMANN, S. *et al.* Comparison of NoSAS score with Berlin and STOP-BANG scores for sleep apnea detection in a clinical sample. **Sleep Medicine**, v. 79, p. 113–116, 1 mar. 2021.
- HORTA, C. A. B. *et al.* Análise do risco da síndrome da apnéia obstrutiva do sono em policiais militares no norte do Brasil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 1, p. 02–17, 29 jan. 2023.
- IM, E.; KIM, G. S. Relationship between sleep duration and Framingham cardiovascular risk score and prevalence of cardiovascular disease in Koreans. **Medicine (United States)**, v. 96, n. 37, 1 set. 2017.
- JILANI, M. H. *et al.* Social Determinants of Health and Cardiovascular Disease: Current State and Future Directions Towards Healthcare Equity. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 23:55, 2021.
- KAISER, Y. *et al.* Reduced baroreflex sensitivity and increased splenic activity in patients with severe obstructive sleep apnea. **Atherosclerosis**, v. 344, p. 7–12, 1 mar. 2022.
- KHATTAK, H. K. *et al.* Obstructive sleep apnea in heart failure: Review of prevalence, treatment with continuous positive airway pressure, and prognosis. **Texas Heart Institute Journal**, v. 45, n. 3, p. 151–161, 1 jun. 2018.
- KLINE, C. E. *et al.* The effect of exercise training on obstructive sleep apnea and sleep quality: A randomized controlled trial. **Sleep**, v. 34, n. 12, p. 1631–1640, 1 dez. 2011.
- KORCARZ, C. E. *et al.* Effects of obstructive sleep apnea and obesity on cardiac remodeling: The Wisconsin sleep cohort study. **Sleep**, v. 39, n. 6, p. 1187–1195, 1 jun. 2016.

- KUVAT, N.; TANRIVERDI, H.; ARMUTCU, F. The relationship between obstructive sleep apnea syndrome and obesity: A new perspective on the pathogenesis in terms of organ crosstalk. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 14, n. 7, p. 595–604, 5 jul. 2020.
- LAM, D. C. L.; LAM, K. S. L.; IP, M. S. M. Obstructive sleep apnoea, insulin resistance and adipocytokines. **Clinical Endocrinology**, v. 82, n. 2, p. 165–177, 29 fev. 2015.
- LARANJEIRA, C. DE M.; BARBOSA, E. R. F.; RABAHI, M. F. Is subjective sleep evaluation a good predictor for obstructive sleep apnea? **Clinics**, v. 73, p. :e355, 2018.
- LARATTA, C. R. *et al.* Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. **CMAJ**, v. 189, n. 48, p. E1481-8, 2017.
- LAVIE, C. J. *et al.* Obesity and cardiovascular diseases: Implications regarding fitness, fatness, and severity in the obesity paradox. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 63, n. 14, p. 1345–1354, 15 abr. 2014.
- LEAL DA SILVA, A. D. *et al.* Multidisciplinaridade na apneia do sono: uma revisão de literatura. **Rev. CEFAC**, v. 16, n. 5, p. 1621–1626, 2014.
- LEITE, A. R. *et al.* Correlação de Risco entre Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono e Insuficiência Cardíaca na Atenção. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 5, p. 459–463, 2017.
- LIMA, A. M. J. DE *et al.* Contribuição da Apnéia Obstrutiva do Sono para o Estresse Oxidativo da Obesidade. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 52, n. 4, 2008.
- LIMA, E. A. DE *et al.* Could an increased risk of obstructive sleep apnoea be one of the determinants associated with disability in individuals with cardiovascular and cerebrovascular diseases? **Sleep and Breathing**, v. 28, n. 3, p. 1187–1195, 1 jun. 2024.
- LUNA, J. S. *et al.* Classificação Internacional de Funcionalidade na reabilitação profissional: instrumentos de avaliação da incapacidade laboral. **Revista de Saúde Pública**, v. 54:45, 2020.
- LUSTOSA, L. P. *et al.* Tratamento não cirúrgico da apneia obstrutiva do sono no adulto: revisão integrativa. **Rev Ciên Saúde**, v. 7, n. 2, p. 43–50, 2022.
- MAAHS, M. A. P.; MAAHS, T. P.; MAAHS, G. S. Fatores de risco à síndrome da apneia obstrutiva do sono no adulto. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 18, n. 2, p. 266, 7 nov. 2019.
- MAHMOOD, S. S. *et al.* The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: A historical perspective. **The Lancet**, v. 383, n. 9921, p. 999–1008, set. 2013.
- MALHOTRA, A. *et al.* Metrics of sleep apnea severity: Beyond the apnea-hypopnea index. **Sleep**, v. 44, n. 7, p. 1–16, 1 jul. 2021.

MALTA, D. C. *et al.* Mortalidade por Doenças Cardiovasculares Segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidade e as Estimativas do Estudo Carga Global de Doenças no Brasil, 2000-2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 2, p. 152–160, 1 ago. 2020.

MALVEIRA, A. DA S. *et al.* Prevalência de obesidade nas regiões Brasileiras. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 4164–4173, 2021.

MARIA, B. DE *et al.* Autonomic dysfunction and heart rate variability with Holter monitoring: a diagnostic look at autonomic regulation. **Herzschrittmachertherapie + Elektrophysiologie**, v. 32, n. 3, p. 315–319, 8 set. 2021.

MATSUI, K. *et al.* Association of subjective quality and quantity of sleep with quality of life among a general population. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 23, p. 12835, 1 dez. 2021.

MATSUMOTO, H.; KASAI, T. Heart rate variability in obstructive sleep apnea patients with CPAP. **Sleep and Biological Rhythms**, v. 21, p. 131–132, 1 abr. 2023.

MENEZES, V. C. *et al.* Redução do Risco Cardiovascular de Framingham em pacientes obesos submetidos a Gastrectomia Vertical (Sleeve) e Gastroplastia em Y-de-roux (Bypass gástrico) em uma instituição privada. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e35911830906, 21 jun. 2022.

MESSINEO, L. *et al.* Breath-holding as a means to estimate the loop gain contribution to obstructive sleep apnoea. **Journal of Physiology**, v. 596, n. 17, p. 4043–4056, 1 set. 2018.

MEYER, E. J.; WITTERT, G. A. Approach the Patient With Obstructive Sleep Apnea and Obesity. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 27 set. 2023.

MOON, J. *et al.* Sympathetic Overactivity Based on Heart-Rate Variability in Patients with Obstructive Sleep Apnea and Cerebral Small-Vessel Disease. **Journal of Clinical Neurology**, v. 14, n. 3, p. 310, 2018.

MOTA, G. A. F. *et al.* Diabetes Mellitus, Physical Exercise and Heart Rate Variability. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, n. 1, p. e20220902, 2023.

NEVES, S. C. *et al.* Os fatores de risco envolvidos na obesidade no adolescente: uma revisão integrativa. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 4871–4884, 2021.

OBRADOVIC, M. *et al.* Leptin and Obesity: Role and Clinical Implication. **Frontiers in Endocrinology**, v. 12, 18 maio 2021.

OKUNOGBE, A. *et al.* Economic impacts of overweight and obesity: Current and future estimates for eight countries. **BMJ Global Health**, v. 6, p. e006351, 4 nov. 2021.

OLIVEIRA, G. M. M. DE *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 118, n. 1, p. 115–373, 2022.

- OLIVEIRA, N. L. *et al.* Heart rate variability in myocardial infarction patients: Effects of exercise training. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 32, n. 9, p. 687–700, 2013.
- ONANGA, M. *et al.* Screening of obstructive sleep apnea syndrome by the deep breathing technique. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 19, n. 2, p. 293–302, 1 fev. 2023.
- ONG, C. W. *et al.* The reciprocal interaction between obesity and obstructive sleep apnoea. **Sleep Medicine Reviews**, v. 17, n. 2, p. 123–131, abr. 2013.
- OSMAN, A. M. *et al.* Obstructive sleep apnea: current perspectives. **Nature and Science of Sleep**, v. 10, p. 21–34, 2018.
- PASCHOAL, M. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 10, n. 4, p. 413–419, 2006.
- PERCEVAL, A. H.; MEUCCI, R. D. Prevalência de alto risco para a síndrome da apneia obstrutiva do sono na população idosa residente na área rural de Rio Grande-RS. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 28, n. 2, p. 241–250, jun. 2020.
- PITANGA, F. J. G.; BECK, C. C.; PITANGA, C. P. S. Inatividade física, obesidade e COVID-19: perspectivas entre múltiplas pandemias. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. e0114, 14 set. 2020.
- POLITO, R. *et al.* Heart Rate Variability and Sympathetic Activity Is Modulated by Very Low-Calorie Ketogenic Diet. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, p. 2253, 1 fev. 2022.
- PORTO, F.; SAKAMOTO, Y. S.; SALLES, C. Associação entre Apneia Obstrutiva do Sono e Infarto do Miocárdio: Uma Revisão Sistemática. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 108, n. 4, p. 361–369, 2017.
- RICARDO, S. J. *et al.* Associação entre qualidade do sono e doenças cardiometabólicas de pacientes da Atenção Primária à Saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 24, p. e0087, 13 dez. 2019.
- RODRIGUES, M. M. *et al.* Como a obesidade afeta a função nasal na apneia obstrutiva do sono: parâmetros anatômicos e volumétricos. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 88, n. 3, p. 296–302, 1 maio 2022.
- ROMERO-CORRAL, A. *et al.* Interactions between obesity and obstructive sleep apnea. **Chest**, v. 137, n. 3, p. 711–719, 1 mar. 2010.
- RUNDO, J. V. Obstructive sleep apnea basics. **Cleveland Clinic Journal of Medicine**, v. 86, p. 2–9, 1 set. 2019.
- SÁNCHEZ-DE-LA-TORRE, M. *et al.* The influence of obesity and obstructive sleep apnea on metabolic hormones. **Sleep and Breathing**, v. 16, n. 3, p. 649–656, 13 set. 2012.

SCHMIDT, L. *et al.* Apneia Obstrutiva do Sono e Doenças Crônicas Não Transmissíveis. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN**, v. Ano 10, n. 2, p. 66–75, 2019.

SCHWARTZ, A. R. *et al.* Obesity and Obstructive Sleep Apnea: pathogenic Mechanisms and Therapeutic Approaches. **Proceedings of the American Thoracic Society**, v. 5, n. 2, p. 185–192, 15 fev. 2008.

SHAFFER, F.; GINSBERG, J. P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. **Frontiers in Public Health**, v. 5, 28 set. 2017.

SILVA, A. R. M. DA C. *et al.* Avaliação de risco cardiovascular pelo escore de framingham em hipertensos atendidos em uma unidade básica de saúde do município de Piripiri-PI. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e13810413909, 3 abr. 2021.

SIMÃO, A. *et al.* I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 101, n. 6 (Supl. 2), p. 1–63, 2013.

SONNERS, C. *et al.* The impact of obstructive sleep apnea on exercise capacity in a cardiac rehabilitation program. **Sleep and Breathing**, v. 27, n. 4, p. 1269–1277, 1 ago. 2023.

SOUZA, F. S. DE *et al.* Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono e principais comorbidades associadas. **Revista de Ciências Médicas**, v. 29, p. 1, 15 jun. 2020.

SOUZA NETO, E. G. DE *et al.* Efeitos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade e do Treinamento Contínuo na Capacidade de Exercício, Variabilidade da Frequência Cardíaca e em Corações Isolados em Ratos Diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, n. 1, p. e2022396, 2023.

SPIEGEL, K. *et al.* Brief Communication: Sleep Curtailment in Healthy Young Men Is Associated with Decreased Leptin Levels, Elevated Ghrelin Levels, and Increased Hunger and Appetite. **Annals of Internal Medicine**, v. 141, n. 11, p. 846–850, 2004.

TEMPLIN, T. *et al.* The overweight and obesity transition from the wealthy to the poor in low- and middle-income countries: A survey of household data from 103 countries. **PLOS Medicine**, v. 16, n. 11, p. e1002968, 27 nov. 2019.

TEO, K. K.; RAFIQ, T. Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective From Developing Countries. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 37, p. 733–743, 1 maio 2021.

TORRES, G. *et al.* Obstructive sleep apnea and cardiovascular risk. **Clínica e Investigación en Arteriosclerosis**, v. 36, n. 4, p. 234–242, 1 jul. 2024.

TUBBS, A. S. *et al.* The common denominators of sleep, obesity, and psychopathology. **Current Opinion in Psychology**, v. 34, p. 84–88, 1 ago. 2020.

VALDIVIA, G. *et al.* Associação entre mortalidade cardiovascular e pontuação do questionário STOP-Bang em uma coorte de pacientes hospitalizados: um estudo prospectivo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 47, n. 4, p. e20210039, 2021.

VANDERLEI, L. C. M. *et al.* Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n. 2, p. 205–217, 2009.

VAZ, A. P. *et al.* Tradução do Questionário de Berlim para língua Portuguesa e sua aplicação na identificação da SAOS numa consulta de patologia respiratória do sono. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 17, n. 2, p. 59–65, 2011.

WAHAB, A. *et al.* Cardiovascular Complications of Obstructive Sleep Apnea in the Intensive Care Unit and Beyond. **Medicina**, v. 58, n. 10, p. 1390, 3 out. 2022.

WANG, W. *et al.* Associations between personal noise exposure and heart rate variability were modified by obesity and PM2.5: The study among obese and normal-weight adults (SONA). **Environmental Research**, v. 214, p. 113888, 1 nov. 2022.

WANG, Z. *et al.* Heart rate variability changes in patients with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sleep Research**, v. 32, n. 1, p. 1–13, 1 fev. 2023.

WHO. **Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>>. Acesso em: 9 maio. 2023.

WHO. **Obesity and overweight**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

WHO, W. H. O. **Global health estimates 2019: The top 10 causes of death**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>>. Acesso em: 17 abr. 2023.

WILLIAMS, S. M. *et al.* Cardiac Autonomic Neuropathy in Obesity, the Metabolic Syndrome and Prediabetes: A Narrative Review. **Diabetes Therapy**, v. 10, n. 6, p. 1995–2021, 24 dez. 2019.

WOLK, R.; SOMERS, V. K. Obesity-related cardiovascular disease: implications of obstructive sleep apnea. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 8, p. 250–260, 2006.

XIE, L. *et al.* Performance of brief ICF-sleep disorders and obesity core set in obstructive sleep apnea patients. **Respiratory Research**, v. 21, n. 1, 22 jun. 2020.

XU, X.; XU, J. Effects of different obesity-related adipokines on the occurrence of obstructive sleep apnea. **Endocrine Journal**, v. 67, n. 5, p. 485–500, 2020.

YADAV, R. L. *et al.* Association between obesity and heart rate variability indices: an intuition toward cardiac autonomic alteration - a risk of CVD. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, v. Volume 10, p. 57–64, fev. 2017.

YANG, Y. *et al.* Sex differences in the associations between adiposity distribution and cardiometabolic risk factors in overweight or obese individuals: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 21, n. 1, p. 1232, 26 dez. 2021.

YEGHIAZARIANS, Y. *et al.* Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 144, n. 3, p. E56–E67, 20 jul. 2021.

YOUNG, T.; PEPPARD, P. E.; TAHERI, S. Excess weight and sleep-disordered breathing. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, p. 1592–1599, out. 2005.

Produto 1: RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

RESUMO

Introdução: Obesidade e apneia obstrutiva do sono (AOS) possuem relação de causa bilateral, além de fatores de risco comuns, e são frequentemente associadas com eventos cardiovasculares. **Objetivo:** Relacionar o risco de evento cardiovascular com o risco para apneia obstrutiva do sono, modulação autonômica cardíaca e funcionalidade em obesos. **Metodologia:** Estudo transversal, realizado com adultos obesos. Os participantes do estudo foram categorizados pelo Escore de Framingham (EF) e avaliados pelo instrumento *Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender (STOP-Bang)*. Responderam também aos questionários aplicados na forma de entrevista: World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0); Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) e 12-Item Short-Form Health Survey (SF-12). Ainda, foi realizado o registro eletrocardiográfico para análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso e em pé após manobra postural ativa (MPA). Informações adicionais foram extraídas dos prontuários. **Resultados:** Dos 55 voluntários, 87% são mulheres com idade média de 45.24 ± 11.27 anos e IMC médio de 42.68 ± 10.26 kg/m². O risco de evento cardiovascular (EF) estratificado na amostra encontrou-se nos percentuais de 40% para baixo, 27% para moderado e 33% para alto. Além disso, 78% desses indivíduos apresentaram alto risco de AOS (STOP-Bang). A análise entre o risco cardiovascular e o risco de AOS mostrou que os mesmos estão associados ($p < 0.001$). Dentre os domínios do WHODAS 2.0, o de mobilidade (32.95 ± 28.09) foi o único que apresentou diferenças significativas nas análises univariadas entre os grupos de risco cardiovascular. A idade apresentou relação com o risco cardiovascular ($p < 0.001$). **Conclusões:** Pessoas obesas apresentam um risco maior de sofrer eventos cardiovasculares e/ou morte nos próximos 10 anos. Além disso, esse risco é agravado com o avanço da idade.

Palavras-chave: Apneia Obstrutiva do Sono; Obesidade; Fatores de Risco Cardiovascular; Disfunção Autonômica Cardíaca; Doenças Cardiovasculares.

CARDIOVASCULAR RISK IN OBESE INDIVIDUALS AND ITS RELATIONSHIP WITH
CARDIAC AUTONOMIC MODULATION, RISK FOR OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA,
AND FUNCTIONING: A CROSS-SECTIONAL STUDY

ABSTRACT

Introduction: Obesity and obstructive sleep apnea (OSA) have a bilateral causal relationship, share common risk factors, and are frequently associated with cardiovascular events. **Objective:** To relate the risk of cardiovascular events with the risk of obstructive sleep apnea, cardiac autonomic modulation, and functionality in obese individuals. **Methodology:** This cross-sectional study was conducted with obese adults. The study participants were categorized by the Framingham Score (FS) and assessed using the Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender (STOP-Bang) instrument. They also responded to interview-administered questionnaires: the World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0), the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and the 12-Item Short-Form Health Survey (SF-12). Additionally, electrocardiographic recordings were conducted for heart rate variability (HRV) analysis at rest and while standing after an active postural maneuver (APM). Additional information was extracted from medical records. **Results:** Of the 55 volunteers, 87% were women with an average age of 45.24 ± 11.27 years and an average BMI of 42.68 ± 10.26 kg/m². The stratified cardiovascular event risk (FS) in the sample was 40% low, 27% moderate, and 33% high. Additionally, 78% of these individuals had a high risk of OSA (STOP-Bang). The analysis of cardiovascular risk and OSA risk showed that they were associated ($p < 0.001$). Among the WHODAS 2.0 domains, the mobility domain (32.95 ± 28.09) was the only one that presented significant differences in univariate analyses between the cardiovascular risk groups. Age was related to cardiovascular risk ($p < 0.001$). **Conclusion:** Obese individuals have a higher risk of experiencing cardiovascular events and/or death within the next 10 years. Moreover, this risk is exacerbated by advancing age.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea; Obesity; Cardiovascular Risk Factors; Autonomic Cardiac Dysfunction; Cardiovascular Diseases.

INTRODUÇÃO

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é um distúrbio respiratório do sono e a obesidade um distúrbio metabólico nutricional. Em comum, possuem fatores de risco similares que são associados com pior prognóstico (Lévy *et al.*, 2015; Safaei *et al.*, 2021). Os principais parâmetros de risco para AOS e obesidade são o avanço da idade, sexo masculino, sedentarismo, estilo de vida não saudável, excesso de peso, além de privação do sono (Mathis; Tanaka; Hiramatsu, 2022; Tete *et al.*, 2023). Apesar dos mecanismos que favorecem o desenvolvimento da AOS em obesos ainda não estarem completamente elucidados, infere-se que a associação dessas condições de saúde potencializa o agravamento de ambas (Kalam *et al.*, 2021; Ma *et al.*, 2022).

A obesidade é o principal fator de risco independente para AOS e a elevação do índice de massa corpórea (IMC), da circunferência do abdômen e pescoço estão diretamente relacionadas com a apresentação moderada/grave da AOS (Barbosa *et al.*, 2017; Unal *et al.*, 2019). Por sua vez, a AOS pode promover desequilíbrio oxidativo e inflamação endotelial devido aos eventos respiratórios obstrutivos com hipoxemia, bem como desregulação hormonal relacionados à inibição e estimulação do apetite, favorecendo o ganho de peso pela redução do metabolismo e elevação do apetite nos indivíduos (Mathis; Tanaka; Hiramatsu, 2022; Primack, 2021).

A prevalência mundial da AOS em adultos varia de 9-38% e está elevando-se simultaneamente com a prevalência da obesidade (Senaratna *et al.*, 2017). Na América do Norte e Europa em torno de 6-19% das mulheres e 13-33% dos homens são acometidos pela AOS, sendo que tais dados inferem e estimam similaridade para outros países (Gottlieb; Punjabi, 2020). Já a prevalência da obesidade e sobrepeso vem aumentando desde 1980, atualmente totalizando mais de 2,1 bilhões de indivíduos obesos em todo o mundo (Apovian, 2016). Esse incremento foi relatado em países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo maior nas nações desenvolvidas (Chooi; Ding; Magkos, 2019).

A AOS e a obesidade são afecções comuns presentes na sociedade moderna, possuem relação de causa bilateral e podem comprometer a funcionalidade dos indivíduos (Rodrigues *et al.*, 2021). Essas condições estão associadas a impactos negativos na cognição, humor, qualidade e expectativa de vida, bem como para os demais aspectos do bem-estar (Lal *et al.*, 2021; Rodrigues *et al.*, 2021). Além disso, interferem no estado de saúde geral, incluindo aspectos do sono, na regulação de hormônios e no metabolismo, e ainda sofrem influências

dos determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar (Bonsignore, 2022; Iannella *et al.*, 2022).

A disfunção autonômica cardíaca é característica frequente na obesidade e na AOS, podendo ser mensurada pelo método da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), seja por índices lineares como pelos não lineares (Sinha *et al.*, 2022; Strüven *et al.*, 2021). A VFC é uma análise não invasiva que evidencia a atuação e homeostase do sistema nervoso autônomo (SNA) e sua habilidade de reagir aos estímulos intrínsecos e do meio (Qin *et al.*, 2021b; Strüven *et al.*, 2021). A AOS e obesidade parecem estar associadas com alterações no SNA, demonstrando menor VFC e hiperatividade simpática, assim como uma redução da atuação vagal cardíaca, favorecendo o surgimento de comorbidades, doenças cardiovasculares (DCV) e mortalidade nos indivíduos acometidos (Herhaus; Ghassabei; Petrowski, 2023a; Rastović, 2019).

A obesidade e AOS são consideradas fatores de risco independentes para o desenvolvimento de DCV (Dobrosielski *et al.*, 2017; Mitra; Bhuiyan; Jones, 2021). Além disso, a associação dessas condições interage por meio de mecanismos fisiopatológicos que prejudicam a saúde e favorecem a ocorrência de eventos cardiovasculares (Carneiro-Barrera *et al.*, 2022; Carratù *et al.*, 2021).

A apresentação clínica dos distúrbios do sono, sobretudo a AOS, tem potencial de ampliação do risco quando relacionado com os parâmetros considerados preponderantes na ocorrência de evento cardiovascular, bem como com a instalação e evolução das DCV na população (Pirana *et al.*, 2022). Dessa maneira, a AOS associada à obesidade pode prejudicar a funcionalidade dos indivíduos e ainda favorecer o declínio da qualidade de vida e do sono (Carvalho *et al.*, 2018a).

Ponderando sobre os efeitos deletérios da AOS e da obesidade no desenvolvimento da disfunção autonômica cardíaca, DCV e predisposição para eventos cardiovasculares, bem como considerando os altos custos financeiros para os serviços de saúde advindos de tratamentos, e analisando os predeterminantes envolvidos no risco de ocorrências cardiovasculares, sobretudo as complicações advindas da interação da obesidade com a AOS, objetiva-se neste estudo identificar o risco de evento cardiovascular em indivíduos obesos e relacioná-lo com a modulação autonômica cardíaca, risco para AOS e funcionalidade.

METODOLOGIA

1.1 Desenho de estudo, local e amostra

Trata-se de um estudo transversal de abordagem quantitativa, realizado com indivíduos assistidos pela Linha de Cuidados em Obesidade do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC). A amostra da pesquisa foi selecionada por conveniência, sendo composta por participantes em acompanhamento no setor durante o período de coleta dos dados. A participação foi condicionada à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A pesquisa foi realizada no período de novembro/2023 a maio/2024, após aprovação dos Comitês de Ética em Pesquisa institucionais, CAAE: 74256823.4.0000.5054 e 74256823.4.3001.5045. O trabalho foi apresentado conforme o checklist da iniciativa STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*). Além disso, seguiu o preconizado pela Declaração de Helsinque e Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 30 anos e com diagnóstico nosológico prévio de obesidade (prontuário), assintomáticos para doenças cardíacas e que possuísem exames laboratoriais (perfil lipídico e glicemia em jejum) realizados em um período máximo de seis meses da entrevista e coleta de dados.

Não foram incluídos sujeitos em fase aguda de doença de qualquer etiologia, assim como aqueles com incapacidade de comunicação verbal ou déficit cognitivo. Foram excluídas pessoas que omitiram informações relevantes na entrevista e que na consulta de prontuários foi constatado inconsistência sobre diagnósticos e comorbidades.

1.2 Instrumentos de avaliação e coleta de dados

A pesquisa consistiu em abordagem única e individualizada, onde foram coletadas as informações e dados de interesse.

As medidas de peso e altura foram realizadas em balança eletrônica de precisão (Modelo LÍDER LD1050). A relação do índice de massa corporal (IMC) permitiu classificar os indivíduos com sobrepeso (se $25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$) ou obesidade (se $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (WHO, 2000).

As mensurações das circunferências abdominal (CA) e da cintura (CC) foram realizadas com fita métrica inelástica (marca RMC). Para a CA, a fita foi disposta acima da cicatriz umbilical do voluntário, o mesmo estando em posição ortostática (Rezende *et al.*, 2006). Já para a CC, a fita foi colocada ao nível da localização intermediária do ápice da crista ilíaca e da borda da última costela (Barbosa *et al.*, 2017). O ponto de corte estabelecido pela OMS para ambas as medidas, com associação a risco cardiovascular, é ≥ 94 cm para o sexo masculino e ≥ 80 cm para o sexo feminino (WHO, 2000b).

A circunferência do pescoço (CP) foi medida com fita métrica inelástica (marca RMC), sendo a fita posicionada abaixo da cartilagem cricóide, perpendicular ao eixo do pescoço dos voluntários, estando os mesmos sentados (Tibana *et al.*, 2012). Valores iguais ou superiores a 40 cm são associados com maior risco para evento cardiovascular (Silva *et al.*, 2020) e para apneia obstrutiva do sono (Lustosa *et al.*, 2016), portanto, foi o ponto de corte utilizado como referência.

A pressão arterial foi aferida com o participante sentado em repouso e com o manguito (padrão para a amostra: 23 cm x 43 cm) alocado em braço direito (Veiga *et al.*, 2009), utilizando o Aparelho Digital de Pressão G-TECH BSP11 (Barroso *et al.*, 2021). A medida da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi utilizada para definir a média (PAM) das análises (Passos; Assis; Barreto, 2006).

A frequência cardíaca (FC) foi obtida pelo registro do eletrocardiograma (ECG) no sistema de aquisição de dados *PowerLab* e software *LabChart 8* (Dunedin, Nova Zelândia) (ADINSTRUMENTS, 2023).

Na sequência, os voluntários foram avaliados e estratificados quanto ao risco cardiovascular pelo Escore de Framingham utilizando as informações do sexo, idade, colesterol total e fracionado, pressão arterial, tabagismo e diabetes (Simão *et al.*, 2013). Após atribuir os dados individuais e calcular a pontuação final, a estratificação do risco cardiovascular foi definida em porcentagem (Brasil, 2006).

Posteriormente foi aplicado o Questionário STOP-Bang (*Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender*) para rastreio subjetivo de sinais e sintomas que indicassem o risco de AOS em adultos (Horta *et al.*, 2023). É composto por oito itens que correspondem às iniciais em inglês das palavras: ronco, cansaço, apneia observada, hipertensão arterial, índice de massa corporal, idade, circunferência do pescoço e gênero. Cada item tem uma resposta binária (sim ou não) e vale um ponto, variando de 0 a 8, sendo que quanto maior a pontuação, maior o risco de AOS

(Chung *et al.*, 2008). Utilizou-se a versão traduzida e validada (ANEXO) para o Brasil e suas respectivas categorias para interpretação (Fonseca *et al.*, 2016).

Em continuidade, para avaliação da funcionalidade foi empregado o *WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0* na versão de 36 itens aplicada por entrevistador. O instrumento abrange seis domínios: cognição, mobilidade, autocuidado, relações interpessoais, atividades da vida e participação (WHO, 2010). Os itens são mensurados em escala Likert variando de 1 a 5, sendo 1 sem dificuldade e 5 extrema dificuldade ou impossibilidade. Foi utilizado a versão traduzida e validada para o português brasileiro, onde o escore total varia de 0 a 100, sendo que quanto maior a pontuação maior o nível de incapacidade (Castro; Leite, 2017; OMS, 2015).

Subsequentemente, para avaliar a qualidade de vida dos participantes foi usado o *QV Medical Outcomes Study 12-Item Short-Form Health SF-12*, aplicado por entrevista (Gandek *et al.*, 1998). Este instrumento é subdividido em dois componentes: físico (PCS-12) e mental (MCS-12) que englobam oito domínios expressos em 12 itens sobre capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Utilizou-se a versão validada e traduzida para o português, conforme descrito no anexo, com perguntas pontuadas de forma dicotômica ou em escala do tipo Likert, sendo o escore total variável de 0 a 100, compreendendo-se que quanto maior a pontuação melhor a qualidade de vida (Corbacho; Dapuetto, 2010).

Para aferir a qualidade do sono, foi adotado o *Pittsburgh Sleep Quality Index* - PSQI, aplicado por entrevista. O mesmo consiste em 19 itens que contemplam 7 componentes relacionados ao sono: qualidade subjetiva, latência, duração, eficiência habitual, alterações, uso de fármacos para dormir e disfunção diurna (Araujo *et al.*, 2015). A versão utilizada, traduzida e validada para o português do Brasil, pontua os componentes de 0 a 3, resultando em um escore total que varia de 0 a 21, sendo que maior a pontuação, pior qualidade do sono (Eleftheriou *et al.*, 2021).

Nos prontuários, foram extraídos dados adicionais de interesse, incluindo os resultados dos exames laboratoriais de glicemia de jejum e perfil lipídico apresentados pelos voluntários, datados em até seis meses do momento da abordagem. Além disso, foram anotados registros relativos à idade, hábito tabágico, medicações em uso e outras comorbidades.

1.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca

O registro de ECG ocorreu de forma não invasiva pelo sistema hardware de captação de dados *PowerLab* e os parâmetros da VFC foram consolidados pelo software *LabChart 8* (*ADInstruments*, Dunedin, Nova Zelândia).

A aquisição do ECG foi realizada em sala climatizada (temperatura entre 20°C e 24°C) no período matutino para que as variações circadianas da FC fossem minimizadas (Souza Neto *et al.*, 2023).

Os participantes foram questionados quanto ao consumo de bebidas estimulantes, realização de exercícios vigorosos e situações de estresse emocional prévios à realização do registro do ECG. Para minimizar variáveis que influenciam a análise dos dados, os participantes foram questionados sobre o sono na noite precedente a coleta, bem como sobre a dieta (jejum de até 3 horas antes do exame). Os indivíduos foram instruídos a não conversarem durante a avaliação, evitando assim interferências que possam afetar a captação do sinal da frequência cardíaca (Ernst, 2017; Vanderlei *et al.*, 2009). Como parte da obtenção da qualidade dos registros da VFC, foi aplicado um filtro-padrão do equipamento (Bassi *et al.*, 2018).

A obtenção do registro da VFC foi baseada nos métodos propostos por Dídimo *et al.* (2022) e Paschoal *et al.* (2006), sendo um tempo total de 10 minutos de registro. Inicialmente, o voluntário permaneceu em repouso numa maca e em decúbito dorsal durante 5 minutos, na sequência foi solicitada a realização da manobra postural ativa (MPA), onde o mesmo foi orientado a se levantar bruscamente e permanecer em posição ortostática sem movimentos por 5 minutos até o fim da realização da medida (Dídimo *et al.*, 2022; Paschoal *et al.*, 2006).

A utilização da MPA foi considerada por se tratar de uma das técnicas com potencial sensibilidade para avaliar a resposta simpática vagal e cardíaca (Dídimo *et al.*, 2022). O uso da MPA provoca a estimulação reflexa sobre os barorreceptores e contração da musculatura dos membros inferiores, assim a mudança do posicionamento do indivíduo em supino para a posição bípede favorece a obtenção de maiores valores de delta da VFC (Paschoal *et al.*, 2006).

Nas análises da VFC realizadas em repouso e em pé foram destacados os registros de estabilidade do traçado, excluindo-se a fase relacionada ao movimento de mudança de postura, pois a mesma gera intensa instabilidade no sinal devido ao alto estresse cardiocirculatório em curso, portanto não sendo considerada para efeitos de validação de

interpretação das informações da variável (Nunan *et al.*, 2009; Vanderlei *et al.*, 2009). Sendo assim, para efeitos de interpretação, os índices a serem utilizados na análise foram: desvio padrão dos intervalos RR (SDRR), raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças sucessivas (RMSSD), porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms (pRR50), potência em baixa frequência (LF), potência em alta frequência (HF), relação entre baixa/alta frequência (LF/HF), variabilidade de curta duração (SD1), variabilidade de longa duração (SD2), relação entre os desvios padrões 1 e 2 (SD1/SD2), relação entre os desvios padrões 2 e 1 (SD2/SD1).

1.4 Cálculo do Escore de Risco de Framingham

O cálculo do escore de Framingham para estimativa do risco cardiovascular em 10 anos consiste em três etapas (D'Agostino *et al.*, 2008). Na fase inicial foram obtidas as seguintes informações: sexo, idade, colesterol (LDL e HDL), pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, tabagismo e diabetes (Simão *et al.*, 2013). Na segunda etapa, foi realizado a atribuição individual de pontuações de forma variável para cada item (dicotômicos e/ou contínuos) e ao término foram somados todos os valores para obtenção do escore final (Flueckiger *et al.*, 2018).

Na final, foi realizado o comparativo da pontuação obtida com a estimativa percentual que classifica o risco cardiovascular em três categorias: baixo (<5%), moderado (5% a 20% para homens e 5% a 10% para mulheres) e alto (>20% para homens e >10% para mulheres) (Brasil, 2006; Simão *et al.*, 2013).

1.5 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com os programas R e JAMOV. Os dados foram testados quanto à normalidade sendo usado o teste de Shapiro-Wilk e os mesmos estão apresentados como média±DP ou n (%) com nível de significância estabelecido em $p < 0,05$.

Realizado o Teste Exato de Fisher para verificação de associação entre o Escore de Framingham que estima o risco de eventos cardiovasculares em 10 anos, categorizado em três níveis: baixo, médio e alto risco e o Questionário STOP-Bang subdividido em três níveis: risco baixo, intermediário e alto.

Os níveis do Escore de Framingham foram comparados com as demais variáveis pelo Teste de Kruskal-Wallis. Para os resultados significativos, foi realizado o pós-teste de

comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF) para identificar as diferenças entre os níveis.

Na regressão logística multivariada foi considerada como variável dependente o Escore de Framingham. As variáveis independentes consideradas nos modelos multivariados, foram identificadas nas associações ao desfecho nas análises univariadas com base em um valor de $p < 0,2$. O modelo final foi ajustado pela seleção backward e forward, que é realizada para evitar a colinearidade múltipla removendo as variáveis que apresentavam maiores *Variance Inflation Factor* (VIF).

Para verificação da confiabilidade das medidas entre observações foi utilizado a avaliação do coeficiente de variação (CV; $[\text{desvio padrão} \div \text{média}] \times 100$) e Erro Padrão da Medida (EPM). Sendo que o CV de cada variável foi calculado para interpretar seu respectivo nível de instabilidade. Para classificar o CV foi utilizado a escala de LANDE (1977) e as interpretações de PIMENTEL-GOMES (1985): $CV < 10\%$ = muito pequeno; $10\% \leq CV < 20\%$: pequeno; $20\% \leq CV < 30\%$: moderado; $CV \geq 30\%$: grande. Variáveis com CV grandes são menos prováveis (odds ratio) de detectar diferenças significativas durante medições repetitivas. Também foram analisadas as diferenças de médias standardizadas e o intervalo de confiança (IC 95%), considerando o tamanho do efeito seguindo a escala: Grande efeito: $> 0,80$; Efeito moderado: 0,20 a 0,80; Pequeno efeito: $< 0,20$.

RESULTADOS

55 voluntários(as) participaram da pesquisa, predominantemente do sexo feminino (87%) com idade média de 45.24 ± 11.27 anos (IC 95%: 42.17 - 48.27) (Tabela 1).

O Escore de Framingham estratificou o risco de evento cardiovascular em 10 anos para os participantes sendo: alto risco 33%, moderado risco 27% e baixo risco 40%. Já o escore STOP-Bang identificou que a maioria dos participantes apresentou risco alto (78%) para apneia obstrutiva do sono (Tabela 1).

O WHODAS 2.0 versão de 36 itens, indicou uma média geral para a funcionalidade de 24.53 ± 17.66 (IC 95%: 19.76 - 29.31), sendo os domínios Mobilidade (32.95 ± 28.09) e Participação (37.58 ± 22.62) os que identificaram uma maior incapacidade. A qualidade de vida, medida pelo SF-12, apresentou médias 43.56 ± 1.12 para o componente físico e 46.97 ± 1.17 para o componente mental. Ainda, a qualidade do sono, mensurada pelo PSQI, apontou média de 8.85 ± 4.20 (IC 95%: 7.72 - 9.99), sugerindo uma qualidade ruim do sono (Tabela 1).

Tabela 1 - Características dos participantes (n=55)

	<i>n (%) ou Média±DP</i>	<i>CV (EPM)</i>	<i>IC 95%</i>
CARACTERÍSTICAS GERAIS			
Sexo Feminino	48 (87%)		
Sexo Masculino	7 (13%)		
Idade (anos)	45.24±11.27	24.94 % (1.52)	42.17 - 48.27
RISCO CARDIOVASCULAR – ESCORE DE FRAMINGHAM			
Alto Risco	18 (33%)		
Moderado Risco	15 (27%)		
Baixo Risco	22 (40%)		
RISCO DE AOS – STOP-BANG			
Risco Alto	43 (78%)		
Risco Intermediário	5 (9%)		
Risco Baixo	7 (13%)		
FUNCIONALIDADE			
WHODAS 2.0 36 itens - Geral	24.53±17.66	71.97 % (2.38)	19.76 - 29.31
WHODAS 2.0 Domínio Cognição	22.30±19.15	85.88 % (2.58)	17.12 - 27.47
WHODAS 2.0 Domínio Mobilidade	32.95±28.09	85.24 % (3.79)	25.36 - 40.55
WHODAS 2.0 Domínio Autocuidado	12.18±16.29	133.76 % (2.20)	7.78 - 16.59
WHODAS 2.0 Domínio Relações Interpessoais	10.61±14.83	139.78 % (2.00)	6.60 - 14.61
WHODAS 2.0 Domínio Atividades Domésticas	22.91±27.40	119.59 % (3.69)	15.50 - 30.32
WHODAS 2.0 Domínio Atividades Laborais ou Escolares	17.66±25.75	145.78 % (3.47)	10.70 - 24.62
WHODAS 2.0 Domínio Atividades de Vida	19.85±24.83	125.11 % (3.35)	13.14 - 26.56
WHODAS 2.0 Domínio Participação	37.58±22.62	60.19 % (3.05)	31.46 - 43.69
QUALIDADE DE VIDA			
SF-12 – (PCS-12)	43.56±1.12	2.56 % (0.15)	43.26 - 43.86
SF-12 – (MCS-12)	46.97±1.17	2.50 % (0.16)	46.66 - 47.29
QUALIDADE DO SONO			
PSQI - Total	8.85±4.20	47.44 % (0.57)	7.72 - 9.99

LEGENDA: Dados apresentados com n (%) ou média±DP (desvio padrão); CV: coeficiente de variação; EPM: Erro Padrão da Medida; IC: intervalo de confiança; STOP-BANG: Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender; WHODAS 2.0: WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0; SF-12: QV Medical Outcomes Study 12-Item Short-Form Health SF-12; PCS-12: componente físico do SF-12; MCS-12: componente mental do SF-12; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index.

Os parâmetros cardiometabólicos e antropométricos dos voluntários são apresentados de forma detalhada na Tabela 2.

Tabela 2 – VFC e parâmetros cardiometabólicos e antropométricos (n=55)

	<i>Média±DP</i>	<i>CV (EPM)</i>	<i>IC 95%</i>
PARÂMETROS CARDIOMETABÓLICOS E ANTROPOMÉTRICOS			
FC Repouso (bpm)	67.99±12.02	17.68 % (1.62)	64.74 - 71.24
Glicemia (mg/dL)	125.61±48.34	38.48 % (6.52)	112.54 - 138.68
LDL-C (mg/dL)	106.06±34.59	32.62 % (4.66)	96.70 - 115.41
HDL-C (mg/dL)	46.15±11.05	23.94 % (1.49)	43.16 - 49.13
IMC (kg/m ²)	42.68±10.26	24.04 % (1.38)	39.90 - 45.45
Circunferência Abdominal (cm)	127.71±18.47	14.46 % (2.49)	122.72 - 132.70
Circunferência da Cintura (cm)	114.71±16.92	14.75 % (2.28)	110.13 - 119.28
Circunferência do Pescoço (cm)	42.85±5.12	11.95 % (0.69)	41.46 - 44.23
MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA			
VFC REPOUSO			
SDRR (repouso) - ms	45.29±25.09	55.39 % (3.38)	38.51 - 52.08
RMSSD (repouso) - ms	42.03±34.83	82.87 % (4.70)	32.62 - 51.45
pRR50 (repouso) - %	16.31±21.23	130.14 % (2.86)	10.57 - 22.05
LF Power - repouso (ms ²)	668.75±1263.57	188.95 % (170.38)	327.15 - 1010.34
HF Power - repouso (ms ²)	1108.46±2295.48	207.09 % (309.52)	487.90 - 1729.01
LF/HF Power - repouso	1.08±1.02	94.22 % (0.14)	2.12 - 2.67
SD1 repouso - ms	29.75±24.68	82.94 % (3.33)	23.08 - 36.42
SD2 repouso - ms	55.72±27.65	49.63 % (3.73)	48.24 - 63.19
SD1/SD2 repouso - ms	0.49±0.21	42.45 % (0.03)	0.44 - 0.55
SD2/SD1 repouso - ms	2.40±1.02	42.56 % (0.14)	2.12 - 2.67

Cont.

MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA VFC MPA			
<i>SDRR (MPA) - ms</i>	58.76±59.06	100.51 % (7.96)	42.79 - 74.72
<i>RMSSD (MPA) - ms</i>	50.87±83.67	164.79 % (11.28)	28.25 - 73.49
<i>pRR50 (MPA) - %</i>	9.66±14.05	145.38 % (1.89)	5.86 - 13.46
<i>LF Power - MPA (ms²)</i>	1052.88±2900.26	275.46 % (391.07)	268.83 - 1836.93
<i>HF Power - MPA (ms²)</i>	2986.43±11307.55	378.63 % (1524.71)	-70.43 - 6043.29
<i>LF/HF Power - MPA</i>	2.32±4.35	187.38 % (0.59)	1.15 - 3.50
<i>SD1 MPA - ms</i>	36.08±59.19	164.05 % (7.98)	20.08 - 52.08
<i>SD2 MPA - ms</i>	71.89±62.57	87.04 % (8.44)	54.97 - 88.80
<i>SD1/SD2 MPA - ms</i>	0.42±0.30	72.06 % (0.04)	0.33 - 0.50
<i>SD2/SD1 MPA - ms</i>	3.86±3.61	93.65 % (0.49)	2.88 - 4.83

LEGENDA: Dados apresentados com média±DP (desvio padrão); CV: coeficiente de variação; EPM: Erro Padrão da Medida; IC: intervalo de confiança; FC: Frequência Cardíaca; MPA: Manobra Postural Ativa; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; LDC-C: *Low Density Lipoprotein*; HDL-C: *High Density Lipoprotein*; IMC: *Índice de massa corporal*; *Average RR*: Média dos intervalos RR; *SDRR (Standard Deviation RR)* – Desvio padrão dos intervalos RR; *RMSSD (Root Mean Square of the Successive Differences)*: Raiz Quadrada da Média dos Quadrados das Diferenças Sucessivas; *pRR50*: Porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms; *LF Power (Low Frequency Power)*: Potência em Baixa Frequência; *HF Power (High Frequency Power)*: Potência em Alta Frequência; *LF/HF Power*: Relação entre baixa/alta frequência; *nu*: unidades normalizadas; *SD1*: Desvio padrão 1 – variabilidade de curta duração; *SD2*: Desvio padrão 2 – variabilidade de longa duração; *SD1/SD2*: Relação entre os desvios padrões 1 e 2; *SD2/SD1*: Relação entre os desvios padrões 2 e 1.

Em repouso, os dados médios da VFC para os índices SDRR, RMSSD, pRR50, LF Power, HF Power e a relação LF/HF sugerem que os participantes apresentam uma possível disautonomia cardíaca. O SDRR (45.29±25.09 ms) aponta uma diminuição na variabilidade, mostrando menor adaptabilidade do sistema nervoso autônomo (SNA). O RMSSD (42.03±34.83 ms) e o pRR50 (16.31±21.23%) indicam uma redução da atividade parassimpática. Além disso, a relação LF/HF (1.08±1.02) sugere um equilíbrio entre as atividades simpática e parassimpática, mas a baixa potência em HF (1108.46±2295.48 ms²) sugere uma resposta parassimpática inadequada.

Similarmente ao repouso, após o estresse provocado pela MPA, foram avaliados os dados médios da VFC que mostraram um aumento na variabilidade, porém ainda com alterações na modulação autonômica. A SDRR (58.76±59.06 ms) e a RMSSD (50.87±83.67 ms) aumentaram, expondo uma adaptação ao estresse postural e indicando maior variabilidade, mas a pRR50 (9.66±14.05%) continua baixa, sugerindo uma resposta parassimpática ainda insuficiente. A potência LF (1052.88±2900.26 ms²) e a relação LF/HF (2.32±4.35) aumentaram, indicando uma predominância simpática após estresse ao SNA. A alta variabilidade em HF (2986.43±11307.55 ms²) pode ser atribuída a uma resposta compensatória do SNA. No entanto, a relação SD1/SD2 (0.42±0.30) e SD2/SD1 (3.86±3.61) continuam a indicar uma desregulação autonômica.

Os dados coletados foram apresentados segundo a estratificação do risco cardiovascular (alto, moderado e baixo risco pelo score de Framingham) conforme o exposto na Tabela 3. Não foram encontradas diferenças em nenhuma das medidas derivadas da análise da VFC, tanto em repouso como após a manobra postural ativa na comparação dos indivíduos com alto, moderado ou alto risco cardiovascular.

Tabela 3 – Comparação das variáveis pelo risco cardiovascular

VARIÁVEIS	ESCORE DE FRAMINGHAM, N = 55			p	ξ ²
	ALTO RISCO N = 18 (33%)	MODERADO RISCO N = 15 (27%)	BAIXO RISCO N = 22 (40%)		
Sexo Feminino	16 (89%)	11 (73%)	21 (95%)	0.152	0.073
Sexo Masculino	2 (11%)	4 (27%)	1 (5%)		
Idade (anos)	54±6	49±11	36±6	<0.001 ^{#,*}	0.549
SF-12 – (PCS-12)	43.90±1.25	43.25±1.12	43.50±0.96	0.260	0.050
SF-12 – (MCS-12)	46.64±1.35	47.23±1.28	47.07±0.91	0.362	0.038
PSQI - Total	10.1±4.2	7.9±4	8.5±4.3	0.355	0.038
WHODAS 2.0 36 itens - Geral	29±21	24±16	21±15	0.367	0.037
WHODAS 2.0 - Cognição	23±20	21±19	23±20	0.960	0.002
WHODAS 2.0 - Mobilidade	47±32	32±23	22±24	0.033 [#]	0.127
WHODAS 2.0 - Autocuidado	16±17	15±20	8±12	0.341	0.057
WHODAS 2.0 - Relações Interpessoais	10±17	11±14	11±14	0.191	0.002
WHODAS 2.0 - Atividades Domésticas	33±37	18±20	18±21	0.453	0.029
WHODAS 2.0 - Atividades Laborais ou Escolares	21±28	24±30	11±20	0.182	0.063
WHODAS 2.0 - Atividades de Vida	26±30	21±24	14±20	0.365	0.037
WHODAS 2.0 - Participação	42±26	36±20	35±22	0.749	0.011
FC Repouso (bpm)	71±13	63±12	69±11	0.282	0.047
PAM (mmHg)	101±10	95±12	96±9	0.235	0.054
Glicemia (mg/dL)	128±49	127±57	123±43	0.942	0.002
LDL-C (mg/dL)	116±32	113±44	93±26	0.076	0.095
HDL-C (mg/dL)	44±8	47±12	47±12	0.489	0.027
IMC (kg/m ²)	45±8	40±11	43±12	0.538	0.023
Circunferência Abdominal (cm)	133±14	124±17	127±22	0.281	0.047
Circunferência da Cintura (cm)	118±15	112±16	114±19	0.394	0.034
Circunferência do Pescoço (cm)	44.6±4.5	41.8±5.5	42.2±5.2	0.219	0.056
SDRR (repouso) - ms	42±26	42±17	50±29	0.415	0.033
RMSSD (repouso) - ms	40±42	38±25	47±35	0.393	0.035
pRR50 (repouso) - %	10±18	17±21	21±24	0.112	0.081
LF Power - repouso (ms ²)	413±533	511±909	986±1774	0.157	0.069
HF Power - repouso (ms ²)	1268±3207	945±1946	1089±1631	0.333	0.041
LF/HF Power - repouso (%)	0.93±0.51	0.94±0.59	1.30±1.46	0.839	0.007
SD1 repouso - ms	28±30	27±18	33±25	0.393	0.035
SD2 repouso - ms	51±26	52±18	62±33	0.421	0.032
SD1/SD2 repouso - ms	0.50±0.28	0.47±0.18	0.51±0.17	0.626	0.017
SD2/SD1 repouso - ms	2.51±1.07	2.53±1.28	2.21±0.78	0.626	0.018
SDRR (MPA) - ms	52±50	62±68	62±62	0.287	0.046
RMSSD (MPA) - ms	53±74	57±112	45±71	0.957	0.002
pRR50 (MPA) - %	8±12	10±11	11±17	0.734	0.011
LF Power - MPA (ms ²)	534±935	1399±4305	1241±2866	0.171	0.065
HF Power - MPA (ms ²)	1631±3904	4785±17283	2869±10650	0.837	0.007
LF/HF Power - MPA (%)	1.45±1.21	3.56±7.83	2.20±2.20	0.543	0.023
SD1 MPA - ms	38±52	40±79	32±50	0.937	0.002
SD2 MPA - ms	60±51	74±60	81±73	0.138	0.073
SD1/SD2 MPA - ms	0.54±0.34	0.39±0.31	0.33±0.22	0.148	0.065
SD2/SD1 MPA - ms	2.75±1.62	5.34±6.29	3.75±1.54	0.148	0.070

LEGENDA: Teste de Kruskal-Wallis. Dados apresentados como n (%) ou média±DP (desvio padrão); ξ²: dimensão do efeito; IMC: Índice de massa corporal; STOP-BANG: Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender; SF-12: QV Medical Outcomes Study 12-Item Short-Form Health SF-12; PCS-12: componente físico do SF-12; MCS-12: componente mental do SF-12; WHODAS 2.0: WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0. FC: Frequência Cardíaca; PAM: Pressão Arterial Média; LDC-C: Low Density Lipoprotein; HDL-C: High Density Lipoprotein; IMC: Índice de massa corporal; SDRR (Standard Deviation RR) – Desvio padrão dos intervalos RR; RMSSD (Root Mean Square of the Successive Differences): Raiz Quadrada da Média dos Quadrados das Diferenças Sucessivas; pRR50: Porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms; LF Power (Low Frequency Power): Potência em Baixa Frequência; HF Power (High Frequency Power): Potência em Alta Frequência; LF/HF Power: Relação entre baixa/alta frequência; nu: unidades normalizadas; SD1: Desvio padrão 1 – variabilidade de curta duração; SD2: Desvio padrão 2 – variabilidade de longa duração; SD1/SD2: Relação entre os desvios padrões 1 e 2; - SD2/SD1: Relação entre os desvios padrões 2 e 1. Dados analisados a partir do teste de Kruskal-Wallis, com pós teste de Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF) . # considerando baixo e alto risco; *considerando baixo e moderado risco cardiovascular.

Analisando os dados da Tabela 4, é possível identificar que os grupos de risco para AOS, categorizados pelo instrumento STOP-Bang, estão significativamente associados aos grupos de risco cardiovascular estratificados pelo Escore de Framingham ($p < 0.001$).

Tabela 4 – Associação do risco cardiovascular e risco de AOS

STOP-BANG	ESCORE DE FRAMINGHAM			P ^{1,2}
	ALTO RISCO	MODERADO RISCO	BAIXO RISCO	
	N = 18 (33%)	N = 15 (27%)	N = 22 (40%)	
Risco Alto, N = 43 (78%)	17 (94%)	11 (73%)	15 (68%)	<0.001 [#]
Risco Intermediário, N = 5 (9%)	1 (6%)	4 (27%)	0 (0%)	
Risco Baixo, N = 7 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (32%)	

LEGENDA: Dados apresentados como: n (%); Teste Exato de Fisher com Pós-teste de Bonferroni . # considerando baixo e alto risco.

Na análise de regressão logística multivariada, o Escore de Framingham foi utilizado como variável dependente. As variáveis independentes incluídas foram selecionadas com base nas análises univariadas de suas associações com o desfecho, utilizando como critério o valor de $p < 0,2$. O modelo final (Tabela 5) foi ajustado pelo método de seleção *backward* e *forward*, que objetiva evitar a multicolinearidade, removendo as variáveis que apresentavam os maiores valores de *Variance Inflation Factor* (VIF).

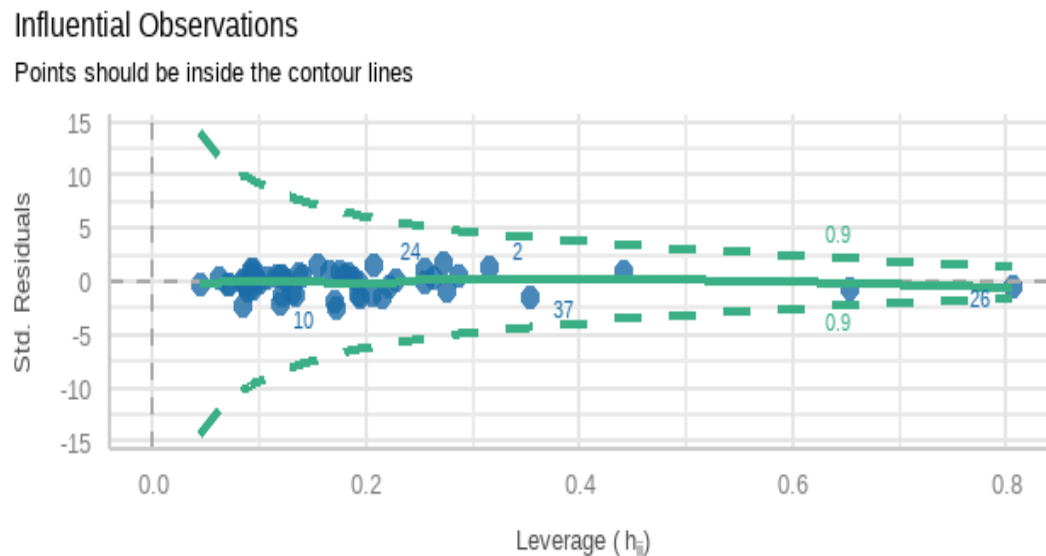
Tabela 5 - Regressão Logística Multivariada com Desfecho FRAMINGHAM

VARIÁVEIS	Beta	IC 95%	p	VIF
STOP-BANG	0.72	0.00 - 1.4	0.056	1.3
Idade	0.36	0.27 - 0.46	<0.001	1.2
PAM	0.07	-0.03 - 0.17	0.174	1.2
pRR50 (repouso) - %	0.01	-0.04 - 0.07	0.696	1.5
LF Power - repouso (ms ²)	0.00	0.00 - 0.00	0.085	1.4
LF Power - MPA (ms ²)	0.00	0.00 - 0.00	0.194	1.4
WHODAS 2.0 - Domínio Mobilidade	0.04	0.00 - 0.09	0.087	1.8
WHODAS 2.0 - Domínio Atividades Laborais ou Escolares	0.00	-0.05 - 0.05	0.992	1.6
PSQI - Domínio Medicamentos	0.65	-0.29 - 1.6	0.182	1.4

LEGENDA: Modelo (intercepto); IC: intervalo de confiança; VIF: Variance Inflation Factor; STOP-BANG: Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender; PAM: Pressão arterial média; pRR50: Porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms; LF Power (Low Frequency Power): Potência em Baixa Frequência; WHODAS 2.0: WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index.

O gráfico de *Cook's Distance* (Figura 1) mostra as observações que podem influenciar as variáveis e distorcer os resultados, enquanto os valores do VIF mostram a colinearidade entre as variáveis independentes incluídas no modelo. O gráfico de *Cook's Distance* apresenta as observações influentes dentro dos padrões considerados aceitáveis, sem desvios significativos.

Figura 1 – Observações influentes no modelo de regressão logística multivariada - FRAMINGHAM.



Os valores de VIF ajudam a identificar a multicolinearidade entre as variáveis independentes, sendo que valores elevados indicam possíveis problemas. No modelo ajustado, os valores de VIF são menores que 2, indicando que nenhuma das variáveis apresenta problemas significativos de multicolinearidade.

DISCUSSÃO

Pessoas convivendo com a obesidade apresentam maior risco para AOS. Além disso, tanto o risco para AOS quanto o aumento da idade estão diretamente relacionados ao risco de eventos cardiovasculares em 10 anos.

Os dados deste estudo sustentam que a idade é um fator preponderante para aumentar o risco cardiovascular em indivíduos obesos, algo esperado já que a idade é uma variável considerada para determinação do risco de evento cardiovascular pelo escore de Framingham. Além disso, a demonstração de diferenças significativas entre os grupos de risco em obesos fortalece a necessidade de individualizar intervenções no âmbito da atenção cardiovascular considerando a população mais idosa.

Importante destacar que a idade é uma das variáveis que compõe o Escore de Framingham na estratificação do risco cardiovascular. Nossos achados apontam a idade como um fator determinante, destacando o perfil de obesos com elevado risco de AOS,

evidenciando assim a complexidade dessa variável para o comprometimento da saúde cardiovascular.

Os dados obtidos permitem destacar a necessidade da identificação precoce dos indivíduos com maior risco cardiovascular e para AOS. Além disso, reforça-se que, a partir da triagem, é possível a implementação de intervenções preventivas mais individualizadas, de forma a diminuir e/ou controlar os fatores relacionados com o avanço da idade e os agravantes do risco cardiovascular (Gomes *et al.*, 2021).

A obesidade, mesmo em uma população jovem adulta, pode acelerar o declínio funcional e da mobilidade (Anson *et al.*, 2018; Bell *et al.*, 2017). As restrições na participação e mobilidade relatadas estão associadas a piores desfechos, impactando a funcionalidade desses indivíduos. Os resultados das análises univariadas relacionam o domínio mobilidade do WHODAS 2.0 com o risco cardiovascular, indicando que o aumento da incapacidade relacionada à mobilidade pode elevar o risco cardiovascular. Entendemos que as incapacidades relacionadas à participação e à mobilidade podem prejudicar a adesão desses voluntários a programas preventivos e/ou de reabilitação, piorando o quadro clínico devido à inatividade física, sedentarismo e comorbidades associadas (Anson *et al.*, 2018; Bell *et al.*, 2017).

Kontoangelos *et al.* (2023) e Oppert *et al.* (2021) apontam que os fatores de risco cardiovascular, incluindo a obesidade, deterioram a qualidade de vida das pessoas. O sono adequado é primordial para a qualidade de vida, bem como para a saúde física e mental, e o seu comprometimento está relacionado ao risco cardiovascular (Chattu *et al.*, 2019; St-Onge *et al.*, 2016). No entanto, nas comparações, não houve diferenças significativas entre os grupos de risco cardiovascular, indicando que, independentemente do nível de risco cardiovascular, o sono foi qualificado como ruim. Essa ausência de diferenças significativas na qualidade do sono entre os grupos é sugestiva de que uma qualidade do sono ruim é uma condição prevalente e não necessariamente discriminativa do risco cardiovascular.

A relevância desse achado reside no fato de que a restrição no sono pode aumentar o peso decorrente de desregulação hormonal, como apontando por Dashti *et al.* (2015) e de Van Cauter *et al.* (2008). Em seus estudos, os autores destacam que os níveis elevados da grelina e diminuídos da leptina promovem uma maior sensação subjetiva de fome devido à perda de sono, demandando um maior consumo alimentar para a manutenção do estado de vigília. Corroboramos com Dashti *et al.* (2015) e Miller e Howarth (2023), que reforçam a necessidade de melhorar a qualidade do sono como um fator adicional na atenção à saúde cardiovascular e metabólica.

Herhaus et al. (2023) e Yadav et al. (2017) reportaram em seus estudos que a obesidade está associada à elevação da atividade simpática e diminuição da atividade parassimpática cardíaca. Isso ocorre principalmente devido à baixa reatividade da FC e à recuperação lenta dos parâmetros da VFC. Em nosso estudo, as análises comparativas dos índices da VFC com os níveis do risco cardiovascular, tanto em repouso quanto após a MPA, não foram significativas ($p > 0.05$). Esses resultados sugerem que os índices da VFC, nas condições avaliadas, não são necessariamente discriminativos do risco cardiovascular. Isso pode indicar que a variabilidade da frequência cardíaca pode não refletir diretamente as nuances dos diferentes níveis de risco cardiovascular em indivíduos obesos.

Os achados, apesar de não significativos nas análises, seguem o entendimento sobre a associação da obesidade com desregulação da modulação autonômica, e ainda a presença de resposta adaptativa acentuada ao estresse do SNA devido à disfunção autonômica subjacente (Herhaus; Ghassabei; Petrowski, 2023b; Strüven *et al.*, 2021). O estudo da VFC na população obesa possibilita identificar possíveis fatores de riscos associados, destacando a relevância para o estabelecimento de intervenções que possam melhorar a modulação autonômica e consequentemente a redução do risco cardiovascular. Ainda, reconhecemos que a ausência de significância estatística pode ter sido influenciada pelo tamanho da amostra e variabilidade dos índices.

O estudo destaca a relevância dos achados para melhor compreensão das relações entre o risco cardiovascular, obesidade, risco para AOS, modulação autonômica e funcionalidade, além de subsidiar a estruturação de avaliações das intervenções focadas na redução de potenciais riscos para a saúde cardiovascular. Além disso, a padronização metodológica para as coletas foi essencial para evitar inconsistências adversas relacionadas à heterogeneidade das amostras e à indução de erros ou vieses.

Embora parte dos achados tenham sido significativos, reiteramos que a restrição para a realização de polissonografias para validar o risco de AOS de forma objetiva, a amostra limitada e a predominância do sexo feminino desfavorecem a generalização dos resultados. Esses dados devem ser interpretados com cautela. Novas pesquisas são necessárias, considerando essas limitações e os fatores de confusão, para uma compreensão mais abrangente das relações entre as condições estudadas que determinam a gravidade cardiovascular, mesmo na perspectiva do risco.

CONCLUSÃO

- 1 - Indivíduos obesos apresentam maior risco de sofrer um evento cardiovascular e/ou morte em 10 anos, sob influência do aumento linear da idade.
- 2 - Para o desfecho cardiovascular negativo, o risco de AOS, a modulação autonômica cardíaca e a funcionalidade não mostraram associação significativa.
- 3 – Nas análises univariadas, os indivíduos com maior risco de AOS e maior comprometimento da mobilidade tiveram relação com maior risco cardiovascular, sendo fatores relevantes no estado de saúde dos voluntários.

REFERÊNCIAS

- ANSON, E. *et al.* Influences of Age, Obesity, and Adverse Drug Effects on Balance and Mobility Testing Scores in Ambulatory Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 41, n. 4, p. 218–229, 1 out. 2018.
- APOVIAN, C. M. Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, and Burden. **The American Journal of Managed Care**, v. 22, n. 7, p. S176–S185, 2016.
- ARAÚJO, P. A. B. DE *et al.* Índice da qualidade do sono de pittsburgh para uso na reabilitação cardiopulmonar e metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 6, p. 472–475, 1 nov. 2015.
- BARBOSA, P. S. *et al.* Circunferência do pescoço e sua associação com parâmetros antropométricos de adiposidade corporal em adultos. **BRASPEN J**, v. 32, n. 4, p. 315–20, 2017.
- BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2021.
- BASSI, D. *et al.* Efeitos da Coexistência de Diabetes Tipo 2 e Hipertensão sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca e Capacidade Cardiorrespiratória. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 1, p. 64–72, 1 jul. 2018.
- BELL, J. A. *et al.* Healthy obesity and risk of accelerated functional decline and disability. **International Journal of Obesity**, v. 41, n. 6, p. 866–872, 1 jun. 2017.
- BONSIGNORE, M. R. Metabolic Consequences of Obstructive Sleep Apnea. **Encyclopedia of Respiratory Medicine, Second Edition**, v. 5, p. 50–59, 1 jan. 2022.
- BRASIL, M. DA SAÚDE. **Cadernos de Atenção Básica : Prevenção Clínica de Doença Cardiovascular, Cerebrovascular e Renal Crônica**. Brasília - DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2006.

- CARNEIRO-BARRERA, A. *et al.* Effect of an Interdisciplinary Weight Loss and Lifestyle Intervention on Obstructive Sleep Apnea Severity: The INTERAPNEA Randomized Clinical Trial. **JAMA Network Open**, v. 5, n. 4, p. E228212, 1 abr. 2022.
- CARRATÙ, P. *et al.* Relationships between Obstructive Sleep Apnea Syndrome and cardiovascular risk in a naïve population of southern Italy. **International Journal of Clinical Practice**, v. 75, n. 12, 1 dez. 2021.
- CARVALHO, T. M. DA C. S. *et al.* Associação entre função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional de exercício em indivíduos obesos com síndrome da apneia obstrutiva do sono. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 4, p. 279–284, 1 jul. 2018.
- CASTRO, S. S.; LEITE, C. F. Translation and cross-cultural adaptation of the World Health Organization Disability Assessment Schedule - WHODAS 2.0. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 4, p. 385–391, dez. 2017.
- CAUTER, E. VAN *et al.* Metabolic consequences of sleep and sleep loss. **Sleep Medicine**, v. 9, n. SUPPL. 1, set. 2008.
- CHATTU, V. K. *et al.* The global problem of insufficient sleep and its serious public health implications. **Healthcare (Switzerland)**, v. 7, n. 1, 1 mar. 2019.
- CHOOI, Y. C.; DING, C.; MAGKOS, F. The epidemiology of obesity. **Metabolism**, v. 92, p. 6–10, 1 mar. 2019.
- CHUNG, F. *et al.* STOP Questionnaire A Tool to Screen Patients for Obstructive Sleep Apnea. **Anesthesiology**, v. 108, n. 5, p. 812–21, 2008.
- CORBACHO, M. I.; DAPUETO, J. J. Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida de pacientes com artrite reumatoide. **Rev Bras Reumatol**, v. 50, n. 1, p. 31–43, 2010.
- D'AGOSTINO, R. B. *et al.* General cardiovascular risk profile for use in primary care: The Framingham heart study. **Circulation**, v. 117, n. 6, p. 743–753, fev. 2008.
- DASHTI, H. S. *et al.* Short sleep duration and dietary intake: Epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. **Advances in Nutrition**, v. 6, n. 6, p. 648–659, 2015.
- DÍDIMO, N. DOS S. *et al.* Modulação autonômica parassimpática da frequência cardíaca e o perfil glicêmico de pacientes com Diabetes tipo 2. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 10, p. 67735–67749, 18 out. 2022.
- DOBROSIELSKI, D. A. *et al.* Diet and exercise in the management of obstructive sleep apnoea and cardiovascular disease risk. **European Respiratory Review**, v. 26, p. 160110, 30 jun. 2017.
- ELEFThERIOU, A. *et al.* Sleep Quality and Mental Health of Medical Students in Greece During the COVID-19 Pandemic. **Frontiers in Public Health**, v. 9, 19 nov. 2021.

ERNST, G. Hidden Signals—The History and Methods of Heart Rate Variability. **Frontiers in Public Health**, v. 5, 16 out. 2017.

FLUECKIGER, P. *et al.* Revised framingham stroke risk score, nontraditional risk markers, and incident stroke in a multiethnic cohort. **Stroke**, v. 49, n. 2, p. 363–369, 2018.

FONSECA, L. B. DE M. *et al.* Tradução e adaptação transcultural do questionário STOP-Bang para a língua portuguesa falada no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, n. 4, p. 266–272, 1 jul. 2016.

GANDEK, B. *et al.* Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine Countries: Results from the IQOLA Project. **J Clin Epidemiol**, v. 51, n. 11, p. 1171–1178, 1998.

GOMES, C. S. *et al.* Factors associated with cardiovascular disease in the Brazilian adult population: National Health Survey, 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, n. suppl 2, 2021.

GOTTLIEB, D. J.; PUNJABI, N. M. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 323, n. 14, p. 1380–1400, 14 abr. 2020.

HERHAUS, B.; GHASSABEI, S.; PETROWSKI, K. Obesity: Heart Rate Variability during standardized psychosocial stress induction. **Biological Psychology**, v. 178, p. 108509, 1 mar. 2023a.

HORTA, C. A. B. *et al.* Análise do risco da síndrome da apnéia obstrutiva do sono em policiais militares no norte do Brasil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 1, p. 02–17, 29 jan. 2023.

IANNELLA, G. *et al.* Obstructive Sleep Apnea Syndrome: From Symptoms to Treatment. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, p. 2459, 1 fev. 2022.

KALAM, F. *et al.* Alternate day fasting combined with a low carbohydrate diet: Effect on sleep quality, duration, insomnia severity and risk of obstructive sleep apnea in adults with obesity. **Nutrients**, v. 13, n. 1, p. 1–10, 1 jan. 2021.

KANNEL, W. B. *et al.* Factors of Risk in the Development of Coronary Heart Disease-Six-Year Follow-up Experience The Framingham Study. **Annals of Internal Medicine**, v. 55, n. 1, p. 33–50, 1961.

KONTOANGELOS, K. *et al.* Health Related Quality of Life and Cardiovascular Risk Factors. **Behavioral Medicine**, 2023.

LAL, C. *et al.* Excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnea mechanisms and clinical management. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 18, n. 5, p. 757–768, 1 maio 2021.

- LÉVY, P. *et al.* Obstructive sleep apnoea syndrome. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 1, 25 jun. 2015.
- LUSTOSA, M. F. *et al.* Perfis metabólico e nutricional como preditores da síndrome da apneia obstrutiva do sono. **Revista de Nutricao**, v. 29, n. 5, p. 665–678, 2016.
- MA, B. *et al.* Association Between Abdominal Adipose Tissue Distribution and Obstructive Sleep Apnea in Chinese Obese Patients. **Frontiers in Endocrinology**, v. 13, 24 mar. 2022.
- MATHIS, B. J.; TANAKA, K.; HIRAMATSU, Y. Factors of Obesity and Metabolically Healthy Obesity in Asia. **Medicina (Lithuania)**, v. 58, p. 1271, 1 set. 2022.
- MILLER, M. A.; HOWARTH, N. E. Sleep and cardiovascular disease. **Emerging Topics in Life Sciences**, v. 7, n. 5, p. 457–466, 2023.
- MITRA, A. K.; BHUIYAN, A. R.; JONES, E. A. Association and Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. **Diseases**, v. 9, n. 4, p. 88, 2 dez. 2021.
- NUNAN, D. *et al.* Validity and reliability of short-term heart-rate variability from the Polar S810. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 1, p. 243–250, jan. 2009.
- OMS. **Avaliação de Saúde e Deficiência Manual do WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0**. Genebra, Suíça: Organização Mundial da Saúde, 2015.
- OPPERT, J. M. *et al.* Exercise training in the management of overweight and obesity in adults: Synthesis of the evidence and recommendations from the European Association for the Study of Obesity Physical Activity Working Group. **Obesity Reviews**, v. 22, n. S4, 1 jul. 2021.
- PASCHOAL, M. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 10, n. 4, p. 413–419, 2006.
- PASSOS, V. M. DE A.; ASSIS, T. D.; BARRETO, S. M. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 15, n. 1, p. 35–45, 2006.
- PIRANA, S. *et al.* Distúrbios respiratórios do sono: relação com as doenças cardiovasculares. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 32, p. e-32103, 2022.
- PRIMACK, C. Obesity and Sleep. **Nursing Clinics of North America**, v. 56, n. 4, p. 565–572, 1 dez. 2021.
- QIN, H. *et al.* The Different Facets of Heart Rate Variability in Obstructive Sleep Apnea. **Frontiers in Psychiatry**, v. 12, 22 jul. 2021.
- RASTOVIĆ, M. Aging, heart rate variability and metabolic impact of obesity. **Acta Clinica Croatica**, v. 58, n. 3, p. 430–438, 1 set. 2019.

REZENDE, F. A. C. *et al.* Índice de Massa Corporal e Circunferência Abdominal: Associação com Fatores de risco Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**, v. 87, n. 6, p. 728–734, 2006.

RODRIGUES, G. D. *et al.* Obesity and sleep disturbances: The “chicken or the egg” question. **European Journal of Internal Medicine**, v. 92, p. 11–16, 1 out. 2021.

SAFAEI, M. *et al.* A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. **Computers in Biology and Medicine**, v. 136, 1 set. 2021.

SENARATNA, C. V. *et al.* Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. **Sleep Medicine Reviews**, v. 34, p. 70–81, 1 ago. 2017.

SILVA, A. A. G. DE O. *et al.* Circunferência do Pescoço e Risco Cardiovascular em 10 Anos na Linha de Base do ELSA-Brasil: Diferenciais por Sexo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 5, p. 840–848, 18 nov. 2020.

SIMÃO, A. *et al.* I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 101, n. 6 (Supl. 2), p. 1–63, 2013.

SINHA, M. K. *et al.* Exercise dose-response relationship with heart rate variability in individuals with overweight and obesity: protocol for a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **BMJ Open**, v. 12, p. e047821, 25 abr. 2022.

SOUZA NETO, E. G. DE *et al.* Efeitos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade e do Treinamento Contínuo na Capacidade de Exercício, Variabilidade da Frequência Cardíaca e em Corações Isolados em Ratos Diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, n. 1, p. e2022396, 2023.

ST-ONGE, M. P. *et al.* Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 134, n. 18, p. e367–e386, 1 nov. 2016.

STRÜVEN, A. *et al.* Obesity, nutrition and heart rate variability. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, p. 4215, 2 abr. 2021.

TETE, B. *et al.* Prevalence of risk and factors associated with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome in an adult population in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. **Journal of Sleep Research**, v. 32, n. 1, 1 fev. 2023.

TIBANA, R. A. *et al.* Relação da circunferência do pescoço com a força muscular relativa e os fatores de risco cardiovascular em mulheres sedentárias. **einstein**, v. 10, n. 3, p. 329–34, 2012.

UNAL, Y. *et al.* Association between obstructive sleep apnea syndrome and waist-to-height ratio. **Sleep and Breathing**, v. 23, n. 2, p. 523–529, 1 jun. 2019.

VANDERLEI, L. C. M. *et al.* Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n. 2, p. 205–217, 2009.

VEIGA, E. V. *et al.* Medida da pressão arterial: circunferência braquial e disponibilidade de manguitos. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 17, n. 4, 2009.

WHO. **Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>>. Acesso em: 9 maio. 2023a.

WHO. **Measuring Health and Disability : Manual for WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2010.

YADAV, R. L. *et al.* Association between obesity and heart rate variability indices: an intuition toward cardiac autonomic alteration - a risk of CVD. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, v. Volume 10, p. 57–64, fev. 2017.

Produto 2: INTERAÇÃO DO RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E OBESIDADE, E RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA E FUNCIONALIDADE: UM ESTUDO TRANSVERSAL

RESUMO

Introdução: A obesidade e a apneia obstrutiva do sono (AOS) mantêm entre si uma interação de causas e compartilham fatores de risco similares para o seu desenvolvimento. **Objetivo:** Investigar a interação entre o risco para AOS e obesidade, e como essa relação influencia a modulação autonômica cardíaca e funcionalidade. **Metodologia:** Segmento de um estudo transversal, realizado com adultos obesos. Os participantes do estudo foram avaliados pelo instrumento *Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender (STOP-Bang)*. Responderam ainda aos questionários aplicados na forma de entrevista: Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) e *World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)*. Foi realizado, também, o registo eletrocardiográfico para análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso e em pé após manobra postural ativa (MPA). Informações adicionais foram extraídas dos prontuários. **Resultados:** Dos 55 voluntários, 87% são do sexo feminino com idade média de 45.24 ± 11.27 anos e IMC médio de 42.68 ± 10.26 kg/m². Destes, 78% apresentaram alto risco de AOS, 9% risco intermediário e 13% risco baixo (STOP-Bang). A análise entre o risco de AOS e o IMC mostrou uma associação significativa ($p=0.003$). A qualidade do sono (PSQI) com média de 8.85 ± 4.20 foi identificada como ruim. A funcionalidade geral (WHODAS 2.0) apresentou média 24.56 ± 17.66 , sem destaque significativo para o desfecho do risco de AOS. Nas análises univariadas, foi evidenciada uma menor VFC em repouso do que após a MPA, com diferenças significativas entre os grupos de risco para AOS. A idade e a circunferência do pescoço foram variáveis associados de forma significativa ao desfecho do risco de AOS. **Conclusões:** Pessoas convivendo com a obesidade tem alto risco para AOS e qualidade do sono ruim. Nesse desfecho, o avanço da idade e o aumento da circunferência do pescoço mostraram-se relacionadas ao risco de AOS.

Palavras-chave: Apneia Obstrutiva do Sono; Obesidade; Fatores de Risco; Disfunção Autonômica Cardíaca; Qualidade do Sono.

INTERACTION BETWEEN THE RISK FOR OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND OBESITY, AND THE RELATIONSHIP WITH CARDIAC AUTONOMIC MODULATION AND FUNCTIONING: A CROSS-SECTIONAL STUDY

ABSTRACT

Introduction: Obesity and obstructive sleep apnea (OSA) have a causal relationship and share similar risk factors for their development. Objective: To investigate the interaction between the risk of OSA and obesity, and how this relationship influences cardiac autonomic modulation and functionality. **Methodology:** This segment of a cross-sectional study was conducted with obese adults. The study participants were assessed using the Snoring, Tiredness, Observed Apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender (STOP-Bang) instrument. They also responded to interview-administered questionnaires: the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and the World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0). Additionally, electrocardiographic recordings were performed for heart rate variability (HRV) analysis at rest and while standing after an active postural maneuver (APM). Additional information was extracted from medical records. **Results:** Of the 55 volunteers, 87% were women with an average age of 45.24 ± 11.27 years and an average BMI of 42.68 ± 10.26 kg/m². Among these, 78% had a high risk of OSA, 9% an intermediate risk, and 13% a low risk (STOP-Bang). The analysis between OSA risk and BMI showed a significant association ($p=0.003$). Sleep quality, as measured by the PSQI, had an average score of 8.85 ± 4.20 , indicating poor sleep quality. General functioning, assessed by WHODAS 2.0, had an average score of 24.56 ± 17.66 , with no significant highlight regarding the outcome of OSA risk. In univariate analyses, lower HRV at rest compared to after APM was observed, with significant differences between OSA risk groups. Age and neck circumference were variables significantly associated with the outcome of OSA risk. **Conclusion:** Individuals living with obesity have a high risk of OSA and poor sleep quality. Moreover, advancing age and increasing neck circumference were related to the risk of OSA.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea; Obesity; Risk Factors; Cardiac Autonomic Dysfunction; Sleep Quality.

INTRODUÇÃO

A obesidade e a apneia obstrutiva do sono (AOS) são condições de saúde prevalentes e interagem entre si, mantendo uma relação de compartilhamento de fatores de risco similares (Kuvat; Tanriverdi; Armutcu, 2020). A AOS é caracterizada por obstruções cíclicas das vias aéreas superiores durante o sono, resultando em hipoxemia intermitente e fragmentação do sono (Tete *et al.*, 2023). Já a obesidade, estabelece-se como uma condição metabólica inflamatória, sendo um fator de risco relevante para o desenvolvimento de AOS, devido ao acúmulo de tecido adiposo nas regiões abdominal e cervical, podendo comprometer a patência das vias aéreas (Wolk; Somers, 2006).

A modulação autonômica cardíaca é influenciada pela interação entre AOS e obesidade (Strüven *et al.*, 2021). Indivíduos com AOS podem apresentar disfunção autonômica com um aumento do tônus simpático e uma diminuição da atividade parassimpática (Wang *et al.*, 2023). A obesidade pode exacerbar a disfunção quando associada a AOS, apresentando as mesmas características da disfunção (Yadav *et al.*, 2017). A modulação autonômica cardíaca é relevante na manutenção da homeostase cardiovascular, e sua desregulação pode predizer sobre a presença de fatores de risco e elevar o risco cardiovascular (Plaza-Florido *et al.*, 2021).

A modulação autonômica cardíaca, envolve o balanceamento entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático, desempenhando um papel essencial na regulação dos parâmetros hemodinâmicos (De Maria *et al.*, 2021). Indivíduos obesos com o risco elevado de AOS, apresentam predominância da atividade simpática, o que pode levar a uma maior incidência de eventos cardiovasculares adversos (Matsumoto; Kasai, 2023). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC), sendo um marcador da modulação autonômica, apresenta-se com o comportamento diminuído nos indivíduos obesos com AOS, refletindo uma redução da capacidade adaptativa do sistema nervoso autônomo e cardiovascular a condições de estresse externas e internas (Qin *et al.*, 2021b).

A interação entre AOS e obesidade, além das complicações cardiovasculares, também pode prejudicar a funcionalidade geral dos indivíduos (Carvalho *et al.*, 2018b). A fragmentação do sono, a hipoxemia intermitente e os eventos de hipopneia/apneia associadas à AOS resultam em fadiga e sonolência diurna, diminuição da capacidade para a realização do trabalho e exercícios, bem como piora da qualidade do sono (Mochol *et al.*, 2021; Osman *et al.*, 2018). A obesidade potencializa essas condições adversas pelas interações dos

mecanismos fisiopatológicos, favorecendo a incapacidade dos acometidos e o ciclo deletério de piora clínica com a AOS (Valenzuela *et al.*, 2020; Xu; Xu, 2020).

A incapacidade em indivíduos com AOS e obesidade também é influenciada pela presença de comorbidades associadas que podem agravar a disfunção autonômica (Bambhroliya *et al.*, 2022; Cooper *et al.*, 2021). Além disso, essas condições, quando não devidamente acompanhadas, favorecem a deterioração da saúde e consequentemente, redução da perspectiva de vida (De Souza *et al.*, 2020).

Considerando esse cenário, objetiva-se investigar a interação entre o risco para AOS e obesidade, e como essa relação influencia a modulação autonômica cardíaca e a funcionalidade dos indivíduos. A compreensão desses mecanismos pode fornecer insights valiosos que auxiliem o aprimoramento da avaliação nos cuidados para as pessoas que convivem com a obesidade, além de nortear intervenções terapêuticas mais personalizadas, visando melhorar a saúde cardiovascular e a qualidade do sono dos indivíduos afetados.

METODOLOGIA

1.1 Desenho de estudo, local e amostra

Trata-se de um segmento de um estudo transversal, observacional, de abordagem quantitativa, realizado com indivíduos obesos assistidos pela Linha de Cuidados em Obesidade do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC). Aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa institucionais, CAAE: 74256823.4.0000.5054 e 74256823.4.3001.5045. Os indivíduos foram selecionados conforme demanda e conveniência, sendo a participação voluntária e restrita à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 30 anos e com diagnóstico nosológico prévio de obesidade (prontuário) e sem diagnóstico nosológico confirmado (prontuário) para apneia obstrutiva do sono (AOS).

Não foram incluídos sujeitos com incapacidade de comunicação verbal ou déficit cognitivo, assim como aqueles em fase aguda de doença de qualquer etiologia. Foram excluídas as avaliações de pessoas que omitiram informações relevantes sobre diagnósticos e comorbidades na entrevista e que na revisão de prontuários foram constatadas inconsistências.

1.2 Instrumentos de avaliação e coleta de dados

A avaliação foi realizada em consultório individualizado, onde foram coletadas as informações e dados de interesse. Inicialmente foi aplicado um questionário para obtenção de informações sobre idade, sexo, histórico de diagnóstico prévio de obesidade e AOS.

As medidas antropométricas e hemodinâmicas dos participantes, foram mensuradas na triagem do serviço e registradas em prontuário eletrônico. Para a mensuração do peso e altura foi utilizada uma balança eletrônica de precisão (Modelo LÍDER LD1050). Os dados obtidos, permitiram calcular o índice de massa corporal (IMC) e classificar os indivíduos com sobrepeso (se $25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$) ou obesidade (se $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (WHO, 2000).

As mensurações das circunferências abdominal (CA), da cintura (CC) e do pescoço (CP) foram realizadas com fita métrica inelástica (marca RMC). O ponto de corte estabelecido pela OMS associado a risco cardiovascular para CA e CC, é $\geq 94 \text{ cm}$ para o sexo masculino e $\geq 80 \text{ cm}$ para o sexo feminino (WHO, 2000b). Já para a CP, valores iguais ou superiores a 40 cm são associados com maior risco para apneia obstrutiva do sono (De Sá Catão *et al.*, 2015; Lustosa *et al.*, 2016).

A pressão arterial foi aferida, utilizando Aparelho Digital de Pressão G-TECH BSP11 (Barroso *et al.*, 2021), com o voluntário sentado em repouso e com o manguito ($23 \text{ cm} \times 43 \text{ cm}$) alocado em braço direito (Veiga *et al.*, 2009). Já a frequência cardíaca (FC) considerada nas análises, foi obtida do registro do eletrocardiograma (ECG) pelo sistema de aquisição PowerLab e software LabChart 8 (Dunedin, Nova Zelândia) (ADINSTRUMENTS, 2023).

O Questionário STOP-Bang (*Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender*) foi utilizado para rastreio subjetivo do risco de AOS (Horta *et al.*, 2023).

O WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0 na versão de 36 itens aplicado por entrevistador foi usado para o mapeamento da funcionalidade e/ou incapacidade dos indivíduos. O instrumento inclui seis domínios: cognição, mobilidade, autocuidado, relações interpessoais, atividades da vida e participação (Castro; Leite, 2017; WHO, 2010).

O Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI, foi aplicado para estimar subjetivamente a qualidade do sono. O mesmo contempla 7 componentes relacionados ao sono: qualidade subjetiva, latência, duração, eficiência habitual, alterações, uso de fármacos para dormir e disfunção diurna (Araujo *et al.*, 2015).

1.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca

A aquisição do ECG ocorreu de forma não invasiva pelo *PowerLab* e os índices da VFC foram processados pelo *LabChart 8* (*ADInstruments*, Dunedin, Nova Zelândia). O registro foi realizado em sala climatizada (temperatura entre 20°C e 24°C) no período matutino para que as variações circadianas da FC fossem minimizadas (Souza Neto *et al.*, 2023).

Os voluntários foram arguidos quanto a situações de estresse emocional, a realização de exercícios vigorosos e ao consumo de bebidas estimulantes prévios à realização do registro do ECG. Além disso, também foram sondados quanto ao jejum de até 3 horas antes do exame, bem como ao sono na noite anterior de forma a minimizar eventuais influências nas análises dos dados. Orientações para evitar conversas e movimentos bruscos durante o registro foram repassadas, objetivando evitar interferências que possam afetar a captação do sinal da frequência cardíaca (Ernst, 2017; Vanderlei *et al.*, 2009). Um filtro-padrão do equipamento foi aplicado para garantir a qualidade dos registros (BASSI *et al.*, 2018).

A captação dos índices da VFC para a pesquisa considerou as metodologias propostas por Dídimo *et al.* (2022) e Paschoal *et al.* (2006). Foram registrados no total 10 minutos, sendo 5 em decúbito dorsal numa maca, e em seguida o mesmo foi orientado a se levantar bruscamente, realizando a manobra postural ativa (MPA), e permanecer em pé por 5 minutos até o fim da medida (Dídimo *et al.*, 2022; Paschoal *et al.*, 2006). Os índices utilizados na análise foram: desvio padrão dos intervalos RR (SDRR), raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças sucessivas (RMSSD), porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms (pRR50), potência em baixa frequência (LF), potência em alta frequência (HF), relação entre baixa/alta frequência (LF/HF), variabilidade de curta duração (SD1), variabilidade de longa duração (SD2), relação entre os desvios padrões 1 e 2 (SD1/SD2), relação entre os desvios padrões 2 e 1 (SD2/SD1).

1.4 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com os programas JAMOV e R. Os dados foram testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e os mesmos são apresentados como média±DP ou n (%) com nível de significância definido em $p<0,05$.

O Teste Exato de Fisher foi realizado para identificação de associação entre o Questionário STOP-Bang subdividido em três níveis: risco baixo, intermediário e alto e o

IMC conforme as categorizações da OMS para a obesidade. O Teste de Kruskal-Wallis foi utilizado na comparação dos níveis do Questionário STOP-Bang com as demais variáveis. O pós-teste de comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF) foi realizado para os resultados significativos, de forma a identificar as diferenças entre os grupos.

Na regressão logística multivariada foi considerada como variável dependente o Questionário STOP-Bang como preditor do risco para AOS. As variáveis independentes consideradas nos modelos multivariados, foram identificadas nas associações ao desfecho nas análises univariadas com base em um valor de $p < 0,2$. O modelo final foi ajustado pela seleção *forward* e *backward*, que é realizada para evitar a colinearidade múltipla removendo as variáveis que apresentavam maiores VIF.

Para verificação da confiabilidade das medidas entre observações foram analisadas as diferenças de médias estandardizadas e o intervalo de confiança (IC 95%), considerando a dimensão de efeito (ϵ^2), uma medida da magnitude da diferença entre os grupos, onde valores mais próximos de 1 indicam um efeito maior. Também foi calculado o tamanho do efeito seguindo a escala: Grande efeito: $> 0,80$; Efeito moderado: $0,20$ a $0,80$; Pequeno efeito: $< 0,20$.

RESULTADOS

55 indivíduos voluntariamente participaram do estudo, sendo a maioria mulheres (87%) com idade média de 45.24 ± 11.27 anos e IMC médio de 42.68 ± 10.26 kg/m². A Tabela 1 apresenta as características da amostra do estudo.

Tabela 1 – Características dos participantes (n=55)

	<i>n (%) ou Média±DP</i>	<i>CV (EPM)</i>	<i>IC 95%</i>
CARACTERÍSTICAS GERAIS			
Sexo Feminino	48 (87%)		
Sexo Masculino	7 (13%)		
Idade (anos)	45.24 ± 11.27	24.94 % (1.52)	42.17 – 48.27
RISCO CARDIOVASCULAR – ESCORE DE FRAMINGHAM			
Alto Risco	18 (33%)		
Moderado Risco	15 (27%)		
Baixo Risco	22 (40%)		
RISCO DE AOS – STOP-BANG			
Risco Alto	43 (78%)		
Risco Intermediário	5 (9%)		
Risco Baixo	7 (13%)		
FUNCIONALIDADE			
WHODAS 2.0 36 itens – Geral	24.53 ± 17.66	71.97 % (2.38)	19.76 – 29.31
WHODAS 2.0 Domínio Cognição	22.30 ± 19.15	85.88 % (2.58)	17.12 – 27.47
WHODAS 2.0 Domínio Mobilidade	32.95 ± 28.09	85.24 % (3.79)	25.36 – 40.55
WHODAS 2.0 Domínio Autocuidado	12.18 ± 16.29	133.76 % (2.20)	7.78 – 16.59
WHODAS 2.0 Domínio Relações Interpessoais	10.61 ± 14.83	139.78 % (2.00)	6.60 – 14.61
WHODAS 2.0 Domínio Atividades Domésticas	22.91 ± 27.40	119.59 % (3.69)	15.50 – 30.32
WHODAS 2.0 Domínio Atividades Laborais ou Escolares	17.66 ± 25.75	145.78 % (3.47)	10.70 – 24.62

Cont.

WHODAS 2.0 Domínio Atividades de Vida	19.85±24.83	125.11 % (3.35)	13.14 - 26.56
WHODAS 2.0 Domínio Participação	37.58±22.62	60.19 % (3.05)	31.46 - 43.69
QUALIDADE DE VIDA			
SF-12 – (PCS-12)	43.56±1.12	2.56 % (0.15)	43.26 - 43.86
SF-12 – (MCS-12)	46.97±1.17	2.50 % (0.16)	46.66 - 47.29
QUALIDADE DO SONO			
PSQI - Total	8.85±4.20	47.44 % (0.57)	7.72 - 9.99

LEGENDA: Dados apresentados com n (%) ou média±DP (desvio padrão); CV: coeficiente de variação; EPM: Erro Padrão da Medida; IC: intervalo de confiança; STOP-BANG: Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender; WHODAS 2.0: WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0; SF-12: QV Medical Outcomes Study 12-Item Short-Form Health SF-12; PCS-12: componente físico do SF-12; MCS-12: componente mental do SF-12; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index.

Os dados coletados foram apresentados segundo a estratificação do risco para AOS (alto, intermediário e baixo risco pelo escore do instrumento STOP-Bang). A Tabela 2 demonstra a associação significativa das variáveis IMC e STOP-Bang pelo Teste Exato de Fisher e pós-teste de Bonferroni, demonstrando uma relação significativa da obesidade com o risco para AOS.

Tabela 2 – Associação do risco de AOS e IMC

	STOP-BANG			p ^{1,2}
	RISCO ALTO	RISCO INTERMEDIÁRIO	RISCO BAIXO	
IMC (kg/m²)	43 (78%)	5 (9%)	7 (13%)	0.003^{#,*}

LEGENDA: Dados apresentados como: n (%); ¹Teste Exato de Fisher; ²Pós-teste de Bonferroni. # considerando alto e baixo risco; *considerando alto e intermediário risco de AOS pelo instrumento STOP Bang.

A comparação das variáveis em relação ao risco para AOS são apresentadas de forma detalhada na Tabela 3, usando o Teste de Kruskal-Wallis com o pós-teste de comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF).

Tabela 3 – Comparação das variáveis pelo risco para AOS.

VARIÁVEIS	STOP-BANG, N = 55 ¹				p ^{1,2}	ξ ²
	n (%) ou Média±DP	RISCO ALTO N = 43 (78%)	RISCO INTERMEDIÁRIO N = 5 (9%)	RISCO BAIXO N = 7 (13%)		
Sexo Feminino	48 (87%)	36 (84%)	5 (100%)	7 (100%)	0.624	0.041
Sexo Masculino	7 (13%)	7 (16%)	0 (0%)	0 (0%)		
IMC (kg/m ²)	42.68±10.26	45±9	30±3	35±9	<0.001^{#,*}	0.283
Idade (anos)	45.24±11.27	46±11	53±15	35±6	0.022[#]	0.138
PSQI - Total	8.85±4.20	9±4.4	8.2±3.6	8.4±4	0.895	0.004
Peso (kg)	108.92±28.54	115±27	78±5	95±30	0.003[*]	0.218
Circunferência Abdominal (cm)	127.71±18.47	132±17	113±10	115±24	0.022[*]	0.141
Circunferência da Cintura (cm)	114.71±16.92	118±16	104±14	104±20	0.039	0.120
Circunferência do Pescoço (cm)	42.85±5.12	44.6±4	36±2.1	37.2±4.7	<0.001^{#,*}	0.379
Glicemia (mg/dL)	125.61±48.34	134±50	86±21	104±23	0.007[*]	0.182
FC Repouso (bpm)	67.99±12.02	70±12	56±9	65±8	0.058	0.105
PAS (mmHg)	126.87±15.98	127±16	137±18	117±9	0.090	0.089

Cont.

PAD (mmHg)	82.64±9.57	83±10	91±8	76±6	0.021	0.144
PAM (mmHg)	97.38±10.58	98±10	107±10	90±7	0.035	0.124
Duplo Produto (bpm.mmHg)	8632.97±1942.88	8899±2029	7703±1463	7665±1192	0.142	0.072
WHODAS 2.0 - Geral	24.53±17.66	27±18	21±25	15±6	0.194	0.061
WHODAS 2.0 - Cognição	22.30±19.15	23±20	19±27	23±11	0.621	0.018
WHODAS 2.0 - Mobilidade	32.95±28.09	38±28	20±27	14±20	0.050	0.111
WHODAS 2.0 - Autocuidado	12.18±16.29	14±15	16±30	0±0	0.024[#]	0.139
WHODAS 2.0 - Relações Interpessoais	10.61±14.83	12±16	8±8	5±13	0.720	0.049
WHODAS 2.0 - Atividades Domésticas	22.91±27.40	26±29	20±23	9±11	0.365	0.037
WHODAS 2.0 - Atividades Laborais ou Escolares	17.66±25.75	20±26	23±35	1±3	0.082	0.093
WHODAS 2.0 - Atividades de Vida	19.85±24.83	22±26	22±30	4±5	0.141	0.073
WHODAS 2.0 - Participação	37.58±22.62	39±23	33±27	30±16	0.497	0.026
Average RR (repouso) - ms	914.57±172.71	891±170	1094±188	932±109	0.061	0.104
SDRR (repouso) - ms	45.29±25.09	42±26	56±23	59±14	0.011[#]	0.168
RMSSD (repouso) - ms	42.03±34.83	39±37	57±33	48±17	0.048	0.113
pRR50 (repouso) - %	16.31±21.23	14±21	27±26	25±13	0.028	0.132
LF Power - repouso (ms ²)	668.75±1263.57	555±1307	1081±1488	1072±719	0.004[#]	0.204
LF Power - repouso (nu)	44.24±16.82	43±17	45±17	52±19	0.578	0.020
HF Power - repouso (ms ²)	1108.46±2295.48	1018±2359	1994±3244	1034±856	0.050	0.111
HF Power - repouso (nu)	52.09±15.24	53±15	50±12	47±18	0.707	0.013
LF/HF Power - repouso (%)	1.08±1.02	0.96±0.61	1.01±0.60	1.82±2.39	0.774	0.010
SD1 repouso - ms	29.75±24.68	28±26	41±24	34±12	0.048	0.113
SD2 repouso - ms	55.72±27.65	51±28	67±25	75±20	0.012[#]	0.165
SD1/SD2 repouso - ms	0.49±0.21	0.49±0.22	0.57 ±0.16	0.48±0.20	0.609	0.020
SD2/SD1 repouso - ms	2.40±1.02	2.45±1.06	1.88±0.57	2.43±1.00	0.609	0.019
Average RR (MPA) - ms	812.36±168.32	790±163	973±217	833±113	0.087	0.091
SDRR (MPA) - ms	58.76±59.06	51±52	69±29	98±99	0.025	0.136
RMSSD (MPA) - ms	50.87±83.67	46 ±82	36±19	91±117	0.155	0.069
pRR50 (MPA) - %	9.66±14.05	7±10	17±17	21±25	0.039	0.120
LF Power - MPA (ms ²)	1052.88±2900.26	788±2606	488±270	3082±4746	0.007[#]	0.182
LF Power - MPA (nu)	54.20±21.59	54±21	52±25	59±27	0.787	0.009
HF Power - MPA (ms ²)	2986.43±11307.55	2411±10450	602±572	8224±1862	0.150	0.070
HF Power - MPA (nu)	43.95±18.90	44±18	47±21	39±23	0.632	0.017
LF/HF Power - MPA (%)	2.32±4.35	2.35±4.79	1.68±1.63	2.59±2.72	0.753	0.011
SD1 MPA - ms	36.08±59.19	33±58	25±14	64±83	0.159	0.068
SD2 MPA - ms	71.89±62.57	62±49	93±41	120±116	0.032	0.127
SD1/SD2 MPA - ms	0.42±0.30	0.42±0.30	0.28±0.14	0.48±0.36	0.789	0.011
SD2/SD1 MPA - ms	3.86±3.61	3.91±3.91	4.62±3.14	2.99±1.63	0.789	0.009

LEGENDA: Dados apresentados como n (%); média±DP (desvio padrão); ¹Teste de Kruskal-Wallis; ²Pós-teste de comparações múltiplas Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF); ³ε²: dimensão do efeito; IMC: Índice de massa corporal; AOS: apneia obstrutiva do sono; PSQI: *Pittsburgh Sleep Quality Index*; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; WHODAS 2.0: *WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0*; FC: Frequência Cardíaca; MPA: Manobra Postural Ativa; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; Average RR: Média dos intervalos RR; SDRR (Standard Deviation RR) – Desvio padrão dos intervalos RR; RMSSD (Root Mean Square of the Successive Differences): Raiz Quadrada da Média dos Quadrados das Diferenças Sucessivas; pRR50: Porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms; LF Power (Low Frequency Power): Potência em Baixa Frequência; HF Power (High Frequency Power): Potência em Alta Frequência; LF/HF Power: Relação entre baixa/alta frequência; nu: unidades normalizadas; SD1: Desvio padrão 1 – variabilidade de curta duração; SD2: Desvio padrão 2 – variabilidade de longa duração; SD1/SD2: Relação entre os desvios padrões 1 e 2; - SD2/SD1: Relação entre os desvios padrões 2 e 1. [#]considerando alto e baixo risco; *considerando alto e intermediário risco; ~considerando baixo e intermediário risco de AOS pelo instrumento STOP Bang. Demais valores significativos não tiveram diferenciação no pós-teste.

Na regressão logística multivariada foi considerada como variável dependente o Questionário STOP-Bang como preditor do risco para AOS. As variáveis independentes consideradas nos modelos multivariados, foram aquelas com valores de p significativos nas associações (Tabela 3). O modelo final (Tabela 4) foi ajustado pela seleção *forward* e *backward*, que é realizada para evitar a colinearidade múltipla removendo as variáveis que apresentavam maiores VIF.

Tabela 4 - Regressão Logística Multivariada com Desfecho STOP-Bang

VARIÁVEIS	Beta	IC 95%	p	VIF
Idade	0.05	0.02 - 0.08	0.002	1.3
IMC	0.02	-0.02 - 0.07	0.371	2.6
WHODAS 2.0 - Domínio Mobilidade	0.00	-0.01 - 0.02	0.658	1.7
Glicemia	0.00	-0.01 - 0.01	0.581	1.7
Duplo Produto	0.00	0.00 - 0.00	0.304	1.9
Circunferência Pescoço (cm)	0.19	0.10 - 0.28	<0.001	2.6
pRR50 (repouso) - %	-0.01	-0.03 - 0.01	0.518	2.5
LF Power - repouso (ms^2)	0.00	0.00 - 0.00	0.710	2.3
HF Power - repouso (ms^2)	0.00	0.00 - 0.00	0.854	2.2
pRR50 - MPA - %	-0.02	-0.04 - 0.01	0.308	2.0
LF Power - MPA (ms^2)	0.00	0.00 - 0.00	0.712	1.4

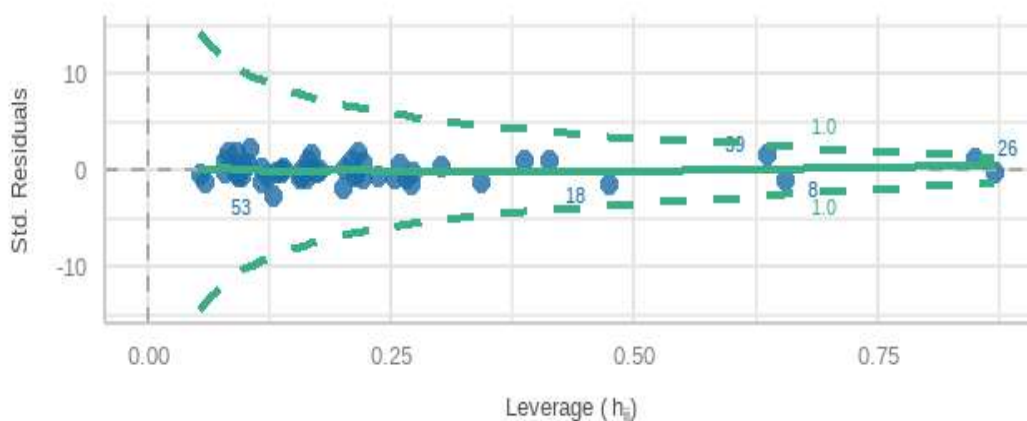
LEGENDA: Modelo (intercepto); IC: intervalo de confiança; VIF: *Variance Inflation Factor*; STOP-BANG: Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender; IMC: Índice de massa corporal; WHODAS 2.0: WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0; pRR50: Porcentagem de intervalos RR sucessivos com diferenças maiores que 50 ms; LF Power (Low Frequency Power): Potência em Baixa Frequência; HF Power (High Frequency Power): Potência em Alta Frequência.

A adequação e apresentação do modelo final da regressão logística multivariada, foi baseada no gráfico de diagnóstico (Figura 1) e nos valores de VIF.

Figura 1 – Observações influentes no modelo de regressão logística multivariada – STOP-Bang.

Influential Observations

Points should be inside the contour lines



O gráfico das observações influentes (*Cook's Distance*) demonstra as variáveis dentro dos padrões de referência e sem desvios significativos. O VIF possibilita a identificação de multicolinearidade entre as variáveis independentes. No modelo ajustado, os valores de VIF são ≤ 2.6 , indicando que nenhuma das variáveis apresenta problemas significativos de multicolinearidade.

DISCUSSÃO

Obesos possuem um maior risco para apneia obstrutiva do sono, segundo a estratificação do STOP-Bang e uma qualidade de sono ruim. Além disso, o avanço da idade e o aumento na circunferência do pescoço, variáveis componentes do Questionário STOP-Bang, estão relacionadas de forma significativa com o risco de AOS.

A obesidade apresenta-se como um fator de risco para AOS (Tuomilehto; Seppä; Uusitupa, 2013). Os achados da presente pesquisa sustentam essa afirmação, quanto ao risco de AOS, confirmando o exposto por Gonzaga et al. (2015) sobre a alta prevalência de AOS na população, sobretudo entre obesos.

Fietze et al. (2019) e Lee e Sundar (2021) afirmam que a idade é um dos fatores de risco para AOS. No contexto do nosso estudo, a idade emergiu como uma variável independente significativamente associada ao risco de AOS, influenciando não apenas o risco, mas também a gravidade dessa perspectiva do risco. O avanço da idade tem relações com diversas alterações que favorecem o colapso das vias aéreas durante o sono, destacando-se a diminuição do tônus muscular, redução da estabilidade e aumento da resistência das vias aéreas superiores. Além disso, associado a obesidade, essas implicações são agravadas devido ao acúmulo de tecido adiposo ao redor das vias aéreas (Sonners et al., 2023).

A idade apresenta uma importante relação com o risco de AOS, principalmente considerando a composição da amostra predominantemente feminina. Embora o sexo masculino tradicionalmente seja o que apresente maior associação com AOS, essa diferença tende a desaparecer com o avanço da idade (Sonners et al., 2023). Isso pode ser explicado pela redução dos hormônios estrogênio e progesterona que ocorre nas mulheres após a menopausa, resultando em um aumento na prevalência de AOS entre as mulheres mais velhas (Li et al., 2024). Assim, nossos achados refletem a influência da idade na diminuição da proteção hormonal e, conseqüentemente, no aumento do risco de AOS. Portanto, ao avaliar o risco de AOS, a idade deve ser considerada como um fator relevante para o desenvolvimento de estratégias preventivas e/ou de tratamento.

Quanto às incapacidades, o domínio autocuidado do WHODAS 2.0 mostrou-se relacionado com o risco de AOS. Isso indica que os voluntários obesos com comprometimentos para o autocuidado apresentam maior risco de AOS. Acredita-se que a dificuldade para executar atividades de autocuidado favorece hábitos de vida mais sedentários, restrições na mobilidade e também na participação em atividades do cotidiano (Araujo *et al.*, 2019). Os voluntários apresentaram uma qualidade do sono ruim. Esse resultado apoia as conclusões do estudo de Mokhlesi *et al.* (2019), que demonstraram que tanto o sono curto quanto o longo estão associados com alterações na glicemia, além da privação do sono estar associada a um maior IMC. Embora as avaliações sejam subjetivas, é possível inferir que, por meio de mecanismos fisiopatológicos, a obesidade está diretamente interligada com o alto risco para AOS e que essa relação aponta para dificuldades no controle da glicemia, o que pode ser percebido nos valores médios glicêmicos, mesmo em jejum.

Com relação às variáveis antropométricas, a circunferência do pescoço (CP) mostrou-se uma variável de destaque de associação com o risco de AOS. Esse achado sustenta os desfechos apontados por Soyulu *et al.* (2012), que demonstraram que a elevação do IMC e da circunferência do pescoço são preponderantes para o desenvolvimento da AOS.

A literatura sugere a CP como uma variável de mensurações com potencial de prever a presença de AOS (Ferreira *et al.*, 2022; Zhu *et al.*, 2023). Nossos dados, embasam e reforçam a discussão, portanto, em pessoas convivendo com a obesidade, a CP é uma variável independente e preditora do risco de AOS, indicado na regressão pela associação positiva com os log-odds da variável dependente. Além disso, nossas análises acrescentam que o peso e a circunferência abdominal também são relevantes como indicadores do risco para AOS.

Arnaud *et al.* (2020) e Mochol *et al.* (2021), elencam que a AOS desencadeia um aumento da ativação simpática, inflamação, estresse do retículo endoplasmático e estresse oxidativo, provocando disfunções metabólicas, cardiovasculares e na modulação autonômica. Nesse sentido, Glos *et al.* (2007) e Sola-Soler *et al.* (2017), em seus estudos, expõem que a duração da apneia influencia a frequência cardíaca, a pressão arterial e a velocidade do fluxo sanguíneo cerebral. Além disso, Arnaud *et al.* (2020) destacam que a AOS, por meio de mecanismos fisiopatológicos, provoca alterações nos parâmetros cardiometabólicos relacionadas com a hipóxia intermitente e reoxigenação, micro despertares e mudanças na pressão intratorácica.

Zhu *et al.* (2023) e Reynolds *et al.* (2007) identificaram que a relação entre obesidade e AOS está associada à VFC em uma interação multiplicativa significativa. Em nossa pesquisa, encontramos resultados similares: os índices da VFC apresentaram diferenças

significativas nas comparações com os grupos de risco para AOS ($p < 0.05$), tanto em repouso quanto após a manobra postural ativa (MPA).

Em repouso, os índices com diferenças significativas no domínio do tempo foram o SDRR, RMSSD e pRR50, no domínio da frequência o LF Power e não linear o SD1 e SD2. Após a realização da MPA, no domínio do tempo tivemos o SDRR e pRR50, no domínio da frequência o LF Power e não linear o SD2. Na realização do pós-teste, nas comparações do risco alto x baixo, com a sensibilização as diferenças significativas ($p < 0.05$) dos índices foram menores, sendo identificadas apenas para o SDRR, LF Power e SD2 em repouso e para o LF Power após MPA, provavelmente devido às variabilidades dos dados.

Esses achados mostram que a elevação do risco de AOS provoca redução dos parâmetros da VFC, corroborando com os resultados de Trimer et al. (2014) e Qin et al. (2021a). Na análise dos achados em repouso, os parâmetros lineares do domínio do tempo, como SDRR, RMSSD e pRR50, mostram uma baixa VFC associada ao aumento do risco de AOS, indicando uma menor capacidade adaptativa do sistema nervoso autônomo. No domínio da frequência, o LF Power estima a atividade simpática, e os parâmetros não lineares, SD1 e SD2, refletem a variabilidade de curto e longo prazo, também mostraram relações semelhantes com a elevação do risco de AOS.

Após a realização da MPA, as verificações entre os índices da VFC e o risco de AOS foram menos significativas. Dídimio et al. (2022) apontam que mudanças posturais exigem ajustes rápidos do sistema nervoso autônomo para manter a perfusão e a pressão arterial em níveis apropriados, ativando predominantemente o sistema nervoso simpático para contrabalançar a perturbação na homeostase em relação ao estado de repouso.

Parâmetros como SDRR, pRR50, LF Power e SD2 mostraram diferenças significativas, indicando que a atividade simpática durante a MPA pode impactar a relação entre a VFC e o risco de AOS. Essa predominância provoca uma redução da VFC, o que pode ocultar as variações mais evidentes em repouso, onde a atividade parassimpática tem uma ação maior. Nossos resultados reforçam a relevância da VFC como indicador potencial na identificação de disautonomia cardíaca e como preditor do agravamento da AOS.

A pesquisa buscou evidenciar a interação da obesidade e risco para AOS, bem como o comportamento da modulação autonômica cardíaca e funcionalidade nessa relação. Além disso, destaca-se a padronização metodológica para as coletas, sendo fator essencial para evitar inconsistências adversas das amostras e à indução de erros ou vieses. O estudo também elenca suporte para a reestruturação nos cuidados da atenção as pessoas convivendo com a obesidade, incluindo a investigação da AOS como parte da avaliação.

Mencionamos algumas limitações como a inviabilidade para a realização de polissonografias, a amostra limitada e a predominância do sexo feminino podendo desfavorecer a generalização dos resultados, portanto esses dados devem ser compreendidos com cuidado.

CONCLUSÃO

- 1 - Pessoas com obesidade apresentam alto risco de AOS e má qualidade do sono.
- 2 - O avanço da idade e o aumento da circunferência do pescoço mostraram-se variáveis relacionadas ao risco de AOS.
- 3 - Nas análises univariadas, em repouso foi evidenciada uma menor VFC do que após a MPA, com diferenças significativas entre os grupos de risco para AOS.
- 4 – Nas análises univariadas, o domínio autocuidado do WHODAS 2.0 revelou incapacidade associada ao aumento do risco de AOS.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. M. *et al.* Obesity: Possibilities of developing and care practices. **Saude e Sociedade**, v. 28, n. 2, p. 249–260, 2019.

ARAÚJO, P. A. B. DE *et al.* Índice da qualidade do sono de pittsburgh para uso na reabilitação cardiopulmonar e metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 6, p. 472–475, 1 nov. 2015.

ARNAUD, C. *et al.* Obstructive sleep apnoea and cardiovascular consequences: Pathophysiological mechanisms. **Archives of Cardiovascular Diseases**, v. 113, n. 5, p. 350–358, 1 maio 2020.

BAMBHROLIYA, Z. *et al.* Diabetes, Polycystic Ovarian Syndrome, Obstructive Sleep Apnea, and Obesity: A Systematic Review and Important Emerging Themes. **Cureus**, v. 14, n. 6, p. e26325, jun. 2022.

BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2021.

BASSI, D. *et al.* Efeitos da Coexistência de Diabetes Tipo 2 e Hipertensão sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca e Capacidade Cardiorrespiratória. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 1, p. 64–72, 1 jul. 2018.

CARVALHO, T. M. DA C. S. *et al.* Associação entre função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional de exercício em indivíduos obesos com síndrome da apneia obstrutiva do sono. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 4, p. 279–284, 1 jul. 2018.

- CASTRO, S. S.; LEITE, C. F. Translation and cross-cultural adaptation of the World Health Organization Disability Assessment Schedule - WHODAS 2.0. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 4, p. 385–391, dez. 2017.
- COOPER, A. J. *et al.* Sex/Gender Differences in Obesity Prevalence, Comorbidities, and Treatment. **Current Obesity Reports**, v. 10, n. 4, p. 458–466, 2 out. 2021.
- DÍDIMO, N. DOS S. *et al.* Modulação autonômica parassimpática da frequência cardíaca e o perfil glicêmico de pacientes com Diabetes tipo 2. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 10, p. 67735–67749, 18 out. 2022.
- ERNST, G. Hidden Signals—The History and Methods of Heart Rate Variability. **Frontiers in Public Health**, v. 5, 16 out. 2017.
- FERREIRA, F. *et al.* Apneia Obstrutiva do Sono-Variáveis clínicas preditoras e correlação com questionários Artigo Original. **Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia - Cirurgia de Cabeça e Pescoço**, v. 60, n. 3, 2022.
- FIETZE, I. *et al.* Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences – Results of SHIP-Trend. **Journal of Sleep Research**, v. 28, n. 5, 2019.
- GLOS, M. *et al.* Heart Rate and Systolic Blood Pressure Variability Before and During Obstructive Sleep Apnea Episodes. **2007 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society**, p. 263–266, ago. 2007.
- GONZAGA, C. *et al.* Obstructive sleep apnea, hypertension and cardiovascular diseases. **Journal of Human Hypertension**, v. 29, n. 12, p. 705–712, 1 dez. 2015.
- HORTA, C. A. B. *et al.* Análise do risco da síndrome da apnéia obstrutiva do sono em policiais militares no norte do Brasil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 1, p. 02–17, 29 jan. 2023.
- KUVAT, N.; TANRIVERDI, H.; ARMUTCU, F. The relationship between obstructive sleep apnea syndrome and obesity: A new perspective on the pathogenesis in terms of organ crosstalk. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 14, n. 7, p. 595–604, 5 jul. 2020.
- LEE, J. J.; SUNDAR, K. M. Evaluation and Management of Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. **Lung**, v. 199, n. 2, p. 87–101, 1 abr. 2021.
- LI, S. *et al.* An analysis of the potential association between obstructive sleep apnea and osteoporosis from the perspective of transcriptomics and NHANES. **BMC Public Health**, v. 24, n. 1, 1 dez. 2024.
- LUSTOSA, M. F. *et al.* Perfis metabólico e nutricional como preditores da síndrome da apneia obstrutiva do sono. **Revista de Nutricao**, v. 29, n. 5, p. 665–678, 2016.
- MARIA, B. DE *et al.* Autonomic dysfunction and heart rate variability with Holter monitoring: a diagnostic look at autonomic regulation. **Herzschrittmachertherapie + Elektrophysiologie**, v. 32, n. 3, p. 315–319, 8 set. 2021.
- MATSUMOTO, H.; KASAI, T. Heart rate variability in obstructive sleep apnea patients with CPAP. **Sleep and Biological Rhythms**, v. 21, p. 131–132, 1 abr. 2023.

- MOCHOL, J. *et al.* Cardiovascular Disorders Triggered by Obstructive Sleep Apnea—A Focus on Endothelium and Blood Components. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 10, p. 5139, 12 maio 2021.
- MOKHLESI, B. *et al.* Association of Self-Reported Sleep and Circadian Measures With Glycemia in Adults With Prediabetes or Recently Diagnosed Untreated Type 2 Diabetes. **Diabetes Care**, v. 42, n. 7, p. 1326–1332, 1 jul. 2019.
- OSMAN, A. M. *et al.* Obstructive sleep apnea: current perspectives. **Nature and Science of Sleep**, v. 10, p. 21–34, 2018.
- PASCHOAL, M. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 10, n. 4, p. 413–419, 2006.
- PLAZA-FLORIDO, A. *et al.* Cardiovascular Risk Factors and Heart Rate Variability: Impact of the Level of the Threshold-Based Artefact Correction Used to Process the Heart Rate Variability Signal. **Journal of Medical Systems**, v. 45, n. 1, 1 jan. 2021.
- PORTO, L. G. G.; JUNQUEIRA, L. F. Comparison of time-domain short-term heart interval variability analysis using a wrist-worn heart rate monitor and the conventional electrocardiogram. **PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology**, v. 32, n. 1, p. 43–51, jan. 2009.
- QIN, H.; KEENAN, B. T.; *et al.* Heart rate variability during wakefulness as a marker of obstructive sleep apnea severity. **Sleep**, v. 44, n. 5, 1 maio 2021.
- QIN, H.; STEENBERGEN, N.; *et al.* The Different Facets of Heart Rate Variability in Obstructive Sleep Apnea. **Frontiers in Psychiatry**, v. 12, 22 jul. 2021.
- REYNOLDS, E. B. *et al.* Autonomic function in sleep apnea patients: Increased heart rate variability except during REM sleep in obese patients. **Sleep and Breathing**, v. 11, n. 1, p. 53–60, mar. 2007.
- SÁ CATÃO, C. D. DE *et al.* Fatores de risco para a síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono em docentes de odontologia. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, v. 20, n. 2, 9 dez. 2015.
- SILVA *et al.* Associations of the Severity of Obstructive Sleep Apnea With Age-Related Comorbidities: A Population-Based Study. **Frontiers in Neurology**, v. 13, 10 maio 2022.
- SOLA-SOLER, J. *et al.* Relationship between heart rate excursion and apnea duration in patients with Obstructive Sleep Apnea. **2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)**, p. 1539–1542, jul. 2017.
- SOUZA, F. S. DE *et al.* Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono e principais comorbidades associadas. **Revista de Ciências Médicas**, v. 29, p. 1, 15 jun. 2020.
- SOUZA NETO, E. G. DE *et al.* Efeitos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade e do Treinamento Contínuo na Capacidade de Exercício, Variabilidade da Frequência Cardíaca e em Corações Isolados em Ratos Diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, n. 1, p. e2022396, 2023.
- SOYLU, A. C. *et al.* Obstructive sleep apnea syndrome and anthropometric obesity indexes. **Sleep and Breathing**, v. 16, n. 4, p. 1151–1158, dez. 2012.

STRÜVEN, A. *et al.* Obesity, nutrition and heart rate variability. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, p. 4215, 2 abr. 2021.

TETE, B. *et al.* Prevalence of risk and factors associated with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome in an adult population in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. **Journal of Sleep Research**, v. 32, n. 1, 1 fev. 2023.

TRIMER, R. *et al.* Heart rate variability and cardio-respiratory coupling during sleep in patients prior to bariatric surgery. **Obesity Surgery**, v. 24, n. 3, p. 471–477, 2014.

TUOMILEHTO, H.; SEPPÄ, J.; UUSITUPA, M. Obesity and obstructive sleep apnea – Clinical significance of weight loss. **Sleep Medicine Reviews**, v. 17, n. 5, p. 321–329, out. 2013.

VALENZUELA, P. L. *et al.* Obesity-associated poor muscle quality: Prevalence and association with age, sex, and body mass index. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 21:200, 31 mar. 2020.

VANDERLEI, L. C. M. *et al.* Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n. 2, p. 205–217, 2009.

VEIGA, E. V. *et al.* Medida da pressão arterial: circunferência braquial e disponibilidade de manguitos. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 17, n. 4, 2009.

WANG, Z. *et al.* Heart rate variability changes in patients with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sleep Research**, v. 32, n. 1, p. 1–13, 1 fev. 2023.

WHO. **Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>>. Acesso em: 9 maio. 2023a.

WHO. **Measuring Health and Disability : Manual for WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2010.

WOLK, R.; SOMERS, V. K. Obesity-related cardiovascular disease: implications of obstructive sleep apnea. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 8, p. 250–260, 2006.

XU, X.; XU, J. Effects of different obesity-related adipokines on the occurrence of obstructive sleep apnea. **Endocrine Journal**, v. 67, n. 5, p. 485–500, 2020.

YADAV, R. L. *et al.* Association between obesity and heart rate variability indices: an intuition toward cardiac autonomic alteration - a risk of CVD. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, v. Volume 10, p. 57–64, fev. 2017.

ZHU, Y. *et al.* Anthropometric Determinants of Autonomic Control in Obstructive Sleep Apnea: A Large-Scale Study. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, v. 169, n. 4, p. 1070–1079, 16 out. 2023.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade é um problema de saúde global, sendo um fator dual de risco para apneia obstrutiva do sono e cardiovascular, há interesse nos estudos para subsidiar melhor compreensão dessas relações. A obesidade, a AOS e as doenças cardiovasculares não apenas afetam a saúde dos indivíduos, mas também representam um grande custo econômico para os sistemas de saúde em todo o mundo.

Nossos estudos destacaram a importância da estimativa do risco cardiovascular e do rastreamento de sintomas de AOS. A alta prevalência de AOS associada ao aumento do risco cardiovascular alerta para a necessidade de acompanhamento clínico contínuo e intervenções direcionadas a reduzir os fatores que agravam esses riscos.

No primeiro estudo, a idade foi identificada como uma variável de interesse relacionada ao aumento do risco cardiovascular. No segundo estudo, tanto o avanço da idade quanto a circunferência do pescoço foram variáveis preditoras do aumento do risco para AOS. Esses desfechos podem ser agravados por fatores independentes, comprometendo a saúde e, em maior gravidade, levando à mortalidade cardiovascular.

Em termos de funcionalidade, os domínios mobilidade e autocuidado do WHODAS 2.0 mapearam maior incapacidade relacionada ao risco cardiovascular e risco para AOS, respectivamente. Isso destaca a importância de intervenções específicas que visem melhorar a mobilidade e a capacidade de autocuidado em indivíduos obesos com risco elevado.

As contribuições desses estudos para a comunidade acadêmica e científica residem na compreensão mais detalhada das interações entre obesidade, AOS, risco cardiovascular, modulação autonômica e funcionalidade. Nossos resultados sugerem a necessidade de reformular a abordagem para indivíduos obesos, incluindo o rastreamento de sintomas de AOS e a investigação de disfunção autonômica cardíaca no foco preventivo da saúde cardiovascular. Além disso, os dados viabilizam subsídios e *insights* valiosos para a implementação de ações preventivas individualizadas e de acompanhamentos integrados, que considerem fatores físicos, autonômicos e funcionais, para reduzir a morbidade e mortalidade associadas a essas condições.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP - PROPESQ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE

Pesquisador: MARCONI PEREIRA BRANDAO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 74256823.4.0000.5054

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ciências Cardiovasculares

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.443.336

Apresentação do Projeto:

Introdução: A apneia obstrutiva do sono e a obesidade são afecções que possuem fatores de risco equivalentes e frequentemente associados com episódios cardiovasculares. **Objetivo:** Identificar o risco de evento cardiovascular e relacionar com a modulação autonômica cardíaca, risco para apneia obstrutiva do sono e funcionalidade em indivíduos obesos. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal, observacional, de abordagem quantitativa, que será realizado com indivíduos assistidos em um Hospital Universitário do nordeste brasileiro. **Inclusão:** ambos os sexos; idade 30-59 anos; diagnóstico de obesidade pelos critérios do Índice de massa corporal adotado pela OMS. **Não inclusão:** fase aguda de doença de qualquer etiologia; que esteja em uso de medicamento que altere diretamente o controle autonômico cardíaco; incapacidade de comunicação verbal ou déficit cognitivo. Consistirá na aplicação dos instrumentos: Escore de Framingham para estimativa do risco de evento cardiovascular; Questionário STOP-Bang (Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender) de cálculo do risco para apneia obstrutiva do sono; WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0) para mensuração da funcionalidade e incapacidade; Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh para avaliação da qualidade do sono; SF-12 para verificação da percepção do estado de saúde geral; modulação autonômica cardíaca de repouso pelo índices lineares e não lineares da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) para identificação de disautonomia cardíaca. **Análise**

Endereço: Rua Col. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 6.443.336

Estatística: Será utilizado o programa SPSS 21. Os dados serão apresentados em média $\pm$ DP ou mediana (25%75% interquartil) com $p < 0,05$. Na regressão logística multinomial ordinal, será considerada como variável dependente o Escore de Framingham, que indica o risco de eventos cardiovasculares em 10 anos, como variáveis independentes: obesidade (estratificada pelo IMC), risco de apneia obstrutiva do sono, funcionalidade, parâmetros cardiovasculares, circunferência abdominal e do pescoço, qualidade de vida e sono. O tamanho do efeito será calculado com a fórmula de Cohen d seguindo a escala: grande efeito $> 0,80$; efeito moderado 0,20 a 0,80; pequeno efeito $< 0,20$.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

- Identificar o risco de evento cardiovascular pela estratificação do escore de Framingham e relacionar com a modulação autonômica cardíaca, risco para AOS e funcionalidade em indivíduos obesos assistidos pela Linha de Cuidados em Obesidade de um Hospital Universitário de Fortaleza-CE.

Objetivos Específicos:

- Comparar a prevalência de disautonomia cardíaca nos participantes obesos com e sem risco para AOS;
- Investigar a associação da disfunção autonômica cardíaca com a qualidade de vida, qualidade do sono e medidas antropométricas (circunferência do pescoço e do abdômen) dos indivíduos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O estudo não prevê benefícios diretos aos participantes. Entre os benefícios indiretos, citam-se a possibilidade de incrementar a avaliação e seguimento clínico de obesos a partir da investigação de desfechos potencialmente relevantes e determinantes de risco cardiovascular. A pesquisa oferece riscos como o vazamento dos dados pessoais dos pacientes, cansaço durante a avaliação pelo tempo necessário para responder aos instrumentos da pesquisa e constrangimento durante a realização das medidas antropométricas e da mensuração da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) necessárias para o estudo. Os riscos serão minimizados pelo comprometimento dos pesquisadores no resguardo e proteções das informações coletadas mantendo o sigilo das mesmas. O risco de cansaço será atenuado ao se permitir ao participante interrupções ao longo da coleta diante de qualquer desconforto apresentado. O constrangimento a partir de medidas antropométricas e da VFC será minimizado ao fornecer consultório individualizado para essa mensuração. Todos os procedimentos serão explicados antes de serem executados.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC**



Continuação do Parecer: 6.443.336

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os efeitos deletérios da AOS e da obesidade no desenvolvimento da disfunção autonômica cardíaca, DCV e predisposição para eventos cardiovasculares, bem como considerando os altos custos financeiros para os serviços de saúde advindos de tratamentos e analisando os predeterminantes envolvidos no risco de ocorrências cardiovasculares, sobretudo as complicações advindas da interação da obesidade com a AOS, este estudo busca identificar o risco de evento cardiovascular em indivíduos obesos e relacioná-lo com a modulação autonômica cardíaca, risco para AOS e funcionalidade.

Estudo importante e cujos resultados servirão de base para muitas outras pesquisas com pacientes obesos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

Recomendações:

APROVADO

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

APROVADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2171170.pdf	10/08/2023 18:32:12		Aceito
Outros	RG_CPF_Autenticados.pdf	10/08/2023 18:22:13	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_HUWC.pdf	10/08/2023 18:19:19	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_Mestrado_PPGCardio_Marconi_Brandao_CEP.pdf	10/08/2023 18:16:52	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Cronograma	DECLARACAO_CRONOGRAMA.pdf	10/08/2023 18:15:47	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	CARTA_SOLICITACAO_APRECIACAO_CEP.pdf	07/07/2023 12:46:12	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO.pdf	07/07/2023	MARCONI PEREIRA	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC**



Continuação do Parecer: 6.443.336

Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO.pdf	12:44:50	BRANDAO	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Marconi_Brandao.pdf	07/07/2023 12:43:52	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA_ EQUIPE.pdf	07/07/2023 12:42:11	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	ANUENCIA_DA_CHEFIA_DO_SETOR. pdf	07/07/2023 12:41:10	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ANUENCIA_INSTITUCIONAL.pdf	07/07/2023 12:39:31	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	TERMO_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	07/07/2023 12:38:37	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_FIEL_DEPOSITARI O.pdf	07/07/2023 12:36:42	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	07/07/2023 12:35:05	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVR E_E_ESCLARECIDO.pdf	01/07/2023 17:57:25	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 23 de Outubro de 2023

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP HUWC/UFC

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
WALTER CANTÍDIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - HUWC/UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR EM OBESOS E SUA RELAÇÃO COM MODULAÇÃO AUTÔNOMICA CARDÍACA, RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E FUNCIONALIDADE

Pesquisador: MARCONI PEREIRA BRANDAO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 74256823.4.3001.5045

Instituição Proponente: Hospital Universitário Walter Cantídio/ Universidade Federal do

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.486.219

Apresentação do Projeto:

A apneia obstrutiva do sono e a obesidade são afecções que possuem fatores de risco equivalentes e frequentemente associados com episódios cardiovasculares. Trata-se de um estudo transversal, observacional, de abordagem quantitativa, que será realizado com indivíduos assistidos em um Hospital Universitário do nordeste brasileiro. Inclusão: ambos os sexos; idade 30-59 anos; diagnóstico de obesidade pelos critérios do índice de massa corporal adotado pela OMS. Não inclusão: fase aguda de doença de qualquer etiologia; que esteja em uso de medicamento que altere diretamente o controle autonômico cardíaco; incapacidade de comunicação verbal ou déficit cognitivo. Consistirá na aplicação dos instrumentos: Escore de Framingham para estimativa do risco de evento cardiovascular; Questionário STOP-Bang (Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, BMI, Age, Neck circumference, and Gender) de cálculo do risco para apneia obstrutiva do sono; WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0) para mensuração da funcionalidade e incapacidade; Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh para avaliação da qualidade do sono; SF-12 para verificação da percepção do estado de saúde geral; modulação autonômica cardíaca de repouso pelo índices lineares e não lineares da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) para identificação de disautonomia cardíaca.

Será aplicado um questionário de elaboração dos pesquisadores, para obtenção de informações sobre idade, sexo, histórico de diagnóstico prévio de obesidade,

Endereço: Rua Coronel Nunes de Melo, 1142

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8589

Fax: (85)99267-4630

E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br

**HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
WALTER CANTÍDIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - HUWC/UFC**



Continuação do Parecer: 6.486.219

AOS, evento cardiovascular e/ou DCV, além do uso de medicamentos e realização de exames laboratoriais para triagem dos indivíduos para o estudo. Os voluntários serão avaliados e estratificados quanto ao risco cardiovascular pelo Escore de Framingham utilizando as informações do sexo, idade, colesterol total e fracionado, pressão arterial, tabagismo e diabetes. Após atribuir os dados individuais e calcular a pontuação final, a estratificação do risco cardiovascular será definida em porcentagem. Posteriormente será aplicado o Questionário STOP-Bang (Snoring, Tiredness, Observed apnea, high blood Pressure, Body mass index (BMI), Age, Neck circumference, and Gender) para rastreio subjetivo de sinais e sintomas que indiquem o risco de AOS em adultos (CHUNG et al., 2008; FONSECA et al., 2018). Em continuidade, para avaliação genérica da funcionalidade e incapacidade será empregado o WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0 na versão de 36 itens aplicada por entrevistador. O instrumento abrange seis domínios: cognição, mobilidade, autocuidado, relações interpessoais, atividades da vida e participação. Subsequentemente, para avaliar a qualidade de vida dos participantes será usado o QV Medical Outcomes Study 12-Item Short-Form Health SF-12, aplicado por entrevista. É subdividido em dois componentes: físico (PCS-12) e mental (MCS-12) que englobam oito domínios expressos em 12 itens sobre capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Para aferir a qualidade do sono, será adotado o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh - PSQI, aplicado por entrevista. Dados dos prontuários serão utilizados para determinação do risco de evento cardiovascular pelo Escore de Framingham. A VFC será mensurada por um sistema de telemetria Polar S810 (Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia) que registrará as oscilações entre as frequências cardíacas consecutivas (intervalos R-R) para obtenção da variável.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

- Identificar o risco de evento cardiovascular pela estratificação do escore de Framingham e relacionar com a modulação autonômica cardíaca, risco para AOS e funcionalidade em indivíduos obesos assistidos pela Linha de Cuidados em Obesidade de um Hospital Universitário de Fortaleza-CE.

Objetivos Específicos:

- Comparar a prevalência de disautonomia cardíaca nos participantes obesos com e sem risco para AOS;

Endereço: Rua Coronel Nunes de Melo, 1142		
Bairro: Rodolfo Teófilo	CEP: 60.430-270	
UF: CE	Município: FORTALEZA	
Telefone: (85)3366-8589	Fax: (85)99267-4630	E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br

**HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
WALTER CANTÍDIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - HUWC/UFC**



Continuação do Parecer: 6.486.219

- Investigar a associação da disfunção autonômica cardíaca com a qualidade de vida, qualidade do sono e medidas antropométricas (circunferência do pescoço e do abdômen) dos indivíduos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O estudo não prevê benefícios diretos aos participantes. Entre os benefícios indiretos, citam-se a possibilidade de incrementar a avaliação e seguimento clínico de obesos a partir da investigação de desfechos potencialmente relevantes e determinantes de risco cardiovascular. A pesquisa oferece riscos como o vazamento dos dados pessoais dos pacientes, cansaço durante a avaliação pelo tempo necessário para responder aos instrumentos da pesquisa e constrangimento durante a realização das medidas antropométricas e da mensuração da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) necessárias para o estudo. Os riscos serão minimizados pelo comprometimento dos pesquisadores no resguardo e proteções das informações coletadas mantendo o sigilo das mesmas. O risco de cansaço será atenuado ao se permitir ao participante interrupções ao longo da coleta diante de qualquer desconforto apresentado. O constrangimento a partir de medidas antropométricas e da VFC será minimizado ao fornecer consultório individualizado para essa mensuração. Todos os procedimentos serão explicados antes de serem executados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa exequível

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo de "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pesquisa sem impedimentos éticos

Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deverá apresentar relatório ao final da pesquisa

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	RG_CPF_Autenticados.pdf	10/08/2023 18:22:13	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_HUWC.pdf	10/08/2023 18:19:19	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito

Endereço: Rua Coronel Nunes de Melo, 1142

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8589

Fax: (85)99267-4630

E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br

**HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
WALTER CANTÍDIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - HUWC/UFC**



Continuação do Parecer: 6.486.219

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_Mestrado_PPGCa rdio_Marconi_Brandao_CEP.pdf	10/08/2023 18:16:52	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Marconi_Brandao.pdf	07/07/2023 12:43:52	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	ANUENCIA_DA_CHEFIA_DO_SETOR. pdf	07/07/2023 12:41:10	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	TERMO_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	07/07/2023 12:38:37	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_FIEL_DEPOSITARI O.pdf	07/07/2023 12:36:42	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVR E_E_ESCLARECIDO.pdf	01/07/2023 17:57:25	MARCONI PEREIRA BRANDAO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

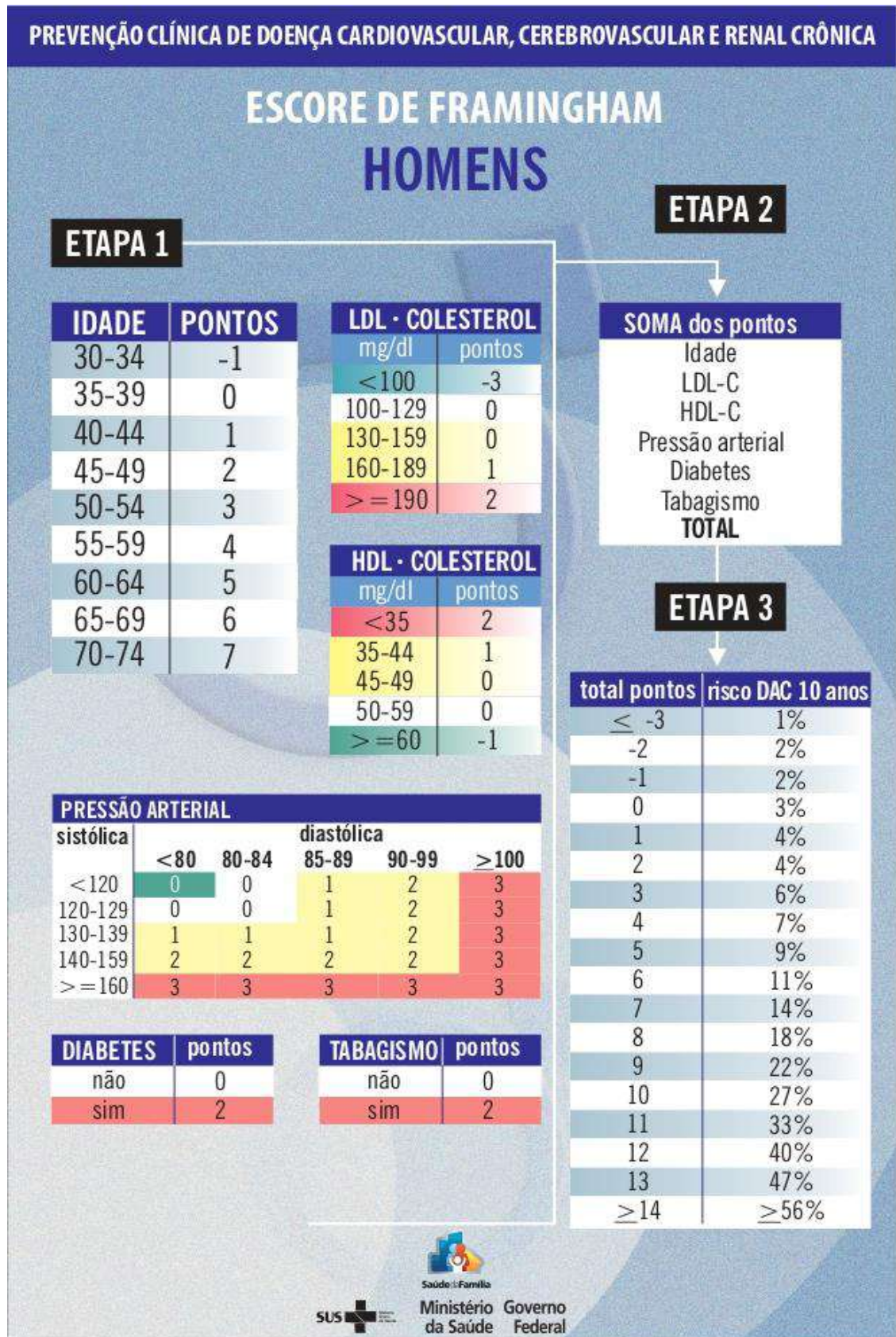
Não

FORTALEZA, 06 de Novembro de 2023

Assinado por:
Maria Helane Costa Gurgel
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Coronel Nunes de Melo, 1142
Bairro: Rodolfo Teófilo **CEP:** 60.430-270
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3366-8589 **Fax:** (85)99267-4630 **E-mail:** cephuwc@huwc.ufc.br

ANEXO C - ESCORE DE FRAMINGHAM



PREVENÇÃO CLÍNICA DE DOENÇA CARDIOVASCULAR, CEREbroVASCULAR E RENAL CRÔNICA

ESCORE DE FRAMINGHAM MULHERES

ETAPA 1

IDADE	PONTOS
30-34	-9
35-39	-4
40-44	0
45-49	3
50-54	6
55-59	7
60-64	8
65-69	8
70-74	8

LDL · COLESTEROL	
mg/dl	pontos
<100	-2
100-129	0
130-159	0
160-189	2
≥ 190	2

HDL · COLESTEROL	
mg/dl	pontos
<35	5
35-44	2
45-49	1
50-59	0
≥ 60	-2

PRESSÃO ARTERIAL					
sistólica	diastólica				
	<80	80-84	85-89	90-99	≥100
<120	-3	0	0	2	3
120-129	0	0	0	2	3
130-139	0	0	0	2	3
140-159	2	2	2	2	3
≥ 160	3	3	3	3	3

DIABETES	pontos
não	0
sim	4

TABAGISMO	pontos
não	0
sim	2

ETAPA 2

SOMA dos pontos

Idade
LDL-C
HDL-C
Pressão arterial
Diabetes
Tabagismo
TOTAL

ETAPA 3

total pontos	risco DAC 10 anos
≤ -2	1%
-1	2%
0	2%
1	2%
2	3%
3	3%
4	4%
5	5%
6	6%
7	7%
8	8%
9	9%
10	11%
11	13%
12	15%
13	17%
14	20%
15	24%
16	27%
≥ 17	≥ 32%

ANEXO D – QUESTIONÁRIO STOP-BANG

Questionário STOP-Bang atualizado

-
- Roncos?**
 Sim Não
☐ ☐ Você **ronca alto** (alto o suficiente que pode ser ouvido através de portas fechadas ou seu companheiro cutuca você à noite para parar de roncar)?
- Cansado?**
 Sim Não
☐ ☐ Você frequentemente se sente **cansado, exausto ou sonolento** durante o dia (como, por exemplo, adormecer enquanto dirige)?
- Observou?**
 Sim Não
☐ ☐ Alguém **observou** que você **para de respirar** ou **engasga/fica ofegante** durante o seu sono?
- Pressão?**
 Sim Não
☐ ☐ Você tem ou está sendo tratado para **pressão sanguínea alta**?
- Índice de massa corporal maior que 35 kg/m²?**
 Sim Não
☐ ☐
- Idade acima de 50 anos?**
 Sim Não
☐ ☐
- O pescoço é grosso? (Medida em volta do pomo de Adão)**
 Para homens, o colarinho da sua camisa é de 43 cm ou mais?
 Sim Não
☐ ☐ Para mulheres, o colarinho da sua camisa é de 41 cm ou mais?
- Sexo = Masculino?**
 Sim Não
☐ ☐

Critérios de Pontuação:

STOP-BANG (BR-por) 12MAY2015 FINAL

Para a população geral

Baixo risco de AOS (apneia obstrutiva do sono): Sim para 0 a 2 perguntas

Risco intermediário de AOS: Sim para 3 a 4 perguntas

Risco alto de AOS: Sim para 5 a 8 perguntas

ou Sim para 2 ou mais das 4 perguntas iniciais + sexo masculino

ou Sim para 2 ou mais das 4 perguntas iniciais + IMC $> 35 \text{ kg/m}^2$

ou Sim para 2 ou mais das 4 perguntas iniciais + circunferência do pescoço
(43 cm em homens, 41 cm em mulheres)

Propriedade da University Health Network. Para obter mais informações: www.stopbang.ca

Modificado de Chung F et al. Anesthesiology 2008; 108:812-21, Chung F et al Br J Anaesth 2012; 108:768–75, Chung F et al J Clin Sleep Med Sept 2014

ANEXO E – WHODAS 2.0 36 itens

**WHODAS 2.0**

WORLD HEALTH ORGANIZATION
DISABILITY ASSESSMENT SCHEDULE 2.0

36
Entrevista

Seção 4 Revisão dos domínios**Domínio 1 Cognição**

Eu vou fazer agora algumas perguntas sobre compreensão e comunicação.

Mostre os cartões resposta nº1 e nº2 para o(a) respondente

Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:	Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D1.1 <u>Concentrar-se para fazer alguma coisa durante dez minutos?</u>	1	2	3	4	5
D1.2 <u>Lembrar-se de fazer coisas importantes?</u>	1	2	3	4	5
D1.3 <u>Analisar e encontrar soluções para problemas do dia-a-dia?</u>	1	2	3	4	5
D1.4 <u>Aprender uma nova tarefa, por exemplo, como chegar a um lugar desconhecido?</u>	1	2	3	4	5
D1.5 <u>Compreender de forma geral o que as pessoas dizem?</u>	1	2	3	4	5
D1.6 <u>Começar e manter uma conversa?</u>	1	2	3	4	5

Domínio 2 Mobilidade

Agora vou perguntar para você sobre dificuldades de locomoção e/ou movimentação.

Mostre os cartões resposta nº1 e nº2

Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:	Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D2.1 <u>Ficar em pé por longos períodos como 30 minutos?</u>	1	2	3	4	5
D2.2 <u>Levantar-se a partir da posição sentada?</u>	1	2	3	4	5
D2.3 <u>Movimentar-se dentro de sua casa?</u>	1	2	3	4	5
D2.4 <u>Sair da sua casa?</u>	1	2	3	4	5
D2.5 <u>Andar por longas distâncias como por 1 quilômetro?</u>	1	2	3	4	5

Por favor, continue na próxima página...



WHODAS 2.0

WORLD HEALTH ORGANIZATION
DISABILITY ASSESSMENT SCHEDULE 2.0

36

Entrevista

Domínio 3 Auto-cuidado

Agora eu vou perguntar a você sobre as dificuldades em cuidar de você mesmo(a).

Mostre os cartões resposta nº1 e nº2

Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:	Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D3.1 Lavar seu corpo inteiro?	1	2	3	4	5
D3.2 Vestir-se?	1	2	3	4	5
D3.3 Comer?	1	2	3	4	5
D3.4 Ficar sozinho sem a ajuda de outras pessoas por alguns dias?	1	2	3	4	5

Domínio 4 Relações interpessoais

Agora eu vou perguntar a você sobre dificuldades nas relações interpessoais. Por favor, lembre-se que eu vou perguntar somente sobre as dificuldades decorrentes de problemas de saúde. Por problemas de saúde eu quero dizer doenças, enfermidades, lesões, problemas emocionais ou mentais e problemas com álcool ou drogas.

Mostre os cartões resposta nº1 e nº2

Nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:	Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D4.1 Lidar com pessoas que você não conhece?	1	2	3	4	5
D4.2 Manter uma amizade?	1	2	3	4	5
D4.3 Relacionar-se com pessoas que são próximas a você?	1	2	3	4	5
D4.4 Fazer novas amizades?	1	2	3	4	5
D4.5 Ter atividades sexuais?	1	2	3	4	5

Por favor, continue na próxima página...



WHODAS 2.0

WORLD HEALTH ORGANIZATION
DISABILITY ASSESSMENT SCHEDULE 2.0

36

Entrevista

Domínio 5 Atividades de vida

5(1) Atividades domésticas

Eu vou perguntar agora sobre atividades envolvidas na manutenção do seu lar e do cuidado com as pessoas com as quais você vive ou que são próximas a você. Essas atividades incluem cozinhar, limpar, fazer compras, cuidar de outras pessoas e cuidar dos seus pertences.

Mostre os cartões resposta nº1 e nº2

Por causa de sua condição de saúde, nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:		Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D5.1	Cuidar das suas responsabilidades domésticas?	1	2	3	4	5
D5.2	Fazer bem as suas tarefas domésticas mais importantes?	1	2	3	4	5
D5.3	Fazer todas as tarefas domésticas que você precisava?	1	2	3	4	5
D5.4	Fazer as tarefas domésticas na velocidade necessária?	1	2	3	4	5

Se qualquer das respostas de D5.2-D5.5 for maior que "nenhuma" (codificada como "1"), pergunte:

D5.01	Nos últimos 30 dias, quantos dias você reduziu ou deixou de fazer as tarefas domésticas por causa da sua condição de saúde?	Anote o número de dias _____
-------	---	------------------------------

Se o(a) respondente trabalha (remunerado, não-remunerado, autônomo) ou vai à escola, complete as questões D5.5-D5.10 na próxima página. Caso contrário, pule para D6.1 na página seguinte.



WHODAS 2.0

WORLD HEALTH ORGANIZATION
DISABILITY ASSESSMENT SCHEDULE 2.0

36

Entrevista

5(2) Atividades escolares ou do trabalho

Agora eu farei algumas perguntas sobre suas atividades escolares ou do trabalho.

Mostre cartões resposta nº1 e nº2

Por causa da sua condição de saúde, nos últimos 30 dias, quanta dificuldade você teve em:	Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D5.5 Suas atividades diárias do trabalho/escola?	1	2	3	4	5
D5.6 Realizar <u>bem</u> as atividades mais importantes do trabalho/escola?	1	2	3	4	5
D5.7 Fazer todo o trabalho que você precisava?	1	2	3	4	5
D5.8 Fazer todo o trabalho na velocidade necessária?	1	2	3	4	5
D5.9 Você já teve que reduzir a intensidade do trabalho por causa de uma condição de saúde?	Não				1
	Sim				2
D5.10 Você ganhou menos dinheiro como resultado de uma condição de saúde?	Não				1
	Sim				2

Se qualquer das respostas de D5.5-D5.8 for maior que “nenhuma” (codificada como “1”), pergunte:

D5.02	Nos últimos 30 dias, por quantos dias você deixou de trabalhar por meio dia ou mais por causa da sua condição de saúde?	Anote o número de dias_____
-------	---	-----------------------------

Por favor, continue na próxima página...



WHODAS 2.0

WORLD HEALTH ORGANIZATION
DISABILITY ASSESSMENT SCHEDULE 2.0

36

Entrevista

Domínio 6 Participação

Agora, eu vou perguntar a você sobre sua participação social e o impacto dos seus problemas de saúde sobre você e sua família. Algumas dessas perguntas podem envolver problemas que ultrapassam 30 dias, entretanto, ao responder, por favor, foque nos últimos 30 dias. De novo, quero lembrar-lhe de responder essas perguntas pensando em problemas de saúde: físico, mental ou emocional, relacionados a álcool ou drogas.

Mostre os cartões resposta nº1 e nº2

Nos últimos 30 dias:		Nenhuma	Leve	Moderada	Grave	Extrema ou não consegue fazer
D6.1	Quanta dificuldade você teve ao <u>participar em atividades comunitárias</u> (por exemplo, festividades, atividades religiosas ou outra atividade) do mesmo modo que qualquer outra pessoa?	1	2	3	4	5
D6.2	Quanta dificuldade você teve por causa de <u>barreiras ou obstáculos</u> no mundo à sua volta?	1	2	3	4	5
D6.3	Quanta dificuldade você teve para <u>viver com dignidade</u> por causa das atitudes e ações de outros?	1	2	3	4	5
D6.4	Quanto tempo você gastou com sua condição de saúde ou suas consequências?	1	2	3	4	5
D6.5	Quanto <u>você</u> tem sido emocionalmente afetado por sua condição de saúde?	1	2	3	4	5
D6.6	Quanto a sua saúde tem <u>prejudicado financeiramente</u> você ou sua família?	1	2	3	4	5
D6.7	Quanta dificuldade sua <u>família</u> teve por causa da sua condição de saúde?	1	2	3	4	5
D6.8	Quanta dificuldade você teve para fazer as coisas <u>por si mesmo(a)</u> para <u>relaxamento ou lazer</u> ?	1	2	3	4	5



WHODAS 2.0

WORLD HEALTH ORGANIZATION
DISABILITY ASSESSMENT SCHEDULE 2.0

36

Entrevista

H1	Em geral, nos últimos 30 dias, por quantos dias essas dificuldades estiveram presentes?	Anote o número de dias _____
H2	Nos últimos 30 dias, por quantos dias você esteve completamente incapaz de executar suas atividades usuais ou de trabalho por causa da sua condição de saúde?	Anote o número de dias _____
H3	Nos últimos 30 dias, sem contar os dias que você esteve totalmente incapaz, por quantos dias você diminuiu ou reduziu suas atividades usuais ou de trabalho por causa da sua condição de saúde?	Anote o número de dias _____

Isto encerra a entrevista. Obrigado por sua participação.

ANEXO F – SF-12

QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA SF-12

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

NOME DO PACIENTE (SOCIAL)	ID: _____	DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____
---------------------------	-----------	------------------------------------

Instruções: Queremos saber sua opinião sobre sua saúde. Essa informação nos ajudará a saber como o(a) sr(a) se sente e como é capaz de fazer suas atividades do dia a dia. Responda cada questão indicando a resposta certa. Se está em dúvida sobre como responder a questão, por favor, responda da melhor maneira possível. Marque apenas uma opção em cada pergunta.

	Excelente	Muito boa	Boa	Regular	Ruim
1. Em geral, o(a) sr(a) diria que sua saúde é:	1	2	3	4	5

AS PERGUNTAS SEGUINTE SÃO SOBRE COISAS QUE O(A) SR(A) FAZ NA MÉDIA, NO SEU DIA A DIA (DIA TÍPICO/COMUM).

O sr(a) acha que sua saúde, agora, o dificulta de fazer algumas coisas do dia a dia, como por exemplo:

	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta pouco	Não, não dificulta de modo algum
2. Atividades médias (como mover uma cadeira, fazer compras, limpar a casa, trocar de roupa)?	1	2	3
3. O(a) sr(a) acha que sua saúde, <u>agora</u> , o dificulta de fazer algumas coisas do dia a dia, como por exemplo: subir três ou mais degraus de escada?	1	2	3

Durante as últimas 4 semanas, o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou em suas atividades do dia a dia, como por exemplo:

	Sim	Não
4. Fez menos do que gostaria, <u>por causa de sua saúde física</u> ?	1	2
5. Durante as últimas 4 semanas, o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou em suas atividades do dia a dia, como por exemplo: sentiu-se com dificuldade no trabalho ou em outras atividades, <u>por causa de sua saúde física</u> ?	1	2

Durante as últimas 4 semanas, o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas, como por exemplo:

				Sim	Não
6. Fez menos do que gostaria, <u>por causa de problemas emocionais</u> ?				1	2
7. Durante as <u>últimas 4 semanas</u> , o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas, como por exemplo: deixou de fazer seu trabalho ou outras atividades cuidadosamente como de costume, <u>por causa de problemas emocionais</u> ?				1	2
	Não, nem um pouco.	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
8. Durante <u>as últimas 4 semanas</u> , alguma dor atrapalhou seu trabalho normal (tanto o trabalho de casa como o de fora de casa)?	1	2	3	4	5

ESTAS QUESTÕES SÃO SOBRE COMO O(A) SR(A) SE SENTE E COMO AS COISAS TÊM ANDADO PARA O (A) SR(A), DURANTE AS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. PARA CADA QUESTÃO, POR FAVOR, DÊ A RESPOSTA QUE MAIS SE ASSEMELHA À MANEIRA COMO O(A) SR(A) VEM SE SENTINDO.

Quanto tempo durante as últimas 4 semanas:

	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nem um pouco do tempo
9. O(a) sr(a) tem se sentido calmo e tranquilo?	1	2	3	4	5	6
10. Quanto tempo durante as últimas 4 semanas: o(a) sr(a) teve bastante energia?	1	2	3	4	5	6
11. Quanto tempo durante as últimas 4 semanas: o(a) sr(a) sentiu-se desanimado e deprimido?	1	2	3	4	5	6
12. Durante as últimas 4 semanas, em quanto do seu tempo a sua saúde ou problemas emocionais atrapalharam suas atividades sociais, tais como: visitar amigos, parentes, sair, etc?	1	2	3	4	5	6

REFERÊNCIA

Ware Jr J et al. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care*. 1996 Mar;34(3):220-33. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8628042/>>.

Camelier AA. Avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde em participantes com DPOC: estudo de base populacional com o SF-12 na cidade de São Paulo-SP [tese]. São Paulo: Universidade Federal do Estado de São Paulo; 2004. <<https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/20321>>.

Cálculo da pontuação: SF-12 - OrthoToolKit <<https://orthotoolkit.com/sf-12/>>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
Departamento de Fisioterapia



SF-12

Pergunta 01

Excelente	Muito boa	Boa	Regular	Ruim
1	2	3	4	5

Pergunta 02 e 03

Sim, dificulta muito	Sim, dificulta pouco	Não, não dificulta de modo algum
1	2	3

Pergunta 04 a 07

Sim	Não
1	2

Pergunta 08

Não, nem um pouco.	Um pouco	Modera-damente	Bastante	Extrema-mente
1	2	3	4	5

Pergunta 09 a 12

Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nem um pouco do tempo
1	2	3	4	5	6

ANEXO G – PSQI

ÍNDICE DA QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH (PSQI-BR)

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

NOME DO PACIENTE (SOCIAL)	ID: _____	DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____
---------------------------	-----------	------------------------------------

As seguintes perguntas são relativas aos seus hábitos de sono durante o **último mês somente**. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da **maioria** dos dias e noites do último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.

1. Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama a noite?	Hora usual de deitar:
2. Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir a noite?	Número de minutos:
3. Durante o último mês, quando você geralmente levantou de manhã?	hora usual de levantar:
4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (Esta pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama)	Horas de sono por noite:

Para cada uma das questões restantes, marque a **melhor (uma)** resposta. Por favor, responda a todas as questões.

5. Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldade para dormir porque você:	Nenhuma no último mês	Menos de uma vez por semana	Uma ou duas vezes por semana	Três ou mais vezes na semana
A) não conseguiu adormecer em até 30 minutos	0	1	2	3
B) acordou no meio da noite ou de manhã cedo	0	1	2	3
C) precisou levantar para ir ao banheiro	0	1	2	3
D) não conseguiu respirar confortavelmente	0	1	2	3
E) tossiu ou roncou forte	0	1	2	3
F) Sentiu muito frio	0	1	2	3
G) sentiu muito calor	0	1	2	3
H) teve sonhos ruins	0	1	2	3
I) teve dor	0	1	2	3
J) outras razões, por favor descreva:	0	1	2	3
6. Durante o último mês como você classificaria a qualidade do seu sono de uma maneira geral:	Muito boa 0	Boa 1	Ruim 2	Muito Ruim 3
	Nenhuma no último mês	Menos de uma vez por semana	Uma ou duas vezes por semana	Três ou mais vezes na semana
7. Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para lhe ajudar	0	1	2	3
8. No último mês, que frequência você teve dificuldade para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos)	0	1	2	3
9. Durante o último mês, quão problemático foi pra você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?	Nenhuma dificuldade 0	Nenhuma dificuldade 1	Nenhuma dificuldade 2	Nenhuma dificuldade 3
10. Você tem um parceiro (a), esposo (a) ou colega de quarto?	Não []	Parceiro ou colega, mas em outro quarto []	Parceiro no mesmo quarto, mas em outra cama []	Parceiro na mesma cama []

REFERÊNCIA

Buyssse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Bernam SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatric Research*. 1989, 28(2):193-213.

Bertolazi AN. Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: Escala de Sonolência de Epworth e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh. 2008. 93p. Dissertação (mestrado em medicina) Faculdade de Medicina. Programa de Pós-graduação em medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2008.
<https://repositorio.ismt.pt/bitstream/123456789/564/4/qualidade_do_sono.pdf>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
Departamento de Fisioterapia

