



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROLOGIA
MESTRADO EM NEUROLOGIA

SUELEN MIRANDA MENDONÇA

**VARIAÇÕES DOS DADOS OXIMÉTRICOS DURANTE O SONO EM RELAÇÃO AO
IMC, SEXO, IDADE E COMORBIDADES**

RIO DE JANEIRO
2024

SUELEN MIRANDA MENDONÇA

**VARIAÇÕES DOS DADOS OXIMÉTRICOS DURANTE O SONO EM RELAÇÃO AO
IMC, SEXO, IDADE E COMORBIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Neurologia, área de concentração Neurociências.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Glenda Corrêa
Borges de Lacerda

Coorientador: Prof. Dr. Júlio Cezar
Rodrigues Filho

RIO DE JANEIRO
2024

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

M539 Mendonça, Suelen Miranda
 Variações dos dados oximétricos durante o sono em relação
 ao IMC, sexo, idade e comorbidades / Suelen Miranda
 Mendonça. -- Rio de Janeiro : UNIRIO, 2024.
 96 f.

 Orientadora: Glenda Corrêa Borges de Lacerda.
 Coorientador: Júlio Cezar Rodrigues Filho.
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado
 do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Neurologia,
 2024.

 1. Oximetria de pulso. 2. Índice de Massa Corporal. 3.
 Apneia Obstrutiva do Sono. I. Lacerda, Glenda Corrêa
 Borges de, orient. II. Rodrigues Filho, Júlio Cezar,
 coorient. III. Título.

SUELEN MIRANDA MENDONÇA

**VARIAÇÕES DOS DADOS OXIMÉTRICOS DURANTE O SONO EM RELAÇÃO AO
IMC, SEXO, IDADE E COMORBIDADES**

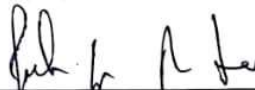
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Neurologia, área de concentração Neurociências.

Aprovada em: 02/12/2024.

BANCA EXAMINADORA



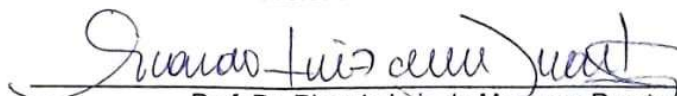
Prof. Dr^a. Glenda Corrêa Borges de Lacerda
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO



Prof. Dr. Júlio Cezar Rodrigues Filho
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO



Prof. Dr. Paulo Henrique Godoy
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO



Prof. Dr. Ricardo Luiz de Menezes Duarte
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Júlio Cezar Rodrigues Filho, meu orientador, pelo estímulo, por me direcionar sempre que eu estava perdida e por acreditar em mim. Agradeço pela paciência, pelos conselhos, pela compreensão, pelos momentos de apoio e pelos puxões de orelha sempre de forma leve, porém necessários.

À Prof. Glenda Corrêa Borges de Lacerda, minha orientadora, pelos incentivos de sempre, pelas correções e orientações, sempre de forma tão carinhosa e otimista.

À Prof. Denise Duprat Neves, por ter aceitado ajudar e dispor seu tempo na estatística e dividir conosco sua experiência.

À Rita de Cássia Carvalho por me receber sempre com um abraço e um sorriso no rosto, por todo cuidado comigo e por intervir nas broncas do meu orientador.

À toda a equipe médica do Labsono do HUGG, Dra. Lúcia Joffilly e Dra. Maíra da Rocha (obrigada por dividirem o conhecimento de vocês, por todos os momentos de incentivo e dicas e pela excelência e cuidado no atendimento com nossos pacientes). Ao Prof. Paulo Henrique Godoy (por me ajudar e orientar sempre nas questões acadêmicas e por lutar por melhorias no setor).

Aos residentes de Medicina do Sono por todos os bons momentos e pela ajuda com todos os laudos por todo esse tempo.

Ao PPGNEURO meu agradecimento à Secretaria (Mônica e Luiz Eduardo) e a todos os professores por compartilharem o conhecimento.

À minha avó Maria Luzia Mendonça que sempre me apoiou, por todo amor, carinho e apoio e pelos conselhos de que a Educação transforma a vida das pessoas.

Aos meus pais Osmano de Mendonça Filho (por todo o sacrifício para que eu pudesse ter uma boa educação, por me estimular sempre e a buscar sempre o melhor) e à minha mãe Iolanda Miranda Pinheiro (pelo incentivo, pelas palavras positivas e por nunca me deixar desistir).

À minha tia Cremilda da Silva Miranda por estar sempre do meu lado, me apoiando e torcendo por mim.

Ao colega de turma Daniel Vilela e Silva por compartilhar seu conhecimento em Medicina do Sono.

Às minhas queridas equipes de técnicos do Labsono e Centro de Epilepsias (Cetep) (Geórgia, Tatiana, Gisele - minha “coach” de Mestrado, Débora, Juliana, Thaiane, Nívea, Rafaella, Leonardo, Charles, Elaine e Fábio) por toda a paciência, pelo acolhimento, pela compreensão, pelo “encaixa paciente”, “liga pro paciente”, “me ajuda”, “socorro”.

À minha chefia de Enfermagem, Márcia por entender nossa necessidade de capacitação e ex-chefes (Luzia - pelo incentivo sempre em tudo, Sandra e Camila) pela ajuda nas que precisei me adaptar ao horário de aulas, pela compreensão e pelo carinho.

À todos os meus familiares que me ajudaram a construir uma base sólida e querer sempre uma busca por aprimoramento, agradeço pela compreensão e pelo carinho.

Aos meus amigos por me ouvirem, apoiarem e sempre entenderem as minhas ausências.

À toda a equipe multidisciplinar de todo o HUGG pois cada um de vocês são importantes para o funcionamento do hospital.

À mim por todo o esforço e dedicação na busca de conhecimento.

RESUMO

Objetivo: Verificar se há associações entre variáveis clínicas (IMC, sexo, idade e presença de comorbidades) com índices oximétricos. A amostra foi de 162 pacientes submetidos à polissonografia (PSG) do tipo I. Os resultados indicaram que a amostra teve em sua maioria mulheres (61,1%), idade < que 50 anos (51,9%), IMC com sobrepeso/obesidade (77,5%) e comorbidades não hipoxêmicas (77,1%). A comorbidade não hipoxêmica mais prevalente foi a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e a hipoxêmica foi a Asma. Pacientes com IMC $\geq$ a 25 kg/m² apresentaram piores índices oximétricos (aumento do N° TOTAL DESSAT. e T<90 %). A idade avançada também contribui para uma piora dos índices oximétricos (IDO3/2, T<90% e N° TOTAL DESSAT). A prevalência de apneia obstrutiva do sono (AOS) na amostra foi de 86,9% pelo IAH (25% AOS leve, 22,5% AOS moderada e 39,4% AOS grave). A oximetria noturna demonstrou ser uma ferramenta eficaz na triagem de AOS, podendo complementar a PSG completa em muitos casos.

Palavras-chave: Oximetria de pulso. Índice de Massa Corporal. Apneia Obstrutiva do Sono. Polissonografia. Comorbidades.

ABSTRACT

Objective: To verify whether there are associations between clinical variables (BMI, sex, age and presence of comorbidities) with oximetric indices. The sample consisted of 162 patients undergoing type I polysomnography (PSG). The results indicated that the sample was mostly women (61.1%), age < 50 years (51.9%), BMI with overweight/obesity (77.5%) and non-hypoxemic comorbidities (77.1%). The most prevalent non-hypoxemic comorbidity was Systemic Arterial Hypertension (SAH) and the hypoxemic one was Asthma. Patients with BMI ≥ 25 kg/m² presented worse oximetric indices (increase in the TOTAL NUMBER OF DESSAT. and T < 90%). Advanced age also contributes to a worsening of oximetric indices (IDO3/2, T < 90% and TOTAL NUMBER OF DESSAT). The prevalence of obstructive sleep apnea (OSA) in the sample was 86.9% according to the AHI (25% mild OSA, 22.5% moderate OSA and 39.4% severe OSA). Nocturnal oximetry has been shown to be an effective tool in screening for OSA and can complement complete PSG in many cases.

Keywords: Pulse oximetry. Body Mass Index. Obstructive Sleep Apnea. Polysomnography. Comorbidities.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Padrões neurológicos e cardiorrespiratórios derivados de um estudo polissonográfico tipo 1	16
Figura 1	Oxímetro de Mesa Nonin 7500	20
Figura 2	Sensor de Oximetria	22
Figura 3	Curva de dissociação da Oxihemoglobina	24
Figura 4	Oxímetros de Dedo	27
Figura 5	Oxímetro portátil de pulso	28
Figura 6	Dispositivos Wearable	30
Gráfico 1	Sexo	55
Gráfico 2	Amostra dividida por Idade (> 50 e < 50 anos)	56
Gráfico 3	Distribuição percentual de indivíduos com imc acima e abaixo de 25 kg/m ²	57
Gráfico 4	Distribuição de comorbidades não hipoxêmicas e hipoxêmicas	58
Gráfico 5	Comorbidades Não hipoxêmicas por especialidade	60
Figura 7	Mapa de calor das correlações de Spearman	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Comorbidades Hipoxêmicas	58
Tabela 2	Comorbidades Não Hipoxêmicas	59
Tabela 3	Média e Mediana	61
Tabela 4	Comparação entre medianas por Índice de Massa corporal (< 25 kg/m ² e ≥ 25 kg/m ²)	61
Tabela 5	Comparação entre medianas por sexo (Masculino e Feminino)	62
Tabela 6	Comparação entre as medianas por Idade (< 50 anos e ≥ 50 anos)	62
Tabela 7	Comparação por Presença de Comorbidades (Hipoxêmicas e Não Hipoxêmicas)	62
Tabela 8	Regressão Linear Múltipla	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASM - *American Academy of Sleep Medicine*

AOS - Apneia Obstrutiva do Sono

AVC - Acidente Vascular Cerebral

AVE - Acidente Vascular Encefálico

CCS - Coeficiente De Correlação De Spearman

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CH - Carga Hipóxica

CPAP - Aparelho de Pressão Aérea Positiva Contínua

DCV - Doenças Cardiovasculares

DM - Diabetes Melitus

DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

DRGE - Doença do Refluxo Gastroesofágico

DRS - Distúrbios Respiratórios do Sono

ECG - Eletrocardiograma

EEG - Eletroencefalograma

EMG - Eletroencefalografia

EOG - Eletrooculograma

HAS -Hipertensão Arterial Sistêmica

HbO² - Oxihemoglobina

Hb - Hemoglobina Desoxigenada

HIV - Vírus da Imunodeficiência Humana

HUGG - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle

IA - Inteligência Artificial

IAH - Índice de Apneia/Hipopneia por Hora

IC - Intervalo de Confiança

ICDS-3 - 3ª Classificação Internacional de Distúrbios do Sono

IDO - Índice de Dessaturação da Oxihemoglobina

IMC - Índice de Massa Corporal

ISAAC - *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*

Kg/m² - Quilogramas por Metro Quadrado

LEDs - Diodos Emissores de Luz

MrOS - *The Outcomes of Sleep Disorders in Older Men*

N1 - Estágio I do Sono Não REM
N2 - Estágio 2 do Sono Não REM
N3 - Estágio 3 do Sono Não REM
Nº TOTAL DESSAT. - Número Total de Dessaturações
NREM - Sono Não Rem
ON - Oximetria Noturna
PaO2 - Pressão Arterial de Oxigênio
PO2 - pressão parcial de oxigênio
PSG - Polissonografia
REM - Movimento rápido dos olhos - Sono REM
SatO₂ - Saturação da Oxihemoglobina
SatO₂Med - Saturação Média da Oxihemoglobina
SatO₂Min - Saturação Mínima da Oxihemoglobina
SB - STOP-Bang
SCA - Síndrome Coronariana Aguda
SDE - Sonolência Diurna Excessiva
SHHS - *Sleep Heart Health Study*
T< 90% - Tempo de dessaturação abaixo de 90%
TCLE - Termo de Consetimento Livre e Esclarecido
UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UTI - Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REVISÃO DA LITERATURA	16
3.1	POLISSONOGRAFIA TIPO I - PADRÃO OURO DIAGNÓSTICO	16
3.2	OXIMETRIA	19
3.2.1	Introdução à Oximetria	19
3.2.2	Princípios Físicos e Fisiológicos da Oximetria	22
3.2.3	Interpretação dos Dados e Limitações	24
3.2.4	Tipos de Oximetria e Dispositivos	26
3.2.5	Avanços Recentes e Pesquisas Atuais	31
3.2.6	Implicações Clínicas	33
3.3	ÍNDICE DE DESSATURAÇÃO DA OXIHEMOGLOBINA NO DIAGNÓSTICO DA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO	34
3.4	ÍNDICE DE APNEIA/HIPOPNEIA X ÍNDICE DE DESSATURAÇÃO DA OXIHEMOGLOBINA NA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO	36
3.5	APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTOS NO ADULTO	38
3.6	APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL	41
3.7	APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO À IDADE	43
3.8	APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO AO SEXO	45
3.9	APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO COM COMORBIDADES	47
3.9.1	Indicadores de Risco na Apneia Obstrutiva do Sono e o Uso de Carga Hipóxica	49
4	METODOLOGIA	51
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	51
4.2	CASUÍSTICA	51
4.2.1	Crítérios de inclusão	51
4.2.2	Crítérios de exclusão	51
4.3	COLETA DE DADOS	52
4.4	VARIÁVEIS ANALISADAS	52

4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	53
4.6	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	54
5	RESULTADOS	55
5.1	COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS	61
5.2	CORRELAÇÕES	63
5.3	REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA	65
6	DISCUSSÃO	66
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
8	CONCLUSÃO	74
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	90
	ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética do HUGG	93

1 INTRODUÇÃO

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é caracterizada pelo estreitamento (hipopneias) ou fechamento completo (apneias) das vias aéreas superiores durante o sono, resultando em reduções na saturação de oxigênio no sangue, normalmente encerrados por breves despertares (AASM, 2014), sendo o distúrbio respiratório do sono (DRS) mais prevalente (Ram *et al.*, 2009; Randerath *et al.*, 2022; Tufik *et al.*, 2010) e que pode gerar diversas complicações (Mitra *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2022).

A Academia Americana de Medicina do Sono (AASM) em sua 3ª Classificação Internacional de Distúrbios do Sono (ICDS-3) relatou que os DRS são divididos em: apneia obstrutiva do sono (AOS), apneia central do sono, transtorno de hipoventilação relacionado ao sono, hipoxemia relacionada ao sono e sintomas isolados e variantes da normalidade como roncos e catatrenia (AASM, 2014).

Alguns trabalhos relatam que a prevalência da AOS vem aumentando na população e dobrou nos últimos anos (Franklin; Lindberg, 2015). Um estudo americano relatou que os DRS têm prevalência na população geral de 3% em mulheres e 10% entre homens de 30 a 49 anos de idade e na população de 50 a 70 anos sua prevalência nas mulheres (9%) e em homens (17%) (Peppard *et al.*, 2013).

Outro estudo chinês utilizou índice de dessaturação de oxihemoglobina (IDO) nos diagnósticos na PSG tipo IV e encontrou IDO $\geq 7,0$ eventos/h, em 30,7% da amostra (Wang *et al.*, 2022). Em um estudo brasileiro a AOS foi observada em 32,8% na população de São Paulo (Tufik, *et al.*, 2010).

Pacientes com AOS podem apresentar sintomas como: sonolência diurna excessiva (SED), déficit de atenção, redução da memória, depressão, além de cefaléia matinal e nictúria (Silva *et al.*, 2009). Além destes sintomas, a AOS está associada a um aumento do risco de hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença coronariana e morte súbita (Peppard *et al.*, 2000; Young *et al.*, 2002). O risco aumentado de doenças cardiovasculares (DCV) ocorre provavelmente devido à fragmentação do sono, estresse oxidativo, hipercoagulabilidade e disfunção endotelial (AASM, 2014; Pillar; Lavie, 2011).

Autores descrevem a polissonografia do tipo I (PSG) como padrão ouro no diagnóstico de AOS, entretanto é um exame de alto custo, além de desconfortável e pouco acessível (Markun; Sampat, 2020). A PSG é um estudo que depende de

laboratório do sono e de pessoal técnico treinado, apresentando seus custos inerentes, além de não ser amplamente disponível (Berry *et al.*, 2012; Kapur *et al.*, 2017).

A oximetria de pulso é considerada um método barato, seguro, confiável, simples e eficaz para detectar DRS (Singh *et al.*, 2020). A oximetria noturna (ON) é fácil de aplicar, não é invasiva e há evidências robustas sobre a sua validade como teste de triagem para AOS (Kapur *et al.*, 2017; Rodrigues Filho *et al.*, 2021; Sutherland *et al.*, 2022).

Muitas publicações já citaram os benefícios da ON para avaliar AOS, porém poucas correlacionaram os padrões oximétricos com variáveis que podem alterá-los como o índice de massa corporal (IMC), idade, sexo e existência de comorbidades. O estudo atual pretende analisar o comportamento da ON durante a realização da PSG do tipo I, na intenção de observar a existência ou não de diferenças entre algumas características da amostra.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar se há associações entre variáveis clínicas (IMC, idade, sexo e presença de comorbidades) com índices oximétricos entre os pacientes encaminhados para a realização de PSG no Laboratório de Sono.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Descrever o perfil dos pacientes que realizaram PSG no Laboratório do Sono do HUGG.
2. Avaliar gravidade da AOS através do IAH e IDO3/2.
3. Identificar os principais dados aqui analisados que melhor se comportam como preditores AOS moderada/grave através de modelos de regressão linear múltipla.
4. Identificar as comorbidades mais frequentes associadas a pacientes com suspeita de DRS avaliados por PSG.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 POLISSONOGRAFIA TIPO I - PADRÃO OURO DIAGNÓSTICO

A PSG é amplamente reconhecida como o exame padrão-ouro para o diagnóstico de DRS, como a AOS. Este exame abrangente monitora uma variedade de parâmetros fisiológicos durante o sono, oferecendo uma análise detalhada das fases do sono, além de identificar irregularidades respiratórias e outros distúrbios que possam ocorrer (Epstein *et al.*, 2009; Kushida *et al.*, 2005).

Determinados padrões neurológicos e cardiorrespiratórios derivados de um exame de PSG tipo 1 são descritos por meio do quadro 1.

Quadro 1: Padrões neurológicos e cardiorrespiratórios derivados de um estudo polissonográfico tipo 1

Padrões neurológicos	Padrões cardiorrespiratórios
Tempo total de sono; Eficiência de sono; Número de despertares; Latência para o sono; Latência para o sono REM; Tempo total de vigília após o início do sono; Estadiamento do sono (N1; N2; N3; R); Número de microdespertares (Espontâneos; Associados a eventos respiratórios; Associados a movimento de membros inferiores); Movimentos periódicos de membros inferiores. Dados adicionais possíveis de serem relatados numa polissonografia tipo 1: bruxismo, comportamentos anormais durante a videomonitorização, atividade epileptiforme, perda da atonia fisiológica do sono REM, alterações na microestrutura do sono como intrusão alfa-delta, aumento da densidade de REM e aumentos de fusos do sono.	Índice de apneia-hipopneia; Índice de apneia; Índice de hipopneia; Índice de despertar associado a esforço respiratório; Índice de distúrbio respiratório; SpO2 (Basal; Média; Mínima); Índice de dessaturação de oxigênio; Tempo de SpO2 < 90%; Tempo de SpO2 < 80%; Frequência cardíaca (mínima, média e máxima); Eletrocardiograma; Parâmetros adicionais (capnografia).
Notas: REM: <i>rapid eye movement</i> . O estadiamento do sono se divide em sono não-REM (estágios N1, N2 e N3) e sono REM (R). O índice de dessaturação do oxigênio pode ser classificado a 2%, 3% ou 4%. O índice de distúrbio respiratório consiste no somatório do índice de apneia + índice de hipopneia + índice de despertar associado a esforço respiratório.	

Fonte: Duarte e colaboradores (2022), adaptado pela autora.

Existem diferentes tipos de PSG, cada um com aplicações específicas e graus variados de complexidade:

- PSG Tipo I: Este é o tipo mais completo e detalhado de PSG, realizado em um laboratório de sono, sob a supervisão de técnicos especializados. Envolve o

monitoramento de múltiplos parâmetros fisiológicos, como o eletroencefalograma (EEG), eletrooculograma (EOG), a eletroneuromiografia (EMG), a eletrocardiograma (ECG), o fluxo de ar nasal e oral (cânula nasal e termistor), o esforço respiratório e a saturação de oxigênio (SatO₂). É considerado o padrão-ouro para o diagnóstico de AOS e outros DRS devido à riqueza de dados que fornece.

- PSG Tipo II: Este tipo de PSG é semelhante ao Tipo I, mas pode ser realizado fora de um laboratório de sono, como na casa do paciente. Embora ainda monitore múltiplos parâmetros fisiológicos, sua execução em um ambiente menos controlado pode afetar a precisão dos resultados.

- PSG Tipo III (Poligrafia): Mais simplificada do que os tipos I e II, a PSG Tipo III é realizada principalmente em casa e monitora um número limitado de parâmetros, geralmente focando no fluxo de ar, esforço respiratório e SatO₂. Embora seja útil para triagem inicial, pode não detectar distúrbios do sono mais complexos.

- PSG Tipo IV: Este é o tipo mais básico, geralmente limitado à monitorização de um ou dois parâmetros, como a SatO₂ e a frequência cardíaca. É utilizado principalmente para rastreamento inicial de DRS, mas sua simplicidade limita sua aplicabilidade para diagnósticos completos.

A PSG Tipo I monitora uma ampla gama de parâmetros fisiológicos que são cruciais para a análise do sono e para a identificação de DRS e distúrbios neuromusculares:

- EEG: Monitora os padrões de ondas cerebrais para determinar as diferentes fases do sono não REM (NREM) e sono REM (REM - movimento rápido dos olhos). O NREM é composto por N1 (Estágio I do Sono Não REM), N2 (Estágio 2 do Sono Não REM) e N3 (Estágio 3 do Sono Não REM).

- EOG: Registra os movimentos dos olhos, o que é fundamental para identificar o REM, caracterizado por movimentos oculares rápidos e uma atividade cerebral intensa.

- EMG: Avalia o tônus muscular, especialmente no queixo e nas pernas. Durante o sono REM, o tônus muscular é normalmente reduzido, e a presença de atividade muscular elevada, o que pode indicar distúrbios como o distúrbio comportamental do sono REM, bruxismo, Síndrome das Pernas Inquietas, etc. (Borsini; Nigro; Nogueira, 2017).

- ECG: Monitora a frequência e o ritmo cardíaco durante o sono, ajudando a identificar arritmias e outras anomalias cardíacas que podem estar relacionadas a eventos respiratórios, como apneias.

- Fluxo de Ar Nasal e Oral (cânula nasal e termistor): Medem o fluxo e a temperatura do ar pelas vias respiratórias superiores, essencial para a detecção de apneias e hipopneias.

- Esforço Respiratório (Torácico e Abdominal): Monitora o esforço respiratório, ajudando a diferenciar entre eventos obstrutivos, onde o esforço continua presente, e apneias-centrais, onde o esforço respiratório está ausente.

- Saturação de Oxigênio (SatO₂): Monitora continuamente os níveis de oxigênio no sangue, identificando episódios de dessaturação que podem ocorrer durante apneias ou hipopneias.

- Posição Corporal: A posição do corpo do paciente durante o sono é monitorada para detectar a influência da postura nos eventos respiratórios. Apneias podem ser mais frequentes ou graves em certas posições, como em decúbito dorsal.

As marcações de eventos respiratórios são fundamentais para a identificação e classificação de DRS.

- Apneias são detectadas em adultos pelo termistor, quando há uma queda na excursão do sinal de pico em $\geq 90\%$ da linha de base pré-evento, por tempo igual ou maior que 10 segundos e podem ser obstrutivas ou centrais, dependendo da presença ou ausência de esforço respiratório (Berry *et al.*, 2012).

- Hipopneias são detectadas pela cânula nasal e são caracterizadas pela redução do fluxo de pelo menos 30% em relação à linha de base, por um tempo igual ou maior que 10 segundos, associada à queda de 3% de saturação e/ou presença de um microdespertar (AASM, 2014).

Apesar de ser o padrão ouro, a PSG enfrenta várias críticas e limitações. O custo elevado e a necessidade de um ambiente especializado tornam o exame inacessível para muitos pacientes (Kapur *et al.*, 2017). Além disso, o efeito da primeira noite pode comprometer a representatividade dos dados, pois o ambiente estranho e a presença de sensores podem interferir na qualidade do sono do paciente (Patil *et al.*, 2019).

A gravidade da AOS é determinada pelo Índice de Apneia-Hipopneia (IAH) que é o número de apneias/hipopneias por hora de sono (Ruehland, *et al.*, 2009) e

pode ser classificada em: ausente (< 5 eventos/hora), leve (5 a 15 eventos/hora), moderada ($> 15 < 30$ eventos/hora) e grave (> 30 eventos/hora) (Kapur *et al.*, 2017).

A variabilidade noite a noite do (IAH) também é uma limitação (Roeder *et al.*, 2020). As alternativas como a PSG domiciliar são menos invasivas e mais acessíveis, mas apresentam limitações na detecção de distúrbios complexos devido à menor quantidade de dados coletados (Berry *et al.*, 2012).

3.2 OXIMETRIA

3.2.1 Introdução à Oximetria

A oximetria de pulso tornou-se uma ferramenta indispensável na prática médica moderna, sendo amplamente utilizada para monitorar a saturação de oxigênio no sangue (SatO_2). Essa técnica fornece uma medida indireta, mas confiável, da oxigenação arterial periférica, crucial em diversas condições clínicas, desde o monitoramento em unidades de terapia intensiva (UTI) até a avaliação ambulatorial de pacientes com doenças respiratórias crônicas (Carrara *et al.*, 2009; Marques; Cária, 2017).

A evolução da oximetria de pulso ao longo das décadas é notável, o conceito de monitorar a oxigenação sanguínea surgiu muito antes da criação do oxímetro de pulso. No século 19, médicos já tentavam avaliar a oxigenação observando a coloração do sangue (Rusch; Sankar; Scharf, 1996).

Inicialmente, a tecnologia foi concebida na década de 1940, mas foi na década de 1970 que Takuo Aoyagi, no Japão, introduziu o primeiro dispositivo comercialmente viável que utilizava o princípio da fotopletismografia, que detecta variações no volume sanguíneo nos tecidos com base na absorção de luz em diferentes comprimentos de onda para estimar a saturação de oxigênio (Rusch; Sankar; Scharf, 1996).

Esse avanço revolucionou o monitoramento não invasivo em ambientes clínicos, proporcionando uma ferramenta simples, eficaz e não invasiva para a avaliação contínua da SatO_2 (Marques; Cária, 2017; Nasr; Dinardo, 2019).

Esse sensor emite luzes vermelhas e infravermelhas, que são absorvidas de maneiras diferentes pela hemoglobina oxigenada (HbO_2) e desoxigenada (Hb). A

partir dessa absorção diferencial, o dispositivo calcula a SatO_2 , que é expressa como uma porcentagem da HbO_2 . Essa tecnologia é amplamente valorizada por sua simplicidade e pela rapidez com que fornece informações críticas, permitindo uma intervenção imediata quando necessário (Palmese *et al.*, 2013).

O desenvolvimento contínuo dos oxímetros de pulso (Figura 1) permitiu uma maior precisão e aplicabilidade em uma variedade de cenários clínicos. A evolução dos sensores e dos algoritmos de processamento de sinal contribuiu para a melhoria na precisão das medições, mesmo em condições de baixa perfusão ou presença de artefatos de movimento.

A portabilidade dos dispositivos modernos também possibilitou o uso da oximetria de pulso em ambientes fora do hospital, como em domicílios e em atividades de alto desempenho, como esportes de altitude, ampliando ainda mais sua utilidade e alcance clínico (Louie *et al.*, 2018).

Figura 1: Oxímetro de Mesa Nonin 7500



Fonte: Lumiar Healthcare (2024).

A AOS está associada a um aumento significativo da mortalidade e morbidade, especialmente devido às suas associações com DCV, HAS e acidentes vasculares cerebrais (AVC). A rápida identificação e tratamento da AOS são, portanto, essenciais para prevenir desfechos adversos (Budhijara *et al.*, 2019; Leppanen *et al.*, 2017).

Métodos alternativos à PSG, como a ON, facilitam o diagnóstico em larga escala e fornece uma solução prática para a triagem inicial em ambientes não hospitalares (Blanchet *et al.*, 2023; Zamarón *et al.*, 2003).

Por essas razões, a ON é uma boa ferramenta para a triagem inicial de DRS, como a AOS, especialmente em ambientes onde a PSG completa não está disponível ou é economicamente inviável (Ventura *et al.*, 2007). Estudos como o de Polytarchou e colaboradores (2022) demonstraram que o IDO é um preditor mais forte e confiável de AOS moderada a grave, sugerindo que a ON pode ser uma alternativa viável para a PSG em determinados contextos.

No entanto, deve-se destacar que, embora um IDO e outras alterações da HbO₂ anormais indiquem a possibilidade de AOS, um resultado normal não exclui a presença da condição, sendo útil como triagem inicial desde que outras condições respiratórias sejam descartadas clinicamente ou por meio de outros métodos diagnósticos (Ventura *et al.*, 2007).

A discussão sobre a efetividade da ON como ferramenta diagnóstica é particularmente relevante. Enquanto a British Thoracic Society (2003) argumenta que a ON pode ser benéfica como estratégia diagnóstica preliminar em pacientes suspeitos de AOS, a AASM alerta para a presença de outras patologias que podem causar variações na saturação de oxigênio, limitando a sensibilidade do método quando usados isoladamente (Olson; Ambrogetti; Gyulay, 1999).

A sensibilidade da ON varia amplamente entre os estudos, com alguns relatando uma sensibilidade de 31% a 98% e especificidade de 41% a 100% (Schlosshan; Elliott, 2004). Essa variação reflete discrepâncias que podem ser atribuídas a fatores como a gravidade da AOS, a heterogeneidade nas dessaturações de oxigênio, a faixa etária dos participantes, a função pulmonar e o IMC (Williams *et al.*, 1991).

Além disso, em relação ao diagnóstico de AOS, considera-se que a dessaturação de oxigênio ocorrendo em mais de 5% do tempo total de sono é um forte indicativo da condição, e o paciente deve ser encaminhado para um centro especializado. Caso as dessaturações sejam inferiores a 5%, mas com a presença de sintomas sugestivos, recomenda-se a PSG para um diagnóstico conclusivo (Ventura *et al.*, 2007).

Para além de seu papel na AOS, a oximetria de pulso é vital em muitas outras condições respiratórias e cardiovasculares. Em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), as medições contínuas de SatO₂, ajudam a ajustar as terapias de oxigênio e a monitorar a eficácia do tratamento.

Em UTI a oximetria de pulso é usada para monitorar pacientes criticamente enfermos, garantindo que intervenções rápidas sejam realizadas em caso de deterioração da oxigenação (Coutrot *et al.*, 2021).

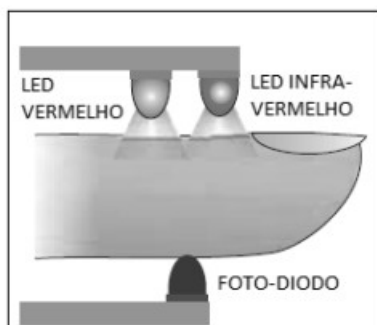
A capacidade de fornecer leituras em tempo real e de forma contínua, sem a necessidade de coletas de sangue invasivas, faz da oximetria de pulso uma ferramenta indispensável em ambientes clínicos, contribuindo para uma gestão mais eficiente e segura dos pacientes (Chung, 2012; Louie *et al.*, 2018). Levy e colaboradores (2021) demonstraram que a análise de biomarcadores digitais de oximetria, utilizando técnicas de aprendizado de máquina, pode ser eficaz para diagnosticar DPOC, especialmente em populações de risco (Levy *et al.*, 2021).

3.2.2 Princípios Físicos e Fisiológicos da Oximetria

A oximetria de pulso opera com base em dois princípios fundamentais: a espectrofotometria e a pletismografia. A espectrofotometria é o processo pelo qual a quantidade de luz absorvida por uma substância é medida em diferentes comprimentos de onda.

No caso da oximetria de pulso, dois comprimentos de onda são utilizados: luz vermelha (cerca de 660 nm) e luz infravermelha (cerca de 940 nm). A HbO_2 e a Hb absorvem essas luzes de maneiras distintas, o que permite que o dispositivo calcule a proporção entre elas e, conseqüentemente, a saturação de oxihemoglobina (SatO_2) no sangue arterial (Figura 2) (Nasr; Dinardo, 2019).

Figura 2: Sensor de Oximetria



Fonte: Adaptado de Marques e Cária (2017).

A espectrofotometria aproveita essas diferenças de absorção para estimar a SatO_2 com alta precisão, mesmo em condições de baixa perfusão. Essa técnica é particularmente valiosa porque a HbO_2 absorve mais luz infravermelha e menos luz vermelha, enquanto a Hb faz o contrário.

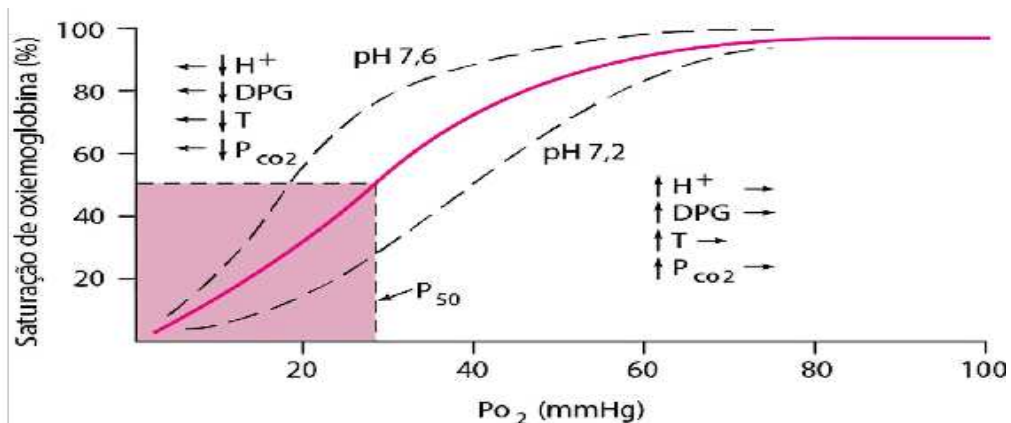
Através da comparação das intensidades de luz transmitidas, o oxímetro consegue calcular a percentagem de HbO_2 em relação ao total de Hb presente, fornecendo uma medida não invasiva e em tempo real da oxigenação sanguínea. (Kainan *et al.*, 2022).

A pletismografia, por outro lado, mede as variações no volume de sangue arterial a cada batimento cardíaco. Conforme o coração bombeia sangue, ocorre um aumento temporário no volume sanguíneo das artérias, o que é detectado pelo oxímetro como uma variação no sinal de luz. Este sinal pulsátil permite ao oxímetro distinguir o pulso arterial dos sinais provenientes de outros tecidos, como a pele ou o músculo, garantindo que a medição seja específica para o sangue arterial (Louie *et al.*, 2018).

Além disso, a pletismografia é essencial para a determinação do índice de perfusão, um parâmetro que indica a qualidade do pulso arterial e a confiabilidade das leituras de SatO_2 . Em situações de baixa perfusão, como choque ou hipotermia, o índice de perfusão pode cair, reduzindo a precisão da oximetria de pulso. Para mitigar esse problema, alguns oxímetros avançados utilizam algoritmos sofisticados que compensam as condições adversas e melhoram a precisão das medições mesmo em pacientes críticos (Blanchet *et al.*, 2023).

É crucial destacar que a relação entre a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2) e a SatO_2 é descrita pela curva de dissociação da HbO_2 (Figura 3). Essa curva mostra uma relação não linear entre PaO_2 e SatO_2 , especialmente em níveis baixos de SatO_2 (abaixo de 90%), onde pequenas quedas na SatO_2 correspondem a grandes reduções na PaO_2 (Blanchet *et al.*, 2023; Louie *et al.*, 2018). Isso ressalta a importância da precisão na oximetria de pulso, especialmente em pacientes com hipoxemia, onde uma leitura precisa de SatO_2 pode ser crítica para a gestão clínica (Nasr; Dinardo, 2019).

Figura 3: Curva de dissociação da Oxihemoglobina



Legenda: DPG (2,3-difosfoglicerato), mmHg (milímetros de mercúrio), pH (potencial hidrogeniônico), pressão parcial de oxigênio (PO_2), Temp (temperatura).

Fonte: Manual MSD (2024).

Finalmente, fatores como a perfusão do tecido, a intensidade do pulso arterial e a presença de interferências, como movimentos do paciente ou luz ambiente, podem influenciar significativamente a precisão da oximetria de pulso (Carrara *et al.*, 2009). Portanto, a escolha do dispositivo e o contexto clínico são fundamentais para garantir a confiabilidade das medições (Blanchet *et al.*, 2023; Louie *et al.*, 2018).

3.2.3 Interpretação dos Dados e Limitações

Apesar de seus muitos benefícios, a oximetria de pulso não está isenta de limitações significativas que podem impactar a precisão das medições. Uma das principais limitações está relacionada à perfusão inadequada, que pode ocorrer em condições como choque, hipotermia, ou doenças vasculares periféricas (Fischer *et al.*, 2015). Nesses casos, a baixa perfusão pode resultar em leituras de $SatO_2$ que são falsamente baixas ou altamente variáveis.

A oximetria de pulso depende de um fluxo sanguíneo adequado para detectar as variações no volume arterial, e qualquer comprometimento nesse fluxo pode levar a erros de medição significativos (Louie *et al.*, 2018).

Movimentos do paciente representam outra fonte significativa de interferência nas leituras de $SatO_2$. Durante o sono, por exemplo, os movimentos involuntários

podem introduzir artefatos que distorcem as leituras, especialmente em pacientes com AOS. Os oxímetros modernos incorporam algoritmos para minimizar o impacto dos movimentos, mas ainda assim, essas interferências podem resultar em leituras inconsistentes, dificultando o monitoramento contínuo e preciso (Blanchet *et al.*, 2023).

Além disso, a presença de luz ambiente intensa, como a luz solar direta ou iluminação cirúrgica, pode interferir na detecção precisa dos sinais de luz emitidos e recebidos pelo dispositivo (Milner; Mathews, 2012). Essa interferência pode resultar em leituras falsas de SatO_2 , subestimando ou superestimando a real saturação de oxigênio no sangue.

Em ambientes clínicos, é crucial garantir que o sensor esteja corretamente posicionado e protegido da luz ambiente para obter medições precisas (Carrara *et al.*, 2009; Marques; Cária, 2017; Milner; Mathews, 2012).

Outro aspecto crítico a considerar é a confiabilidade da oximetria de pulso em níveis baixos de SatO_2 . Estudos indicam que as leituras de SatO_2 abaixo de 85% tendem a ser menos precisas, e essa precisão pode cair drasticamente em níveis abaixo de 70% (Yamaya *et al.*, 2002). Essa limitação é particularmente relevante em pacientes com condições graves, como a AOS severa ou doenças pulmonares crônicas, onde a dessaturação frequente pode não ser refletida com precisão pelas leituras do oxímetro (Milner; Mathews, 2012).

Isso ocorre porque a oximetria de pulso mede a saturação de oxigênio, mas não a pressão arterial de oxigênio (PaO_2), o que significa que não pode fornecer uma medida direta da quantidade de oxigênio disponível para os tecidos (Blanchet *et al.*, 2023; Marques; Cária, 2017).

A precisão da oximetria de pulso também pode ser afetada pela presença de hemoglobinas anômalas, como carboxihemoglobina ou metahemoglobina, que podem absorver luz nos mesmos comprimentos de onda que a HbO_2 e a desoxihemoglobina (Hb), resultando em leituras errôneas (Barker; Badal, 2008). Isso é particularmente preocupante em pacientes expostos a monóxido de carbono ou em casos de intoxicação por nitritos, onde a SatO_2 medida pode não refletir a real condição clínica do paciente (Barker; Badal, 2008).

Finalmente, é importante lembrar que a oximetria de pulso, apesar de ser uma ferramenta valiosa e não invasiva, deve ser utilizada em conjunto com outras medidas clínicas e laboratoriais para uma avaliação completa da oxigenação e da

função respiratória do paciente. A interpretação isolada das leituras de SatO_2 pode levar a decisões clínicas equivocadas, especialmente em cenários complexos onde múltiplos fatores podem influenciar a oxigenação (Louie *et al.*, 2018).

3.2.4 Tipos de Oximetria e Dispositivos

A oximetria de pulso é uma tecnologia crucial para o monitoramento contínuo da saturação de oxigênio arterial (SatO_2), sendo amplamente utilizada para avaliar a função respiratória e a oxigenação em pacientes. Os oxímetros de pulso transmitem luz vermelha e infravermelha através de um leito tecidual (por exemplo, dedo, lóbulo da orelha) e detectam alterações na absorção de luz para calcular a SatO_2 estimada com base na fotopletismografia (Nasr; Dinardo, 2019).

No entanto, artefatos de movimento e baixa perfusão podem gerar erros nas leituras do SatO_2 , especialmente em contextos clínicos como unidades de cuidados intensivos e pós-anestesia, onde os pacientes podem apresentar movimentos involuntários e perfusão comprometida (Bilgin *et al.*, 2000; Louie *et al.*, 2018; Walters, 2007;).

Esses desafios levaram ao desenvolvimento de algoritmos avançados para melhorar o desempenho dos oxímetros de pulso durante essas condições adversas. O artigo de Louie e colaboradores (2018) examina o desempenho de quatro oxímetros de pulso (Masimo Radical-7, Nihon Kohden OxyPal Neo, Nellcor N-600 e Philips Intellivue MP5) sob condições de movimento e baixa perfusão.

Os resultados indicaram que, embora todos os oxímetros tenham detectado a hipóxia com alta sensibilidade, o movimento e a baixa perfusão comprometeram a precisão das leituras, especialmente em níveis mais baixos de SatO_2 (Louie *et al.*, 2018).

Discutir sobre os diversos tipos de oxímetros de pulso é essencial para entender suas diferentes aplicações e limitações em contextos clínicos e não clínicos. Cada tipo de dispositivo, desde os oxímetros de dedo portáteis até os dispositivos hospitalares e wearables, oferece vantagens específicas para diferentes necessidades, como monitoramento contínuo em condições críticas ou uso diário por pacientes com doenças crônicas. Compreender essas diferenças permite uma

melhor escolha de dispositivos, garantindo leituras mais precisas e intervenções eficazes. Disto isto, segue nossa análise dos dispositivos:

a) Oxímetros de Pulso Portáteis

- Oxímetros de Dedo

Os oxímetros de dedo são os dispositivos mais comuns e amplamente utilizados tanto em ambientes clínicos quanto em cuidados domiciliares (Figura 4). Eles são pequenos, leves e de fácil uso, o que os torna ideais para monitoramento rápido e não invasivo. O oxímetro de dedo é colocado na ponta do dedo do paciente, onde dois LEDs (diodos emissores de luz) (um que emite luz vermelha e outro infravermelha) medem a absorção dessas luzes pelo sangue para calcular a SatO_2 (Carrara *et al.*, 2009; Louie *et al.*, 2018).

Figura 4: Oxímetros de Dedo



Fonte: Adaptado de Marques e Cária (2017).

Pode-se dizer que suas principais aplicações são: monitoramento domiciliar de pacientes com doenças respiratórias crônicas, como DPOC e fibrose pulmonar; avaliação rápida em emergências para determinar a necessidade de suplementação de oxigênio e uso em academias e esportes de alta altitude para monitorar a oxigenação durante o exercício (Carrara *et al.*, 2009).

Tendo como ser um método barato, seguro, confiável, simples, eficaz e não invasivo (Kapur *et al.*, 2017; Singh *et al.*, 2020).

No entanto, este dispositivo apresenta algumas limitações, sendo elas: sensível a movimentos, o que pode gerar leituras imprecisas, menor precisão em condições de baixa perfusão, pode não ser adequado para uso contínuo e monitoramento a longo prazo devido à sua simplicidade (Louie *et al.*, 2018).

- Oxímetro portátil de pulso

O oxímetro portátil de pulso é um dispositivo projetado para ser usado no pulso do paciente, de forma semelhante a um relógio (Figura 5). Este dispositivo monitora de maneira contínua a SatO_2 e a frequência cardíaca, oferecendo maior mobilidade e conforto para o usuário, especialmente durante o monitoramento prolongado em ambientes clínicos ou domiciliares.

O dispositivo também inclui um display que mostra os valores em tempo real e, muitas vezes, a capacidade de armazenar os dados para análise posterior (Marques; Cária, 2017).

Figura 5: Oxímetro portátil de pulso



Fonte: Marques e Cária (2017).

Os oxímetros de pulso de pulso são amplamente utilizados em situações que exigem monitoramento contínuo e não invasivo, como: monitoramento de pacientes com DRS, como a AOS; monitoramento de condições crônicas como a DPOC e insuficiência cardíaca, permitindo o acompanhamento constante em casa e uso em atividades físicas e esportes de resistência, como corridas e escaladas em altas altitudes, onde é importante monitorar a oxigenação durante o exercício (Marques; Cária, 2017).

Assim como o oxímetro de dedo, o oxímetro de pulso apresenta algumas vantagens e desvantagens, sendo elas: o design leve e confortável do oxímetro portátil de pulso permite o uso prolongado sem causar desconforto, especialmente durante o sono ou atividades diárias; oferece a capacidade de monitorar a SatO_2 e a frequência cardíaca em tempo real, sem a necessidade de interação constante do usuário; muitos desses dispositivos podem ser conectados a smartphones ou tablets, permitindo o armazenamento e a análise de dados a longo prazo, facilitando o acompanhamento pelo profissional de saúde (Marques; Cária, 2017).

Contudo, apesar dos avanços, a precisão pode ser afetada por movimentos bruscos ou inconsistentes durante atividades físicas intensas; além de apresentar menor precisão em comparação com dispositivos hospitalares mais sofisticados, os oxímetros portáteis de punho podem apresentar leituras menos precisas em situações de baixa perfusão ou condições críticas, como choque ou hipotermia e o custo desses dispositivos é geralmente mais elevado do que os oxímetros de dedo simples, devido à sua capacidade de monitoramento contínuo e conectividade (Marques; Cária, 2017; Nitzan; Romem; Koppel, 2014).

b) Oxímetros de Pulso Hospitalares

- Oxímetros de Bancada (Mesa)

Os oxímetros de bancada são dispositivos maiores, projetados para uso em ambientes hospitalares (Figura 1). Eles oferecem medições de SatO_2 mais precisas e contínuas, sendo frequentemente integrados a monitores multiparamétricos que também avaliam outros sinais vitais, como frequência cardíaca, pressão arterial e temperatura corporal (Marques; Cária, 2017).

O oxímetro de mesa possui diversas aplicações, dentre elas: monitoramento contínuo em UTI, onde a precisão é crítica para a gestão de pacientes gravemente enfermos; uso durante procedimentos cirúrgicos para monitorar a oxigenação em tempo real e monitoramento em unidades neonatais, onde a precisão e a sensibilidade são fundamentais devido à fragilidade dos pacientes (Louie *et al.*, 2018).

Suas principais vantagens são: alta precisão e confiabilidade das leituras; integração com sistemas de monitoramento multiparamétrico e capacidade de armazenamento de dados para análise posterior. Porém, apresenta algumas desvantagens quando comparado com os oxímetros apresentados anteriormente: tamanho e complexidade, tornando-os menos portáteis; custo elevado, limitado a ambientes hospitalares ou clínicas especializadas e, por fim, requer treinamento especializado para operação e interpretação dos dados (Marques; Cária, 2017).

c) Dispositivos Wearable e Oximetria Transcutânea

Nos últimos anos, o monitoramento contínuo de saúde e bem-estar tem se tornado uma prática cada vez mais acessível graças aos dispositivos wearable,

como smartwatches e pulseiras de fitness, que agora incluem sensores de SatO_2 (Figura 6).

Esses dispositivos permitem a medição contínua dos níveis de oxigênio no sangue em tempo real, sendo amplamente utilizados por usuários saudáveis que desejam monitorar sua saúde geral. Além disso, são ferramentas valiosas para o monitoramento de pacientes com condições crônicas, como a DPOC, que exigem acompanhamento constante dos níveis de oxigênio (Louie *et al.*, 2018). Em altas altitudes ou durante exercícios de resistência, como corridas ou escaladas, esses dispositivos ajudam a prevenir hipóxia e monitorar o desempenho respiratório, tornando-se essenciais para atletas e aventureiros (Louie *et al.*, 2018).

Figura 6: Dispositivos Wearable



Fonte: Dispositivos Wearable (2024).

Os dispositivos wearable oferecem uma série de vantagens. Primeiramente, são extremamente portáteis e confortáveis, permitindo o uso prolongado sem interferir nas atividades diárias do usuário.

A capacidade de integração com aplicativos móveis também possibilita que os dados coletados sejam analisados ao longo do tempo, facilitando o acompanhamento contínuo da saúde tanto por parte dos usuários quanto dos profissionais de saúde. Além disso, o monitoramento em tempo real permite intervenções rápidas em situações críticas, como quedas nos níveis de oxigênio (Marques; Cária, 2017; Nitzan; Romem; Koppel, 2014).

Por outro lado, esses dispositivos apresentam desvantagens que limitam sua aplicação em algumas circunstâncias. Uma das principais limitações é a sensibilidade ao movimento, o que pode comprometer a precisão das medições durante atividades físicas intensas (Marques; Cária, 2017).

Além disso, em condições extremas de baixa perfusão, como em pacientes em estado de choque ou com hipotermia, a precisão dos sensores pode ser afetada, tornando-os menos confiáveis em cenários clínicos mais graves. Outra desvantagem é o custo, uma vez que dispositivos avançados com sensores de SatO_2 podem ter um preço elevado em comparação com oxímetros de dedo simples (Carrara *et al.*, 2009).

A oximetria transcutânea surge como uma alternativa mais precisa para o monitoramento contínuo da oxigenação, especialmente em pacientes que necessitam de uma avaliação mais detalhada da função respiratória. Ao medir a pressão parcial de oxigênio (PtcO_2) através da pele, essa tecnologia oferece uma visão mais completa da função respiratória.

No entanto, apesar de sua maior precisão, a oximetria transcutânea é uma tecnologia mais complexa e de custo elevado, o que limita sua aplicabilidade a contextos clínicos específicos e a pacientes que precisam de monitoramento respiratório constante e detalhado (Louie *et al.*, 2018).

Assim, tanto os dispositivos wearable quanto a oximetria transcutânea apresentam vantagens importantes, mas devem ser escolhidos com base nas necessidades individuais de monitoramento, considerando as limitações e o contexto clínico (Louie *et al.*, 2018).

3.2.5 Avanços Recentes e Pesquisas Atuais

Nos últimos anos, houve avanços significativos na tecnologia de oximetria de pulso, que têm melhorado tanto a precisão quanto a aplicabilidade desses dispositivos em diversas situações clínicas. Um dos principais avanços foi a introdução de algoritmos sofisticados que ajudam a mitigar os efeitos de artefatos de movimento e melhoram a precisão das leituras, mesmo em condições de baixa perfusão.

Dispositivos como os da Masimo SET, por exemplo, incorporam algoritmos avançados que se mostraram eficazes na redução de alarmes falsos, aumentando a confiabilidade das leituras em ambientes clínicos desafiadores. Esses algoritmos ajustam automaticamente a detecção de sinais, minimizando os erros causados por

movimento ou perfusão insuficiente, o que é especialmente útil em pacientes criticamente enfermos (Blanchet *et al.*, 2023; Louie *et al.*, 2018).

Além disso, o desenvolvimento de novos sensores e tecnologias, como a oximetria transcutânea e dispositivos wearable, tem ampliado as possibilidades de monitoramento contínuo e em tempo real da SatO₂ em diferentes contextos (Marques; Cária, 2017).

A oximetria transcutânea mede a pressão parcial de oxigênio através da pele, oferecendo uma alternativa mais detalhada para o monitoramento da oxigenação, especialmente em pacientes que requerem uma avaliação mais precisa e constante.

Já os dispositivos wearable, como smartwatches e pulseiras de fitness, integraram sensores de SatO₂, permitindo que indivíduos monitorem sua oxigenação durante atividades físicas ou em condições ambientais desafiadoras, como em grandes altitudes. Essas inovações estão tornando o monitoramento da SatO₂ mais acessível e integrado à vida diária das pessoas, além de facilitar o gerenciamento de condições crônicas em casa (Blanchet *et al.*, 2023; Marques; Cária, 2017).

Estudos recentes têm explorado a eficácia dessas novas tecnologias em diferentes aplicações clínicas. Por exemplo, a combinação da ON com o questionário SB (STOP-Bang) tem sido estudada como uma ferramenta promissora para simplificar o diagnóstico da AOS (Rodrigues Filho, 2019).

Essa combinação mostrou alta sensibilidade e especificidade na identificação de pacientes com AOS moderada a grave, oferecendo uma alternativa prática à PSG tradicional. Em contextos em que o acesso a laboratórios de sono é limitado, essa abordagem pode reduzir significativamente a necessidade de estudos do sono completos, permitindo uma triagem mais ampla e acessível (Blanchet *et al.*, 2023).

Outro avanço notável é o desenvolvimento de dispositivos portáteis tipo III, que combinam a ON com outros parâmetros respiratórios, como fluxo nasal e movimento torácico. Esses dispositivos estão sendo cada vez mais usados como uma alternativa prática à PSG completa para o diagnóstico de DRS em ambientes domiciliares.

A portabilidade e a facilidade de uso desses dispositivos permitem que os pacientes realizem estudos do sono em casa, o que não apenas aumenta o conforto do paciente, mas também facilita o monitoramento contínuo em longo prazo. Além disso, esses dispositivos oferecem uma visão abrangente da função respiratória,

contribuindo para diagnósticos mais precisos e intervenções mais rápidas (Blanchet *et al.*, 2023; Louie *et al.*, 2018).

Além disso, a incorporação de inteligência artificial (IA) em dispositivos de oximetria tem o potencial de revolucionar ainda mais o campo. Algoritmos de IA podem analisar grandes quantidades de dados de SatO₂ em tempo real, identificando padrões que poderiam passar despercebidos por métodos tradicionais.

Isso pode levar a diagnósticos mais precoces e tratamentos mais personalizados, melhorando significativamente os resultados para os pacientes. A pesquisa nessa área ainda está em desenvolvimento, mas os primeiros resultados são promissores e indicam um futuro em que a oximetria de pulso será ainda mais integrada e precisa (Blanchet *et al.*, 2023).

3.2.6 Implicações Clínicas

Apesar de suas vantagens, a interpretação dos dados de oximetria de pulso deve ser feita com cautela, especialmente em pacientes com condições que afetam a perfusão, como choque, hipotermia ou doenças vasculares periféricas. Em tais casos, as leituras de SatO₂ podem ser subestimadas devido à baixa perfusão, levando a diagnósticos incorretos ou atrasos na intervenção. Além disso, em pacientes com níveis cronicamente baixos de SatO₂, a precisão das medições pode ser comprometida, destacando a importância de utilizar a oximetria de pulso como parte de uma abordagem diagnóstica multifatorial, combinada com outros indicadores clínicos (Blanchet *et al.*, 2023; Louie *et al.*, 2018).

A integração de algoritmos avançados e novas tecnologias nos dispositivos de oximetria de pulso continua a melhorar a precisão e a confiabilidade dessas medições. Dispositivos modernos são capazes de compensar artefatos de movimento e condições de baixa perfusão, aumentando a confiabilidade das leituras mesmo em ambientes clínicos desafiadores.

Além disso, o desenvolvimento de tecnologias como a oximetria transcutânea e dispositivos wearable tem ampliado a aplicabilidade da oximetria de pulso, permitindo o monitoramento contínuo em uma variedade de contextos, desde UTIs até atividades de alto desempenho, como esportes de altitude (Blanchet *et al.*, 2023; Kim *et al.*, 2016).

No futuro, a ON deverá continuar sendo uma área de interesse significativo na medicina preventiva e no manejo de doenças respiratórias e cardiovasculares. Estudos adicionais são necessários para validar a eficácia da ON combinada com questionários de triagem, como o SB, em diferentes populações e contextos clínicos.

Além disso, a pesquisa contínua sobre o uso de IA e algoritmos de aprendizado de máquina na análise de dados de SatO₂ pode abrir novas possibilidades para diagnósticos mais precoces e intervenções mais eficazes, contribuindo para uma melhor gestão de doenças crônicas e condições agudas (Blanchet *et al.*, 2023).

As implicações clínicas da oximetria de pulso vão além do monitoramento respiratório, estendendo-se ao manejo de pacientes com DCV, onde a oxigenação adequada é crucial. A capacidade de monitorar a SatO₂ em tempo real pode fornecer relações com índices oximétricos, tornando a oximetria de pulso uma ferramenta indispensável na prática clínica moderna (Blanchet *et al.*, 2023; Louie *et al.*, 2018).

3.3 ÍNDICE DE DESSATURAÇÃO DA OXIHEMOGLOBINA NO DIAGNÓSTICO DA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO

A AOS é uma condição prevalente, caracterizada por repetidas interrupções na respiração durante o sono, levando a múltiplos despertares e uma qualidade de sono prejudicada. Tradicionalmente, o diagnóstico é feito por meio da PSG, considerada o padrão-ouro. No entanto, a PSG é um exame caro e nem sempre de fácil acesso, especialmente em regiões com recursos limitados.

Como alternativa, IDO tem ganhado destaque como uma ferramenta potencialmente mais acessível para o diagnóstico de AOS (Rashid *et al.*, 2020; Rodrigues Filho *et al.*, 2021; Rosa *et al.*, 2021).

O IDO tem se mostrado altamente correlacionado com o IAH, particularmente em casos de AOS moderada a grave. Estudos demonstraram que essa correlação é significativa, sugerindo que o IDO pode ser um substituto eficaz do IAH em muitos casos (Jamil *et al.*, 2022; Lin *et al.*, 2009; Rashid *et al.*, 2020; Rosa *et al.*, 2021; ; Terrill, 2019; Varghese *et al.*, 2022). Em uma análise voltada para idosos, o IDO não apenas correlacionou-se fortemente com o IAH, mas também apresentou uma alta

sensibilidade e especificidade na identificação da gravidade da AOS, com uma precisão superior a 80% (Rosa *et al.*, 2021).

Esse achado é crucial, pois sugere que o IDO pode ser particularmente útil em populações mais velhas, onde a AOS tende a ser mais prevalente e muitas vezes subdiagnosticada.

Além da correlação com o IAH, o IDO também tem demonstrado um desempenho diagnóstico superior em comparação com outros índices derivados da ON como os índices de domínio temporal e de frequência (Jamil *et al.*, 2022; Lin *et al.*, 2009). Por exemplo, Lin e colaboradores (2009) relatam que o IDO é mais eficaz em identificar episódios de dessaturação em comparação com outros parâmetros.

Especificamente, um IDO superior a 20 mostrou uma sensibilidade de 96,6% e uma especificidade de 69,6% para o diagnóstico de AOS grave na PSG tipo I. (Varghese *et al.*, 2022). Esses dados indicam que o IDO pode ser uma métrica robusta para a triagem de pacientes com suspeita de AOS, particularmente nos casos mais graves, onde o tratamento imediato é necessário.

Em populações pediátricas, o uso do IDO também tem sido estudado, com resultados promissores. Autores sugerem que em crianças, um IDO superior a 2 episódios por hora, quando combinado com sintomas clínicos de AOS, possui um alto valor preditivo positivo para um IAH superior a 1 episódio por hora. Isso é significativo porque a detecção precoce da AOS em crianças é crucial para evitar complicações de desenvolvimento (Kaditis; Kheirandish-Gozal; Gozal, 2016).

Além disso, a ON pode ser uma ferramenta valiosa para orientar decisões de tratamento em contextos em que a PSG não está disponível (Kaditis; Kheirandish-Gozal; Gozal, 2016; Lin *et al.*, 2020). Mesmo em revisões sistemáticas e meta-análises, a ON tem mostrado utilidade na gestão da AOS pediátrica (Lin *et al.*, 2020).

Uma das grandes vantagens do IDO é a possibilidade de seu uso em ambientes domiciliares, o que torna o diagnóstico da AOS mais acessível. Estudos como o de Behar e colaboradores (2020) e Rosa e colaboradores (2021) mostraram que o IDO medido em casa, usando monitores portáteis, correlaciona-se significativamente com o IAH obtido na PSG. Essa correlação sugere que a ON pode ser uma estratégia promissora para o diagnóstico de AOS, especialmente em locais onde o acesso a PSG é limitado. Esta validação em configurações domiciliares é crucial para expandir o diagnóstico de AOS a populações mais amplas, incluindo

aquelas com dificuldades de acesso a centros especializados (Behar *et al.*, 2020; Rosa *et al.*, 2021).

Outro ponto relevante é a utilização do IDO como ferramenta de triagem para AOS. Fabius e colaboradores (2019) identificaram que um IDO inferior a 5 pode prever um IAH inferior a 5 com alta sensibilidade e especificidade, tornando-se assim um ponto de corte eficaz para excluir a presença de AOS em pacientes. Isso é particularmente útil em triagens iniciais, onde o objetivo é identificar rapidamente pacientes que não necessitam de intervenções mais complexas (Fabius *et al.*, 2019; Varghese *et al.*, 2022).

Sendo assim, pode-se dizer que o IDO emerge como uma ferramenta promissora e acessível para o diagnóstico da AOS. Ele apresenta uma forte correlação com o IAH, mostrando-se eficaz tanto em adultos quanto em crianças. Além disso, o IDO oferece uma alternativa viável à PSG, especialmente em contextos em que o acesso a PSG é limitado (Kaditis; Kheirandish-Gozal; Gozal, 2016; Rashid *et al.*, 2020; Rosa *et al.*, 2021).

A ON, utilizando o IDO, pode facilitar o diagnóstico e o tratamento precoce da AOS, melhorando os resultados clínicos dos pacientes. O avanço na tecnologia da ON, aliado ao crescente corpo de evidências científicas, sugere que o IDO poderá desempenhar um papel cada vez mais central na abordagem diagnóstica da AOS (Behar *et al.*, 2020; Terrill, 2019).

3.4 ÍNDICE DE APNEIA/HIPOPNEIA X ÍNDICE DE DESSATURAÇÃO DA OXIHEMOGLOBINA NA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO

Dois índices principais são utilizados para avaliar a gravidade da AOS: IAH e o IDO (Ernst *et al.*, 2016; Rashid *et al.*, 2020). Este tópico analisa as diferenças entre esses dois índices com base a literatura científica.

Pode-se dizer que há uma correlação significativa entre o IAH e o IDO, indicando que ambos os índices podem ser usados para avaliar a gravidade da AOS. Estudos como os de Jamil e colaboradores (2022) e Varghese e colaboradores (2022) demonstram essa correlação, sugerindo que, embora diferentes, ambos os índices são eficazes em captar a gravidade da AOS. Além disso, estudos apontam

que a correlação se mantém consistente em diferentes populações, incluindo idosos e pacientes com obesidades (Rashid *et al.*, 2020; Rosa *et al.*, 2021).

O IAH mede o número de apneias e hipopneias por hora de sono, enquanto o IDO mede o número de episódios de dessaturação de oxigênio (queda de pelo menos 3-4% na saturação de oxigênio) por hora de sono. Essa diferença fundamental na medição faz com que cada índice ofereça uma perspectiva distinta sobre a AOS (Ernst *et al.*, 2016; Lin *et al.*, 2009).

Estudos demonstram que, enquanto o IAH foca nos eventos respiratórios, o IDO foca na consequência fisiológica desses eventos, tornando-o especialmente útil em certos contextos (Jamil *et al.*, 2022; Varghese *et al.*, 2022).

A obesidade influencia a precisão do IDO na avaliação da AOS, com um aumento proporcional do IAH e do IDO associado ao grau de obesidade, especialmente em homens (Ernst *et al.*, 2016; Pau *et al.*, 2023). Estudos como os de Ernst e colaboradores (2016) demonstram que a obesidade pode exacerbar a gravidade da AOS, refletida tanto no IAH quanto no IDO.

Esse impacto é particularmente notável em pacientes masculinos, onde a correlação entre o aumento de peso e os índices de AOS é mais pronunciada (Pau *et al.*, 2023).

O IDO pode ser uma ferramenta útil e menos dispendiosa para triagem e diagnóstico de AOS, especialmente em ambientes de recursos limitados ou para testes domiciliares (Nikkonen *et al.*, 2019; Rosa *et al.*, 2021; Varghese *et al.*, 2022).

Em contextos em que a PSG não está prontamente disponível, o IDO oferece uma alternativa viável, permitindo o diagnóstico e tratamento precoce de pacientes com AOS. Estudos sugerem que a implementação do IDO em ambientes domiciliares pode melhorar significativamente o acesso ao diagnóstico (Nikkonen *et al.*, 2019; Rosa *et al.*, 2021).

O IDO apresenta alta sensibilidade e especificidade na identificação de casos graves de AOS, sendo uma alternativa viável ao IAH para triagem inicial (Jamil *et al.*, 2022; Rosa *et al.*, 2021; Varghese *et al.*, 2022). Estudos como os de Varghese *et al.* (2022) demonstram que o IDO pode identificar de forma eficaz pacientes com AOS grave, oferecendo uma base sólida para intervenções médicas imediatas.

A alta sensibilidade e especificidade tornam o IDO uma ferramenta confiável, especialmente em cenários de triagem e possivelmente de diagnóstico (Jamil *et al.*, 2022; Rosa *et al.*, 2021).

O IDO tem uma correlação mais forte com sintomas subjetivos de AOS, como a sonolência diurna, em comparação com o IAH (Kainulainen *et al.*, 2019; Temirbekov *et al.*, 2018). Estudos sugerem que o IDO pode ser mais indicativo do impacto clínico da AOS no dia a dia dos pacientes.

Por exemplo, Kainulainen e colaboradores (2019) observam que a gravidade das dessaturações registradas pelo IDO está mais fortemente associada à sonolência diurna, um dos principais sintomas relatados por pacientes com AOS. Isso sugere que o IDO pode ser uma ferramenta mais sensível para captar o impacto subjetivo da AOS (Temirbekov *et al.*, 2018).

Podemos dizer então que o IAH e o IDO são índices valiosos para a avaliação da AOS, com uma forte correlação entre eles. O IAH é mais tradicionalmente usado, medindo diretamente os eventos respiratórios, enquanto o IDO oferece uma alternativa menos invasiva e mais acessível, especialmente útil em ambientes de recursos limitados.

A obesidade pode afetar a precisão do IDO, mas este índice ainda se mostra eficaz na triagem de casos graves de AOS e na correlação com sintomas subjetivos (Ernst *et al.*, 2016; Pau *et al.*, 2023; Temirbekov *et al.*, 2018).

Ambos os índices, quando usados em conjunto, podem fornecer uma avaliação mais abrangente da gravidade da AOS, ajudando na escolha do tratamento mais adequado para cada paciente (Kainulainen *et al.*, 2019; Rosa *et al.*, 2021).

3.5 APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTOS NO ADULTO

Esta patologia é particularmente prevalente em adultos, embora também ocorra em crianças com características distintas (Marcus, 2000). A fisiopatologia da AOS envolve uma interação complexa entre fatores anatômicos e neuromusculares que afetam a permeabilidade das vias aéreas superiores (Eckert; Malhotra, 2008; Patil *et al.*, 2007).

Durante o sono, ocorre um relaxamento dos músculos que sustentam essas vias, incluindo o músculo genioglosso, que é crucial para manter a abertura da faringe. Em indivíduos com AOS, esse relaxamento é exacerbado por características

anatômicas predisponentes, como o aumento do tecido adiposo na região cervical e a diminuição do calibre das vias aéreas, que aumentam a resistência ao fluxo de ar (Eckert; Malhotra, 2008; Patil *et al.*, 2007).

Além disso, a AOS se manifesta devido a uma resposta inadequada dos reflexos neuromusculares, que normalmente atuam para compensar essa obstrução, resultando em colapso das vias aéreas durante a inspiração (Jordan; McSharry; Malhotra, 2014). Outro mecanismo importante é o aumento da atividade dos quimiorreceptores, que detectam as mudanças nos níveis de oxigênio e dióxido de carbono no sangue.

Quando as vias aéreas se colapsam, ocorre uma dessaturação de oxigênio, o que provoca um microdespertar do sono, conhecido como "arousal". Esse microdespertar restaura temporariamente a patência das vias aéreas, mas fragmenta o sono e perpetua o ciclo de obstrução e despertares, comprometendo a qualidade do sono (McNicholas; Pevernagie, 2022).

Pode-se dizer que essas alterações fisiológicas não só contribuem para os sintomas diurnos, como sonolência e fadiga, mas também estão associadas ao aumento do risco de DCV, como HAS, insuficiência cardíaca, e disfunções metabólicas, devido ao estresse contínuo imposto ao sistema cardiovascular (Yeghiazarians *et al.*, 2021).

Os principais fatores de risco para a AOS incluem obesidade, sexo masculino e idade avançada, sendo esses os determinantes mais fortes da condição (Lee; Sundar, 2021; Patil *et al.*, 2007). Fatores não anatômicos, como o tônus muscular dependente da fase do sono, o limiar de despertar, e "*loop gain*", também desempenham papéis significativos na perpetuação das apneias e hipopneias obstrutivas.

Estudos recentes têm demonstrado que a obesidade central e o aumento da circunferência do pescoço são particularmente associados a um maior risco de AOS, especialmente em homens (Eckert; Malhotra, 2008; Veasey; Rosen, 2019). Além disso, há uma relação bidirecional entre AOS e várias comorbidades, incluindo DCV e distúrbios neuropsiquiátricos, o que sugere que a AOS pode não só ser uma consequência dessas condições, mas também atuar como um fator agravante (McNicholas; Pevernagie, 2022; Yeghiazarians *et al.*, 2021).

Do ponto de vista diagnóstico, a abordagem tradicional envolve a coleta detalhada da história do sono do paciente, seguida de um exame físico completo e

PSG, que é considerada o padrão-ouro para o diagnóstico de AOS (Lee; Sundar, 2021; Veasey; Rosen, 2019). A PSG é um exame abrangente que monitora múltiplos parâmetros fisiológicos durante o sono, incluindo fluxos respiratórios, níveis de oxigênio no sangue, movimentos torácicos e abdominais, atividade cerebral, e tônus muscular, como visto anteriormente.

Contudo, com o avanço da tecnologia, os testes domiciliares de AOS tornaram-se uma alternativa acessível e prática para muitos pacientes. Esses testes, embora menos detalhados que a PSG tradicional, oferecem uma maneira eficaz de rastrear a AOS em populações de risco, permitindo um diagnóstico mais rápido e intervenções precoces (Giles *et al.*, 2006; Veasey; Rosen, 2019).

No tratamento da AOS, a aplicação de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) permanece a intervenção mais comum e amplamente estudada para adultos. A CPAP tem demonstrado ser eficaz na melhora da sonolência diurna, na qualidade de vida, e na função cognitiva dos pacientes (Lee; Sundar, 2021).

Contudo, a adesão ao uso da CPAP continua sendo um desafio significativo, com muitos pacientes relatando desconforto e dificuldades para se adaptar ao aparelho (Giles *et al.*, 2006). Além da CPAP, existem outras opções terapêuticas, como dispositivos de avanço mandibular, que ajudam a manter as vias aéreas abertas durante o sono, estimuladores do nervo hipoglosso, terapias posicionais, e diversas abordagens cirúrgicas, que podem ser indicadas para pacientes com características anatômicas específicas (Lee; Sundar, 2021; Veasey; Rosen, 2019).

Além disso, estratégias comportamentais, como a perda de peso e a prática regular de exercícios físicos, são fortemente recomendadas como parte de um plano de tratamento abrangente, especialmente em pacientes com obesidade (Eckert; Malhotra, 2008).

A relação entre AOS e DCV tem sido objeto de extensa pesquisa, com evidências crescentes de que o tratamento eficaz da AOS pode melhorar os desfechos cardiovasculares (Yeghiazarians *et al.*, 2021). A terapia com CPAP, em particular, tem sido associada à redução da pressão arterial e à melhora da função cardíaca em pacientes com AOS e HAS resistente.

Além disso, o tratamento da AOS pode ter um impacto positivo na prevenção de eventos cardiovasculares adversos, como infarto do miocárdio e AVC (Veasey; Rosen, 2019; Yeghiazarians *et al.*, 2021).

Portanto, a AOS é uma condição complexa, com uma fisiopatologia multifatorial e uma ampla gama de opções de diagnóstico e tratamento. Uma compreensão detalhada dos mecanismos subjacentes à AOS e a personalização das terapias são essenciais para o manejo eficaz da doença.

A abordagem terapêutica deve ser abrangente e individualizada, levando em consideração as características específicas de cada paciente, incluindo a presença de comorbidades, o grau de adesão às terapias propostas, e a resposta ao tratamento (Giles *et al.*, 2006; Lee; Sundar, 2021; McNicholas; Pevernagie, 2022; Patil *et al.*, 2007; Veasey; Rosen, 2019; Yeghiazarians *et al.*, 2021).

3.6 APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

A AOS é frequentemente associada à obesidade, e a relação entre o IMC e a gravidade da AOS tem sido amplamente investigada na literatura científica (Cillo *et al.*, 2012; Stelmach-Mardas *et al.*, 2021). A compreensão dessa relação é essencial para o manejo clínico da AOS, especialmente em populações onde a obesidade é altamente prevalente (Özdilekcan *et al.*, 2019).

Diversos estudos apontam que a redução do IMC está diretamente associada a uma diminuição significativa no IAH, bem como em vários fatores de risco cardiometabólicos, como colesterol total, triglicerídeos, insulina em jejum e pressão arterial (Stelmach-Mardas *et al.*, 2021).

A meta-análise conduzida por Stelmach-Mardas e colaboradores (2021) reforça a importância das intervenções voltadas para a perda de peso como uma estratégia eficaz no tratamento da AOS. A redução do IMC não apenas atenua a gravidade da AOS, mas também contribui para a melhoria da saúde geral, reduzindo o risco de DCV e metabólicas associadas (Lubrano *et al.*, 2012).

A relação entre o IMC e medidas cefalométricas, como a circunferência do pescoço e a relação cintura-quadril, também tem sido explorada como preditora da gravidade da AOS. Cillo e colaboradores (2012) demonstraram que essas medidas, em combinação com o IMC, são indicativas da severidade da AOS.

A circunferência do pescoço, em particular, tem sido consistentemente associada à obstrução das vias aéreas superiores, sendo um importante fator a ser

considerado na avaliação clínica inicial de pacientes com suspeita de AOS (Cunha *et al.*, 2016).

Outro fator importante a ser considerado é a distribuição da gordura corporal, especialmente a gordura central e a circunferência do pescoço, desempenha um papel crucial na gravidade da AOS (Degache *et al.*, 2013; Lubrano *et al.*, 2012).

Estudos sugerem que a gordura visceral é um preditor independente da gravidade da AOS, particularmente em indivíduos com obesidades (Degache *et al.*, 2013). Além disso, a pesquisa de Özdilekcan e colaboradores (2019) destaca que o IMC elevado, em conjunto com a distribuição desfavorável da gordura corporal, está fortemente correlacionado com fenótipos mais graves de DRS (Özdilekcan *et al.*, 2019)

A relação entre IMC e AOS é ainda mais pronunciada em pacientes com síndrome metabólica. Estudos mostraram que a gordura epicárdica, frequentemente presente em indivíduos com síndrome metabólica, está associada a uma maior gravidade da AOS (Lubrano *et al.*, 2012).

Esses dados reforçam a importância de uma abordagem integrada que vise tanto a redução do IMC quanto o manejo da síndrome metabólica em pacientes com AOS, visando melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida (Cunha *et al.*, 2016; Lubrano *et al.*, 2012).

Estudos propuseram uma relação matemática direta entre o IMC e o IAH, onde cada redução de 1 ponto no IMC pode levar a uma diminuição de até 6,2% no IAH. Esse achado destaca a importância da perda de peso como uma intervenção eficaz para reduzir a gravidade da AOS e melhorar os parâmetros respiratórios durante o sono. Essa relação matemática fornece uma base quantitativa para a recomendação de intervenções para perda de peso em pacientes com AOS (Fattal; Hester; Wendt, 2022).

Em pacientes com AOS e IMC elevado, intervenções como a estimulação das vias aéreas superiores têm mostrado eficácia na melhora dos sintomas. Huntley e colaboradores (2018) realizaram uma revisão multi-institucional que demonstrou a viabilidade desta técnica para pacientes que não respondem bem ao tratamento convencional, como o CPAP, especialmente em indivíduos com IMC elevado. Este método oferece uma nova perspectiva terapêutica, ampliando as opções de tratamento para pacientes com AOS associada à obesidade (Huntley *et al.*, 2018).

A análise dos estudos revela uma relação clara e consistente entre o IMC e AOS (Özdilekcan *et al.*, 2019; Stelmach-Mardas *et al.*, 2021). A redução do IMC, especialmente quando combinada com a redistribuição da gordura corporal, pode levar a uma diminuição significativa na gravidade da AOS e nos fatores de risco cardiometabólicos associados (Fattal; Hester; Wendt, 2022; Lubrano *et al.*, 2012).

Além disso, medidas cefalométricas e a gordura epicárdica emergem como importantes preditores da severidade da AOS, especialmente em pacientes com síndrome metabólica (Cillo *et al.*, 2012; Cunha *et al.*, 2016). Portanto, intervenções que visam a redução do IMC e a redistribuição da gordura corporal, aliadas a novas abordagens terapêuticas, como a estimulação das vias aéreas superiores, devem ser consideradas estratégias essenciais no manejo da AOS, visando melhores desfechos clínicos e maior qualidade de vida para os pacientes (Huntley *et al.*, 2018).

3.7 APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO À IDADE

A relação entre a idade e a AOS tem sido amplamente estudada, com foco em como o envelhecimento pode influenciar a prevalência, a gravidade e as consequências clínicas da AOS (Bixler *et al.*, 1998; Leppänen *et al.*, 2017). Este campo de estudo é particularmente relevante, dado o envelhecimento crescente da população global e o impacto significativo da AOS sobre a saúde pública.

A prevalência da AOS tende a aumentar com a idade em ambos os sexos, refletindo um padrão consistente de agravamento das condições respiratórias com o avanço da idade. Estudos sugerem que, enquanto a prevalência aumenta, a gravidade dos eventos obstrutivos individuais também tende a se intensificar com o envelhecimento (Fietze *et al.*, 2018; Leppänen *et al.*, 2017).

Autores confirmam que a AOS é mais comum em homens, mas a prevalência em mulheres também aumenta significativamente após a menopausa, sugerindo um componente hormonal na modulação da AOS com o envelhecimento (Bixler *et al.*, 1998).

Curiosamente, ao comparar grupos etários, observou-se que a gravidade da AOS, medida pelo IAH, não apresenta diferenças significativas entre jovens (<65 anos) e idosos (> 65 anos), sugerindo que, embora a prevalência aumente, a

severidade dos eventos respiratórios não difere substancialmente com a idade. Isso indica que outros fatores, como a capacidade de compensação neuromuscular e as condições cardiovasculares, podem desempenhar um papel mais crítico na gravidade da AOS em idosos (Iannella *et al.*, 2019).

A AOS também está associada a alterações em marcadores de envelhecimento celular, especialmente em indivíduos mais jovens. Autores demonstraram que, em pessoas com menos de 50 anos, a AOS está correlacionada com um aumento em vários marcadores de envelhecimento, como disfunção mitocondrial e instabilidade genômica (Pinilla *et al.*, 2021).

Contudo, essa associação parece não ser significativa em idosos, possivelmente devido a uma menor capacidade de resposta fisiológica aos insultos oxidativos cumulativos ao longo da vida (Gaspar *et al.*, 2017). Esse dado sugere que a AOS pode contribuir para um envelhecimento acelerado em populações mais jovens, enquanto os efeitos em idosos podem ser mascarados por outras comorbidades relacionadas à idade (Gaspar *et al.*, 2017).

As consequências clínicas da AOS são amplamente documentadas e variam conforme a idade. Em idosos, a AOS severa está associada a um risco aumentado de HAS e ao uso de múltiplos medicamentos, sugerindo uma relação complexa entre a AOS e o manejo de comorbidades associadas ao envelhecimento (Silva *et al.*, 2022). No entanto, é interessante notar que a AOS severa em idosos não apresenta uma correlação significativa com indicadores antropométricos de obesidade, o que pode indicar que a obesidade é um fator de risco menos dominante em idades avançadas, onde outros fatores fisiológicos assumem maior importância (Silva *et al.*, 2022).

A AOS em idosos também está associada a um declínio cognitivo significativo, o que pode aumentar o risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer. Autores encontraram uma associação entre AOS e declínio cognitivo, particularmente em indivíduos com fatores de vulnerabilidade, como obesidade e a presença do alelo ApoE4. Além disso, estudos sugerem que a AOS pode contribuir para o agravamento da demência ao exacerbar os déficits cognitivos já presentes (Bubu *et al.*, 2019; Gosselin *et al.*, 2019; Marchi *et al.*, 2023).

Embora a AOS seja frequentemente associada à SED, evidências sugerem que essa manifestação clínica pode ser menos pronunciada em idosos. Autores

observaram que, apesar de uma possível correlação direta entre envelhecimento e valores de IAH, idosos com AOS tendem a relatar menos sonolência diurna em comparação com pacientes mais jovens (Iannella *et al.*, 2019). Esse achado pode refletir uma adaptação fisiológica ao envelhecimento ou uma mudança nos padrões de sono e vigília que minimiza a percepção da sonolência, apesar da presença de eventos apneicos significativos (Leppänen *et al.*, 2017).

A prevalência da AOS aumenta com a idade, mas a gravidade dos eventos obstrutivos individuais também tende a aumentar. Em indivíduos mais jovens, a AOS está associada a marcadores de envelhecimento celular, enquanto em idosos, a AOS severa está ligada a comorbidades como HAS e declínio cognitivo (Pinilla *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022). Além disso, a sonolência diurna é menos pronunciada em idosos com AOS, sugerindo que os efeitos da AOS podem variar significativamente com a idade e os mecanismos adaptativos envolvidos (Iannella *et al.*, 2019). Portanto, a abordagem clínica da AOS deve ser personalizada, levando em consideração a idade do paciente, as comorbidades associadas e os possíveis impactos cognitivos (Gosselin *et al.*, 2019; Marchi *et al.*, 2023).

3.8 APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO AO SEXO

Estudos têm investigado as diferenças de sexo na prevalência, apresentação clínica e fatores de risco associados à AOS, revelando disparidades significativas que afetam o diagnóstico e o tratamento em homens e mulheres (Bonsignore; Saareanta; Riha, 2019; Kapsimalis; Kryger, 2002).

A AOS é mais prevalente em homens do que em mulheres, com estudos mostrando uma prevalência duas vezes maior no sexo masculino (Kapsimalis; Kryger, 2002; Muñoz-Torres; Jiménez-Correa; Montes-Rodríguez, 2020; Valipour, 2012). Essa disparidade pode ser atribuída a fatores biológicos, hormonais e anatômicos que diferenciam os sexos. Além disso, as mulheres com AOS são frequentemente subdiagnosticadas e subtratadas, o que pode ser resultado de diferenças na apresentação clínica e barreiras socioculturais que influenciam a percepção e o relato dos sintomas (Camara *et al.*, 2013; Geer; Hilbert, 2021; Quintana-Gallego *et al.*, 2004; Valipour, 2012).

As diferenças na apresentação clínica entre homens e mulheres com AOS são consideráveis e têm implicações diretas no diagnóstico. Homens tendem a relatar sintomas clássicos de AOS, como ronco alto e apneias testemunhadas, enquanto mulheres frequentemente apresentam sintomas atípicos, como insônia, fadiga, dores de cabeça matinais e depressão (Geer; Hilbert, 2021; Nigro *et al.*, 2018; Martins; Conde, 2021; Quintana-Gallego *et al.*, 2004; Topîrceanu *et al.*, 2020; Valipour, 2012). Além disso, mulheres com AOS geralmente têm um IAH mais baixo, mas relatam mais sintomas subjetivos e têm uma maior prevalência de insônia (Geer; Hilbert, 2021; Topîrceanu *et al.*, 2020; Valipour, 2012).

As diferenças hormonais, como os níveis de progesterona e estrogênio, desempenham um papel significativo na modulação da prevalência e gravidade da AOS, especialmente em mulheres. A prevalência da AOS aumenta em mulheres pós-menopáusicas, sugerindo que a queda nos níveis de estrogênio e progesterona pode contribuir para o desenvolvimento da condição (Kapsimalis; Kryger, 2002; Martins; Conde, 2021; Valipour, 2012). Além disso, a distribuição de gordura corporal e a anatomia das vias aéreas superiores diferem entre os sexos, contribuindo para as variações na prevalência e na apresentação da AOS (Kapsimalis; Kryger, 2002; Montes-Rodríguez, 2020; Muñoz-Torres; Jiménez-Correa; Topîrceanu *et al.*, 2020).

A AOS apresenta diferenças significativas entre homens e mulheres em termos de prevalência, apresentação clínica e fatores de risco. Homens são mais frequentemente diagnosticados com AOS e apresentam sintomas clássicos, enquanto mulheres tendem a ter sintomas atípicos e são frequentemente subdiagnosticadas. Diferenças hormonais e fisiológicas, bem como fatores socioculturais, desempenham um papel crucial nessas variações de sexo (Bonsignore; Saaresranta; Riha, 2019; Geer; Hilbert, 2021). Reconhecer essas diferenças é essencial para melhorar o diagnóstico e o tratamento da AOS em ambos os sexos, promovendo uma abordagem mais personalizada e eficaz no manejo dessa condição complexa (Kapsimalis; Kryger, 2002; Quintana-Gallego *et al.*, 2004).

3.9 APNÉIA OBSTRUTIVA DO SONO E SUA RELAÇÃO COM COMORBIDADES

A AOS não apenas afeta a qualidade do sono, mas também está associada a uma ampla gama de comorbidades que podem agravar a saúde geral dos pacientes. O reconhecimento dessas comorbidades é crucial para o manejo clínico eficaz da AOS, pois muitas dessas condições podem ser potencialmente modificadas com o tratamento adequado da apneia (Rodrigues Filho, 2020).

Estudos demonstram que a gravidade da AOS, medida pelo IAH, está intimamente relacionada com a prevalência de comorbidades cardiometabólicas, especialmente em pacientes que apresentam hipoxemia noturna e má qualidade do sono (André *et al.*, 2020). Esses achados ressaltam a importância de identificar e tratar a AOS em pacientes com condições cardiovasculares para reduzir o risco de eventos adversos.

A AOS está frequentemente associada a distúrbios psiquiátricos e déficits cognitivos significativos. Pacientes com AOS apresentam uma prevalência aumentada de sintomas depressivos, disfunção cognitiva e ansiedade (Gleeson; McNicholas, 2022; Vanek *et al.*, 2020). Em particular, funções cognitivas como atenção, memória de trabalho, memória episódica e funções executivas são prejudicadas em indivíduos com AOS (Vanek *et al.*, 2020). A sobreposição de sintomas depressivos e ansiosos com a AOS é significativa, e o tratamento da apneia pode melhorar esses déficits, embora nem sempre os reverta completamente (Vanek *et al.*, 2020). Esses achados sublinham a necessidade de uma abordagem multidisciplinar no manejo da AOS, considerando os impactos cognitivos e emocionais da condição.

Não obstante, a AOS é comum em pacientes com doenças pulmonares parenquimatosas difusas, como a fibrose pulmonar idiopática, onde a prevalência de AOS pode chegar a 76% (Li *et al.*, 2021). Além disso, a coexistência de AOS com doenças respiratórias, como DPOC, apresenta desafios clínicos significativos para o manejo, uma vez que ambas as condições podem exacerbar uma à outra (Gleeson; McNicholas, 2022; McNicholas; Pevernagie, 2022). A identificação precoce e o tratamento adequado da AOS em pacientes com condições respiratórias subjacentes são essenciais para melhorar os desfechos respiratórios e a qualidade de vida dos pacientes.

Outro ponto significativo é a associação da AOS à doenças renais, incluindo a doença renal crônica e a doença renal em estágio terminal (McNicholas; Pevernagie, 2022). A retenção e redistribuição de fluidos, comum em pacientes com insuficiência renal, pode agravar a AOS, criando um ciclo vicioso que impacta negativamente a função renal é cardiovascular (Gleeson; McNicholas, 2022). Portanto, o tratamento da AOS pode desempenhar um papel crucial na gestão da progressão da doença renal em pacientes com essa condição concomitante.

Recentemente, a AOS tem sido associada a um risco aumentado de certos tipos de câncer, incluindo cânceres de cabeça e pescoço, especialmente tumores laríngeos (Kiss *et al.*, 2023). O tratamento cirúrgico e pós-cirúrgico desses tumores pode aumentar o risco de desenvolvimento de AOS, destacando a necessidade de vigilância e manejo adequados em pacientes oncológicos com fatores de risco para a doença (Kiss *et al.*, 2023). Esses achados sugerem uma interseção crítica entre a AOS e a oncologia, que pode ter implicações importantes para o prognóstico e o tratamento de pacientes com câncer.

Além das comorbidades mencionadas, a AOS está frequentemente associada a condições como obesidade, doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) e asma (Bonsignore *et al.*, 2019; Pinto *et al.*, 2016). A obesidade, em particular, é um fator de risco bem estabelecido para a AOS, e a interação entre obesidade e apneia é complexa, envolvendo fatores hormonais, metabólicos e estruturais (Saareanta *et al.*, 2016). A DRGE também é prevalente em pacientes com AOS e pode exacerbar os sintomas respiratórios noturnos, sugerindo uma relação bidirecional entre essas condições (Pinto *et al.*, 2016).

Sendo assim, pode-se dizer que a AOS está fortemente associada a uma ampla gama de comorbidades, incluindo DCV, metabólicas, psiquiátricas, respiratórias, renais e oncológicas. A gravidade da AOS e a presença de hipoxemia noturna são fatores importantes que influenciam a prevalência dessas comorbidades. O manejo eficaz da AOS pode ter um impacto significativo na melhoria da saúde geral e na qualidade de vida dos pacientes, destacando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e personalizada para o tratamento dessa condição complexa.

3.9.1 Indicadores de Risco na Apneia Obstrutiva do Sono e o Uso de Carga Hipóxica

A carga hipóxica (CH) tem emergido como um importante preditor de risco cardiovascular em pacientes com apneia obstrutiva do sono (AOS). Este conceito refere-se à quantidade total de dessaturação de oxigênio durante o sono, e estudos recentes têm investigado sua utilidade na previsão de desfechos cardiovasculares e mortalidade (Azarbarzin *et al.*, 2018; Pinilla *et al.*, 2023).

A CH pode ser um indicador relevante para orientar o tratamento com CPAP em pacientes com AOS. Em um estudo pós-hoc do ensaio ISAACC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), pacientes com síndrome coronariana aguda (SCA) e AOS foram randomizados para tratamento com CPAP ou cuidados usuais. Os resultados mostraram que, em pacientes com alta CH, o tratamento com CPAP foi associado a uma redução significativa na incidência de eventos cardiovasculares. Em contraste, pacientes com baixa CH tratados com CPAP apresentaram uma tendência a um risco maior de desfechos cardiovasculares em comparação com aqueles que receberam cuidados usuais (Pinilla *et al.*, 2023).

A CH também tem sido associada à mortalidade relacionada a DCV. Em estudos de coorte, como o MrOS (The Outcomes of Sleep Disorders in Older Men) e o SHHS (Sleep Heart Health Study), a CH foi um preditor forte de mortalidade por DCV. Indivíduos com CH nos quintis mais altos apresentaram razões de risco ajustadas significativamente maiores para mortalidade por DCV, sugerindo que a profundidade e a duração das obstruções das vias aéreas superiores durante o sono são características importantes da doença (Azarbarzin *et al.*, 2018).

Além da mortalidade por DCV, a CH foi associada a outros desfechos adversos de saúde, como a SDE e HAS. Um método automatizado para quantificar a CH, baseado em dessaturações identificadas automaticamente, mostrou correlação significativa com a CH pontuada manualmente e foi associado a SDE, HAS e mortalidade por DCV. Esse método pode ser incorporado em tecnologias vestíveis que registram sinais de saturação de oxigênio com precisão (Esmaeili *et al.*, 2023).

Em um cenário clínico, pacientes com AOS e CH elevada apresentaram maior risco de eventos cardiovasculares maiores e mortalidade geral. Um estudo de coorte identificou que a CH e a hipóxia noturna geral foram os únicos preditores de eventos

cardiovasculares maiores, com associações mais fortes observadas em pacientes mais jovens e mulheres. Subtipos de sintomas não foram associados a eventos cardiovasculares maiores após ajuste para fatores de confusão (Trzepizur *et al.*, 2021).

A CH é, portanto, um preditor robusto de desfechos cardiovasculares adversos e mortalidade em pacientes com AOS. A quantificação precisa da CH pode auxiliar na identificação de pacientes de maior risco e orientar intervenções terapêuticas, como o uso de CPAP, para melhorar os desfechos de saúde (Azarbarzin *et al.*, 2018; Esmaeili *et al.*, 2023; Pinilla *et al.*, 2023; Trzepizur *et al.*, 2021).

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Este é um estudo observacional transversal, da existência de possíveis influências no comportamento dos dados oximétricos em pacientes do Ambulatório de Medicina do Sono da Otorrinolaringologia e da Cardiopulmonar (LabSono) do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG), encaminhados à PSG do Laboratório do Sono (Labsono) em nosso serviço, no período de 10/04/2023 à 03/02/2024.

A abordagem quantitativa foi utilizada para analisar os dados obtidos a partir dos exames de PSG tipo I, empregando métodos estatísticos para identificar correlações e diferenças significativas entre os grupos definidos pelas variáveis de interesse.

4.2 CASUÍSTICA

4.2.1 Critérios de inclusão

Todos os pacientes que se submeteram à PSG no Labsono do HUGG, com idade igual ou superior à 18 anos que obtiverem critérios de aceitabilidade da PSG pelas normas de AASM/2014 e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A).

4.2.2 Critérios de exclusão

- Exames com perdas importantes de qualidade de seus registros polissonográficos com critérios de admissibilidade segundo o “The AASM Manual for the Scoring of Sleep; Associated Events” da AASM (2014).
- Exames sem laudo até o período de avaliação dos resultados (perda de 10 exames).

4.3 COLETA DE DADOS

Todos os pacientes passaram por consulta em ambulatório de Medicina do Sono do HUGG e foram avaliados por meio de anamnese, exame físico e questionários de triagem de DRS.

Os dados coletados incluíram:

- Índices Oximétricos: IDO 3/2 (quedas de 3% da linha de base na saturação da oxihemoglobina por um tempo mínimo de 2 segundos), IAH, SatO₂ médio (SatO₂Med.) e SatO₂ mínimo (SatO₂Min.), número total de dessaturações (Nº TOTAL DESSAT.) e T<90% (tempo com saturação abaixo de 90%).
- Variáveis clínicas: IMC, IAH, sexo, idade e presença de comorbidades.

Foram avaliados exames de PSG realizados em aparelhos com 32 canais, modelos Brainet BNT 36 e BNT Plus Poli, em leitos com condições ideais de ruído, luminosidade e temperatura, boa captação de EEG, a EOG, o ECG, sensor de fluxo aéreo oronasal (cânula nasal), termistor, sensores torácico, abdominal e de posição do corpo, ON e a EMG mentoniana e tibial anterior.

Os exames foram laudados por médicos capacitados obedecendo aos critérios da AASM (2014).

4.4 VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis analisadas foram:

- Sexo;
- Idades em anos, com posterior divisão da amostra entre grupos abaixo e acima da mediana desse grupo;
- IMC em kg/m² (quilogramas por metro quadrado), com posterior divisão da amostra entre grupos abaixo e acima de 25 kg/m² (marca inicial do sobrepeso)
- Presença ou ausência de comorbidades com potencial para cursar com hipóxia (a comorbidade era auto-relatada pelo paciente ou no caso de encaminhamento de outra clínica era relatado no parecer).

As variáveis de ON avaliadas foram:

- Índice de apneia e hipopneia (IAH) - mede o número de apneias e hipopneias por hora de sono.
- Índices de dessaturação de oxihemoglobina (IDO 3/2).
- Valores mínimos de saturação de oxigênio (SatO₂Mín), valores médios de saturação de oxigênio (SatO₂Med) .
- NÚM. TOTAL DESSAT. (número total de dessaturações)
- T<90% por período maior que 10 minutos.

No início da análise dos resultados as variáveis clínicas dicotômicas utilizadas foram sexo e comorbidades (variáveis qualitativas nominais). As variáveis quantitativas utilizadas foram: idade, SatO₂Min., SatO₂Med., NÚM. TOTAL DESSAT, T<90% (quantitativas discretas), e as variáveis quantitativas contínuas foram (IMC, IAH, IDO 3/2).

Posteriormente, após avaliação das medianas classificamos as variáveis em qualitativas nominais (idade > ou < que 50 anos, IMC > ou < 25 kg/m², classificação do IAH em AOS ausente/leve x AOS moderada/grave, classificação do IDO 3/2 em AOS ausente/leve x AOS moderada/grave).

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados obtidos foram transcritos para planilha eletrônica (Microsoft Excel®) e, posteriormente, analisados pelo programa MedCalc® (SOFTWARE, 2016). Após recolhidos os dados clínicos os valores dos dados oximétricos e polissonográficos, dividimos a amostra em grupos de homens e mulheres, maiores e menores de 50 anos (valor da mediana encontrada para este grupo), aqueles com IMC maiores e menores de 25 kg/m² (o que divide a amostra entre os eutróficos e de baixopeso e aqueles com sobre-peso/obesidade) e entre os que possuíam comorbidades cujo curso natural da doença teria um potencial para desenvolvimento de hipóxia e aqueles sem comorbidades ou com outras comorbidades não hipoxêmicas. Após esta etapa, comparamos os resultados dos dados oximétricos entre estes grupos.

Calculamos as frequências absolutas e relativas das variáveis nominais e as medidas centrais, de dispersão e a amplitude das variáveis contínuas, para a

apresentação das características da amostra e das variáveis por grupos selecionados, com resultados apresentados em gráficos ou tabelas. As diferenças entre as variáveis qualitativas foram avaliadas pelo Teste do Quiquadrado e entre as quantitativas pelo teste de Mann Whitney (Mann, Whitney, 1947)

Calculamos o coeficiente de correlação de Spearman (CCS) entre todas as variáveis selecionadas (Wissler < 1905) com maior atenção dispensada às correlações entre as variáveis oximétricas e os grupos determinados.

O nível de significância foi fixado em 5% ($\alpha=0,05$) para a rejeição da hipótese de nulidade em teste bicaudal. Os valores foram apresentados com o respectivo intervalo de confiança (IC) a 95%, que expressa com 95% de certeza a faixa de valores dentro do qual o verdadeiro valor se encontra na população.

4.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

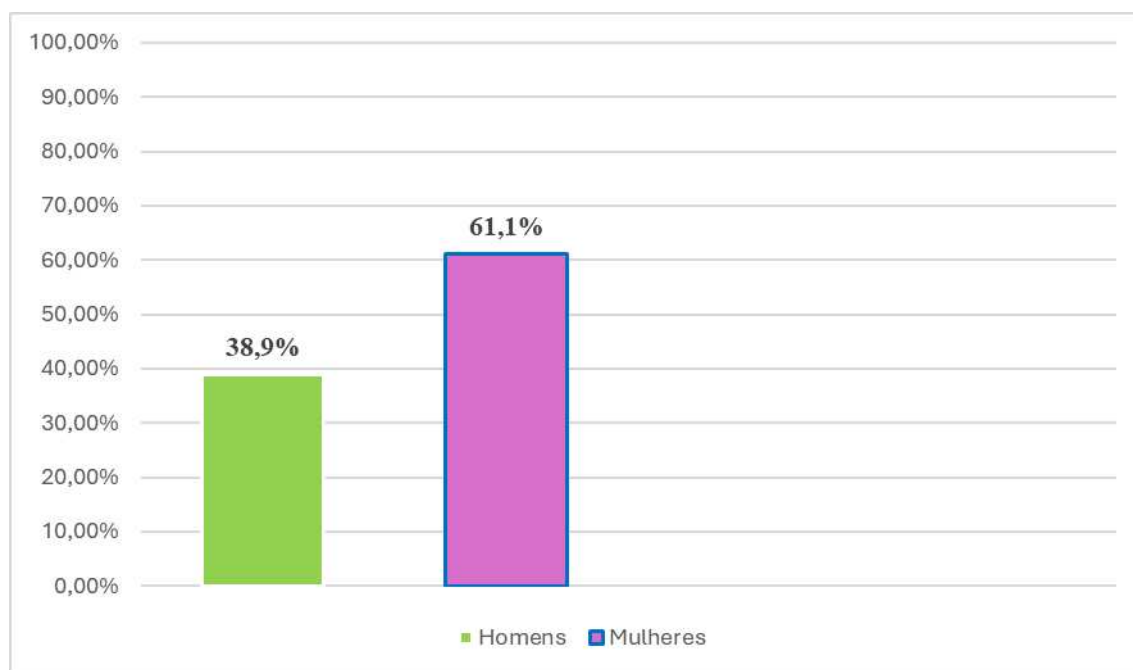
Esta pesquisa foi conduzida com rigorosa observância das diretrizes éticas estabelecidas pela Lei Nº 14.874, de 28 de maio de 2024, que institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Desde a concepção até a execução, todos os aspectos do estudo foram cuidadosamente planejados e implementados para garantir a proteção, segurança e dignidade dos participantes. A pesquisa foi fundamentada em sólidos princípios éticos, assegurando que os direitos, a dignidade, a segurança e o bem-estar dos participantes fossem prioritários em relação aos interesses científicos e sociais. O protocolo de pesquisa foi elaborado com base em critérios científicos robustos e submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HUGG/UNIRIO (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro). A aprovação pelo CEP atesta a adequação do projeto às normativas éticas e legais, promovendo a confiança nos resultados obtidos, sendo expresso pelo Parecer nº- 5.966.261 (Anexo A).

5 RESULTADOS

Foram revisados 201 exames de PSG. Deste total 29 exames foram excluídos da pesquisa por perda de variáveis oximétricas restando 172 pacientes. Até a conclusão da coleta de dados 10 pacientes não possuíam laudo sendo a média de PSG avaliadas 162 pacientes. O total de variáveis clínicas avaliadas foram: IAH (avaliados 160 exames), idade (avaliados 162 exames), IDO 3/2 (avaliados 162 exames), IMC (avaliados 160 exames), N° TOTAL DESSAT. (avaliados 149 exames), SatO₂Min., SatO₂Med. (avaliados 162 exames) e T<90% (avaliados 147 exames). Os dados foram coletados no período de 30/04/2023 a 03/02/24.

Do total de 162 pacientes, 63 (38,9 %) eram do sexo masculino e 99 (61,1 %) eram do sexo feminino (Gráfico 1).

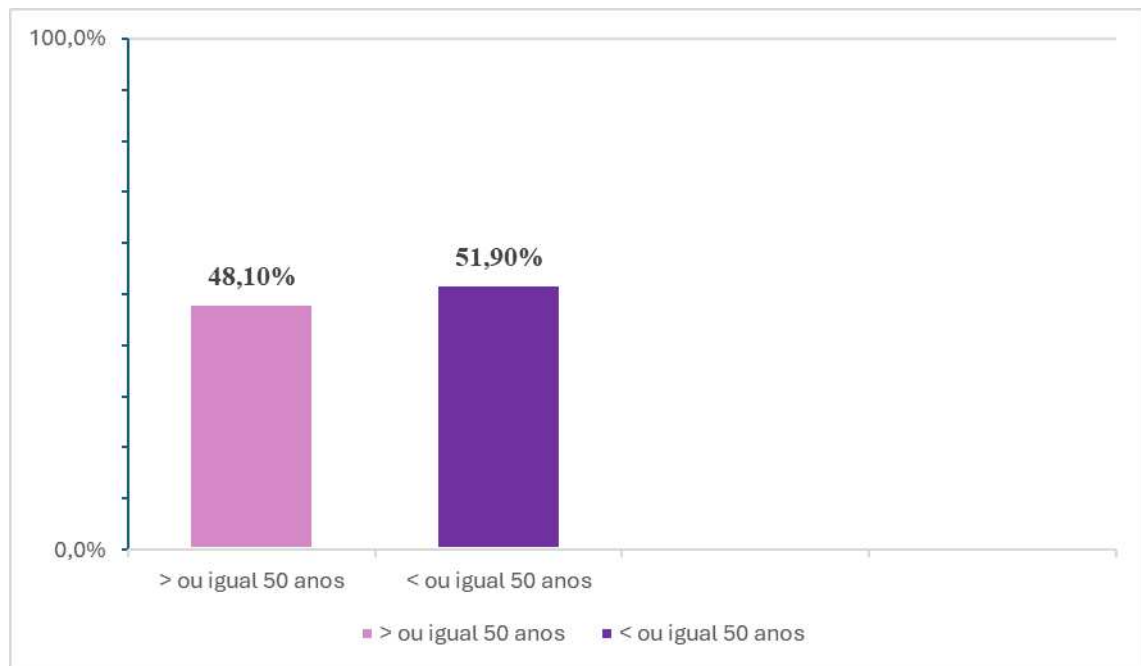
Gráfico 1: Sexo



Legenda: Verde (homens). Rosa (mulheres).

Dividimos nossa amostra pela mediana da idade e encontramos 84 pacientes (51,9%) abaixo de 50 anos e 78 (48,1%) acima dessa idade (Gráfico 2).

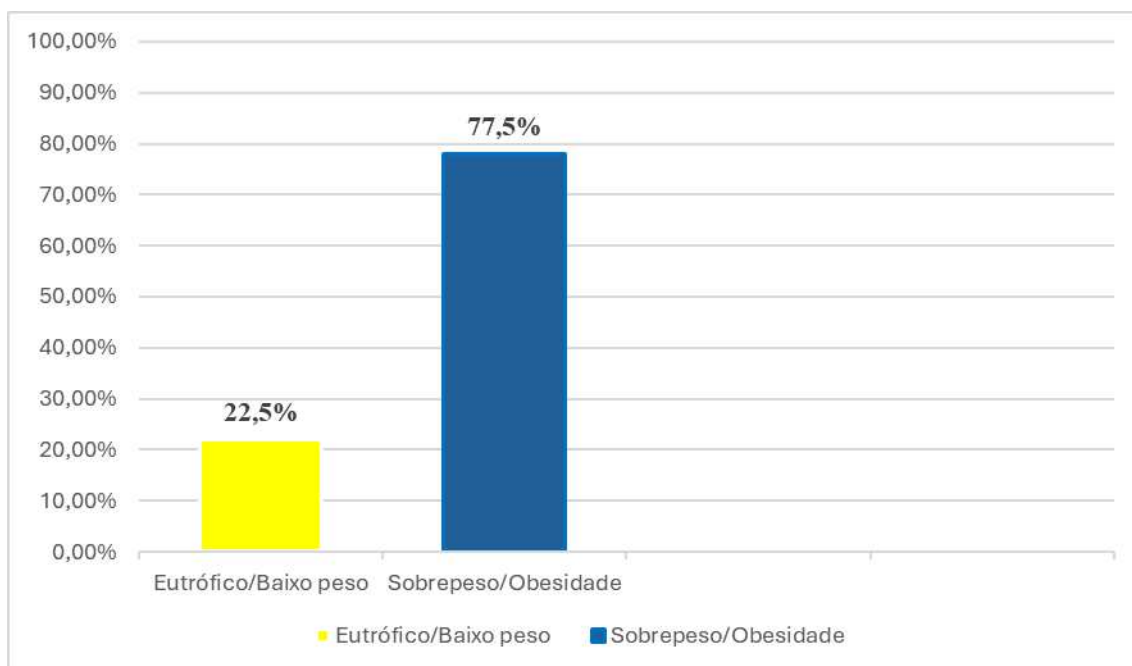
Gráfico 2: Amostra dividida por Idade (> 50 e < 50 anos)



Legenda: Rosa (> ou igual 50 anos). Roxo (< ou igual 50 anos).

Sob a perspectiva do IMC, usamos o valor discriminatório de 25 kg/m² para dividir nossa amostra entre aqueles com valores menores (baixo peso /eutróficos) e maiores (sobrepeso/obesidade). Apenas 22,5% (36) estavam abaixo deste corte, enquanto 77,5% (124) possuíam sobrepeso e/ou obesidade. A mediana do IMC de nossa amostra foi de 29,75 kg/m² (Gráfico 3).

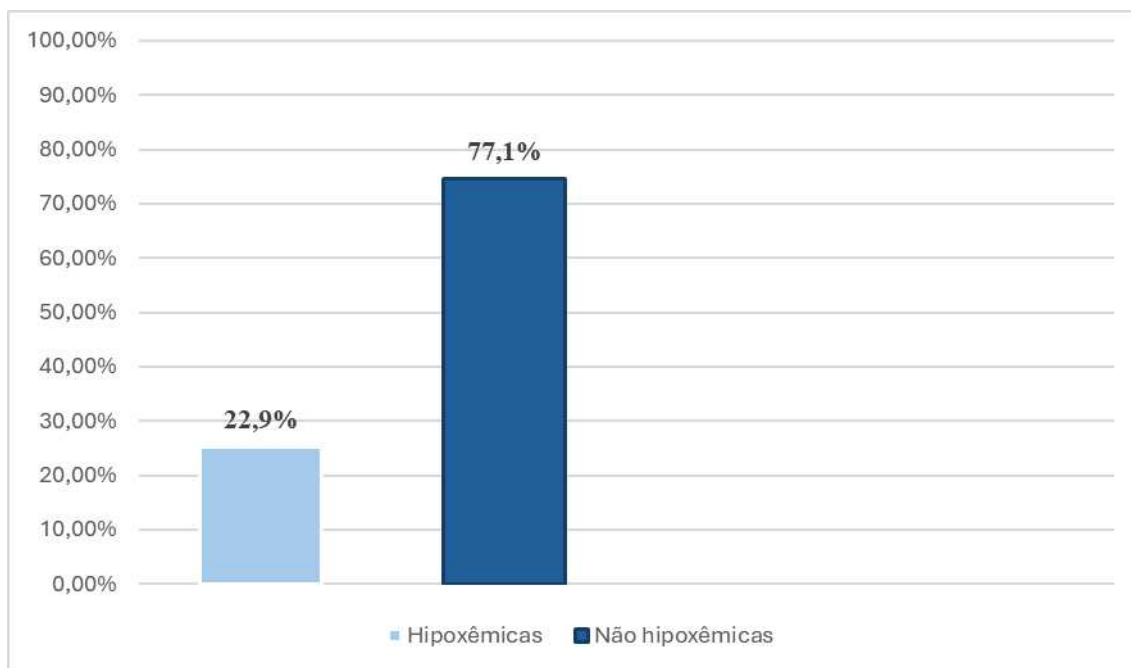
Gráfico 3: Distribuição percentual de indivíduos com imc acima e abaixo de 25 kg/m²



Legenda: Amarelo: IMC (Índice de Massa corporal) < 25 kg/m², Azul: IMC ≥ 25 kg/m², kg/m² (quilogramas/metros quadrados)

Decidimos observar a existência de diferenças entre os pacientes que possuíam comorbidades cujo curso natural da doença poderia levar à hipóxia (22,9%) (Tabela 1) e aqueles sem comorbidades ou com doenças que não cursariam com hipóxia (77,1%) (Gráfico 4 e Tabela 1).

Gráfico 4: Distribuição de comorbidades não hipoxêmicas e hipoxêmicas



Legenda: Azul claro: hipoxêmicas. Azul escuro: não hipoxêmicas.

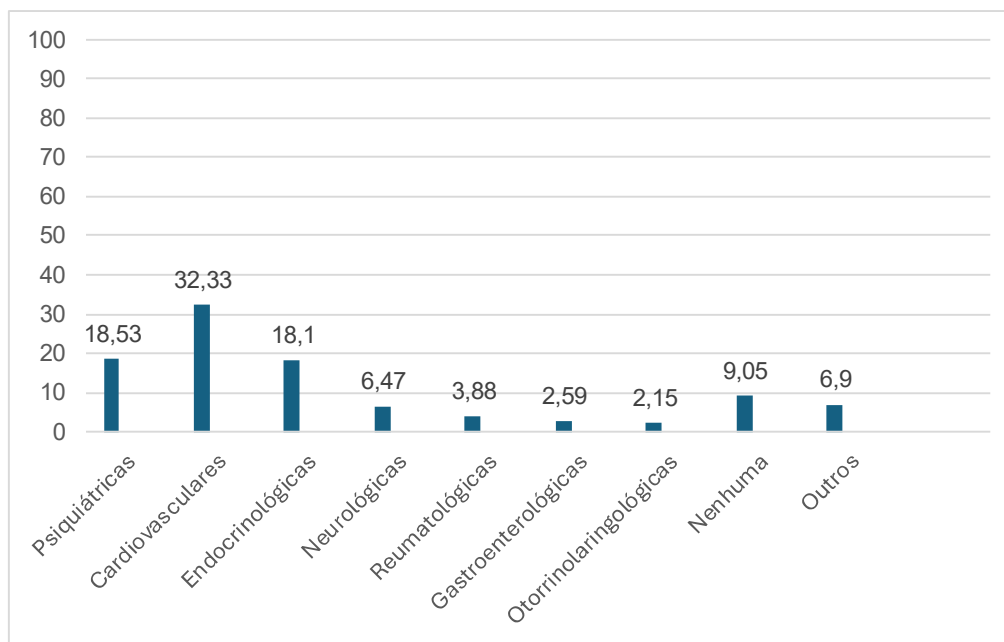
Tabela 1: Comorbidades Hipoxêmicas

Comorbidades Hipoxêmicas	N
Asma	12
Bronquite	03
Arritmias	04
Distrofia muscular tipo I	02
Distrofia muscular de Becker	01
Valvulopatia mitral reumática	01
Síndrome de Down	01
Mucopolissacaridose tipo I	01
Mucopolissacaridose tipo II	01
Doença Charcot Marie Tooth	01
Síndrome de deleção de 1p36	01
Doença fascioescapuloumeral	01
Síndrome de Pradder Willi	01
Distrofia Steinert	01
Distrofia Muscular Progressiva	01
Esclerose Lateral Amiotrófica	01
Esclerose Lateral Primária	01
Miopatia mitocondrial	01
Insuficiência Cardíaca congestiva	01

Tabela 2: Comorbidades Não Hipoxêmicas

Outras comorbidades	N
Hipertensão arterial sistêmica	75
Diabetes Mellitus	24
Depressão	15
Ansiedade	15
Hipotireoidismo	10
Epilepsia	09
Insônia	08
Dislipidemias	06
Doença de Refluxo GastroEsofágico	05
Artrose	04
Doença renal crônica	05
Síndrome do Pânico	02
Fibromialgia	02
Artrite reumatóide	02
Cefaléia	02
Hérnia de disco	02
Incontinência Urinária	02
Outras comorbidades psiquiátricas	02
Bipolaridade	01
Glaucoma	01
Deficiência visual	01
Doença de Fabry	01
Síndrome de Usher	01
Disfunção temporomandibular	01
Acidente Vascular Encefálico	01
Doença de Parkinson	01
Neuralgia do trigêmeo	01
Hidrocefalia	01
Linfoma de Hodgkin	01
Câncer de mama	01
HIV (vírus da imunodeficiência humana)	01
Osteoporose	01
Dor crônica	01
Psoríase	01
Esteatose hepática	01
Rinite	01
Deficiência auditiva	01
Tontura	01
Policitemia vera	01
Ausência de comorbidades	21

Gráfico 5: Comorbidades Não hipoxêmicas por especialidade



Foram utilizadas variáveis clínicas de comorbidades de 157 pacientes. Deste total 121 não apresentavam comorbidades ou apresentavam comorbidades não hipoxêmicas (77,1%), 36 (22,9%) apresentavam comorbidades hipoxêmicas. A asma foi a comorbidade com potencial hipoxêmico mais citada.

Dentre os pacientes com comorbidades hipoxêmicas (36), 12 (33,3%) eram homens e 26 (66,7%) eram mulheres. Quanto às comorbidades não hipoxêmicas divididas por especialidades, a maior parte eram comorbidades cardiológicas (32,33%), psiquiátricas (18,53%) e endocrinológicas (18,1%). As comorbidades não hipoxêmicas mais citadas por especialidade (Gráfico 5 e Tabela 2) foram: HAS (cardiológica), Diabetes Mellitus (DM) (endocrinológica), depressão e ansiedade (psiquiátrica).

Do total de 157 pacientes avaliados, 52 possuíam uma única comorbidade e 111 possuíam múltiplas comorbidades.

Em relação às comorbidades hipoxêmicas, 22 pacientes (59,5%) tinham idade menor que 50 anos e 15 (40,5%) tinham idade maior que 50 anos.

A prevalência de AOS na amostra foi de 86,9% pelo IAH (25% AOS leve, 22,5% AOS moderada e 39,4% AOS grave). Na avaliação pelo IDO3/2 a prevalência foi de 72,9% (21% AOS leve, 20,4% AOS moderada e 31,5% AOS grave).

A idade dos pacientes variou de 18 a 86 anos. O IMC apresentou uma mediana 29,75 kg/m² (DP = 7,64), indicando a predominância de sobrepeso na amostra. Os índices oximétricos revelaram uma SatO₂Med. de 94% (DP = 6,03) e um SatO₂Min. de 81 % (DP = 11,32). O N° TOTAL DESSAT. variou consideravelmente, refletindo a variabilidade nos DRS entre os pacientes. A mediana do IAH da amostra foi de 24,16/h, com apenas 61 pacientes (38,1%) com IAH < 15/h e 99 (61,9%) com IAH > 15/h. O mesmo se dando com a mediana do IDO 3/2 que foi de 18,17/h, constando 78 pacientes (48,1%) com IDO 3/2 < 15/h e 84 (51,9%) com IDO 3/2 > 15/h (Tabela 3).

Tabela 3: Média e Mediana

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão	25-75 Percentil	Normalidade
Idade (anos)	162	18	86	49,83	50	15,17	40 - 61	0,0027
IMC (kg/m ²)	160	15,8	56,2	30,88	29,75	7,64	25,2 - 34,67	0,00069
SatO ₂ Med.(%)	162	27,93	98	92,77	94	6,03	92 - 95	<0,0001
SatO ₂ Min.(%)	162	50	99	79,32	81	11,32	74 - 88	<0,0001
IDO 3/2 (h)	162	0	119,38	25,23	18,17	26,2	4,25 - 34,94	<0,0001
IAH (h)	160	0	109,35	30,19	24,16	26,02	7,99 - 43,53	<0,0001
T<90% (min)	147	0	473,5	41	8,5	76,56	0,0 - 44	<0,0001

Legenda: h (hora), IAH (índice de apneia/hiponeia), IDO 3/2 (índice de dessaturação da oxihemoglobina), IMC (índice de massa corporal), min (minutos), kg/m² (quilograma por metro quadrado), min (minutos), SatO₂Med. (saturação média de oxigênio), SatO₂Min. (saturação mínima de oxigênio), T < 90% (tempo de dessaturação abaixo de 90%).

5.1 COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS

Os testes de Mann-Whitney foram usados para comparar as variáveis contínuas entre os grupos definidos por IMC, sexo, idade e presença de comorbidades. As tabelas 4 a 6 apresentam os resultados dessas comparações.

Tabela 4: Comparação entre medianas por Índice de Massa corporal (< 25 kg/m² e ≥ 25 kg/m²)

Variável	IMC < 25 kg/m ² (n=36)	IMC ≥ 25 kg/m ² (n=124)	p-valor
IDO 3/2 (h)	66,40	214,6	0,00001
SatO ₂ Med. (%)	95	93	0,00004
SatO ₂ Min. (%)	84,5	79	0,00063
T<90% (min)	25	110	0,00144

Legenda: h (hora), IDO 3/2 (índice de dessaturação da oxihemoglobina), IMC (índice de massa corporal), kg/m² (quilograma por metro quadrado), min (minutos), SatO₂Med. (saturação média de oxigênio), SatO₂Min. (saturação mínima de oxigênio), T<90% (tempo de dessaturação abaixo de 90%).

Pacientes com IMC ≥ 25 kg/m² apresentaram medianas dos parâmetros oximétricos significativamente piores do que os pacientes com IMC < 25 kg/m², indicando que o sobrepeso e a obesidade estão associados a piora dos índices oximétricos.

Tabela 5: Comparação entre medianas por sexo (Masculino e Feminino)

Variável	Masculino (63)	Feminino (99)	p-valor
IDO 3/2 (h)	209,7	139,3	0,02679
SatO ₂ Med. (%)	94	94	0,04356
SatO ₂ Min. (%)	81	82	0,03929
T<90% (min)	82,5	85	0,07878

Legenda: h (hora), IDO 3/2 (índice de dessaturação da oxihemoglobina), min (minutos), SatO₂Med. (saturação média de oxigênio), SatO₂Min. (saturação mínima de oxigênio), T< 90% (tempo de dessaturação abaixo de 90%).

De acordo com as medianas, existe diferença entre sexos no SatO₂Min. e no IDO3/2.

Tabela 6: Comparação entre as medianas por Idade (< 50 anos e ≥ 50 anos)

Variável	< 50 anos(n=84)	≥ 50 anos (n=78)	p-valor
IDO 3/2 (h)	78,55	221,40	<0,00001
SatO ₂ Med.	95,00	93,00	<0,00001
SatO ₂ Min.	86,50	79,00	0,00001
T<90% (min)	5,00	255,00	<0,00001

Legenda: h (hora), IDO 3/2 (índice de dessaturação da oxihemoglobina), min (minutos), n (número), SatO₂Med. (saturação média de oxigênio), SatO₂Min. (saturação mínima de oxigênio), T< 90% min (tempo de dessaturação abaixo de 90%).

Pacientes com idade $>$ ou igual 50 anos apresentaram medianas dos parâmetros oximétricos observados significativamente diferentes do que os pacientes com idade < 50 anos, indicando que o envelhecimento está associado a piora dos índices oximétricos.

Tabela 7: Comparação por Presença de Comorbidades (Hipoxêmicas e Não Hipoxêmicas)

Variável	Comorb. Não Hipoxêmicas (n=118)	Comorb. Hipoxêmicas (n=37)	p-valor
IDO 3/2 (h)	189,30	148,30	0,03413
SatO ₂ Med (%)	94,00	94,00	0,08444
SatO ₂ Min. (%)	81,00	82,00	0,06095
T<90% (min)	85,00	77,50	0,09552

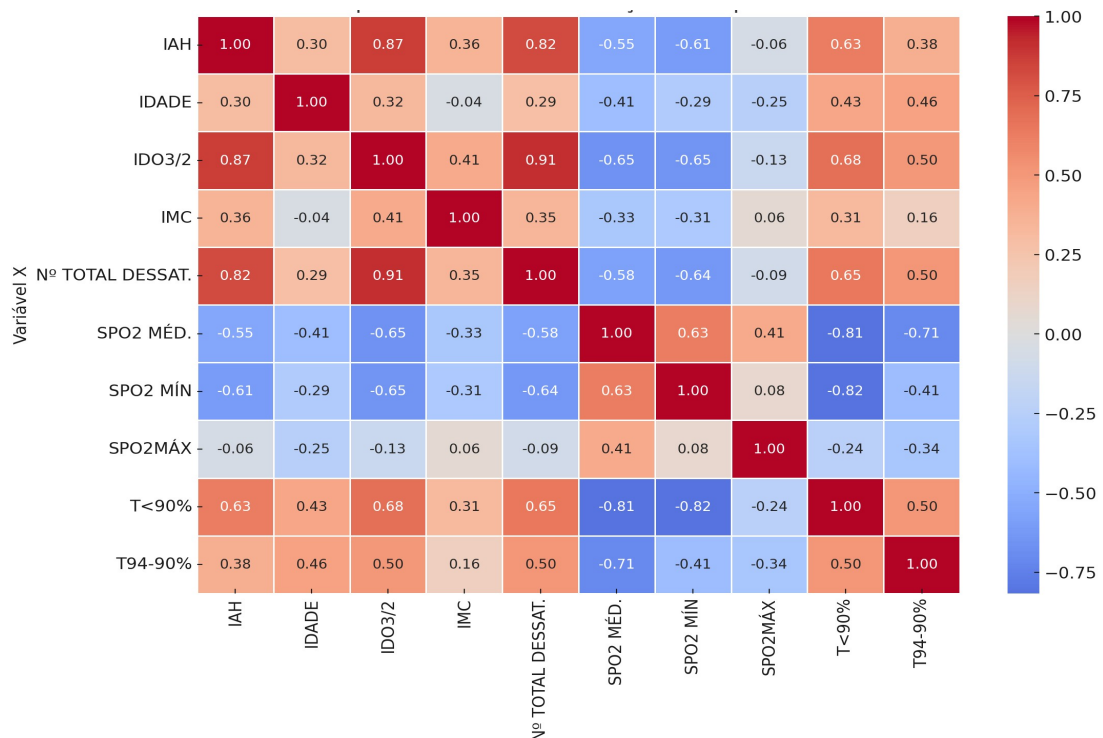
Legenda: Comorb. (comorbidades), h (hora), IDO 3/2 (índice de dessaturação da oxihemoglobina), min (minutos), n (número), SatO₂Med. (saturação média de oxigênio), SatO₂Min. (saturação mínima de oxigênio), T<90% (tempo de dessaturação abaixo de 90%).

A presença de comorbidades potencialmente hipoxêmicas mostrou uma diferença significativa entre o IDO3/2, com mediana menor no grupo de pacientes com doenças potencialmente hipoxêmicas (Tabela 7).

5.2 CORRELAÇÕES

Podemos identificar fortes CCS ou r_s (razão de Spearman), entre os dados oximétricos e o IAH. Para uma melhor visualização foi realizada um mapa de calor das correlações apresentado na figura 7.

Figura 7: Mapa de calor das correlações de Spearman



Legenda: IAH (índice de apneia/hipopneia), IDO 3/2 (índice de dessaturação da oxihemoglobina), IMC (índice de massa corporal), Nº TOTAL DESSAT. (número total de dessaturações), SpO₂ MÍN (saturação média de oxigênio), SpO₂ MÍN (saturação mínima de oxigênio), T < 90% (tempo de dessaturação abaixo de 90% em minutos), T94-90% (tempo de dessaturação de 94 a 90% em minutos).

A imagem acima apresenta um mapa de calor das correlações de Spearman entre diferentes variáveis relacionadas à AOS. Faz-se necessário analisar algumas das correlações mais relevantes:

Os resultados da análise de CCS revelaram várias relações significativas entre variáveis demográficas, antropométricas e parâmetros de PSG em pacientes com AOS. Observou-se uma correlação positiva entre o IAH e a idade (CCS= 0,303, $p < 0,0001$), indicando que o IAH tende a aumentar com o avanço da idade. Além disso, o IAH apresentou uma correlação positiva significativa com o (IDO3/2) (CCS = 0.872, $p < 0,0001$), demonstrando uma forte relação entre esses dois parâmetros. Também houve uma correlação positiva entre o IAH e o IMC (CCS = 0.356, $p < 0,0001$), sugerindo que o aumento do IMC está associado ao aumento do IAH. O IAH mostrou-se fortemente correlacionado com o N° TOTAL DESSAT. (CCS= 0.821, $p < 0,0001$).

Adicionalmente, observou-se que o aumento do IAH está associado a uma diminuição na SatO₂Med. (CCS = -0.55, $p < 0,0001$) e na SatO₂Min. (CCS= -0.608, $p < 0,0001$). Também foi encontrada uma correlação positiva entre o IAH e o (T<90%) (CCS = 0.63, $p < 0,0001$), indicando que o aumento do IAH está associado a um maior T<90%. A idade também apresentou correlações significativas com vários parâmetros: houve uma correlação positiva com o IDO3/2 (CCS = 0,319, $p < 0,0001$) e com o N° TOTAL DESSAT. (CCS= 0,289, $p = 0,0004$), além de correlações negativas com a SatO₂Med. (CCS = -0,405, $p < 0,0001$) e a SatO₂Min. (CCS = -0.289, $p = 0,0002$). O T<90% também foi positivamente correlacionado com a idade (CCS = 0,434, $p < 0,0001$).

O IDO3/2 mostrou-se fortemente correlacionado com o N° TOTAL DESSAT. (CCS= 0.91, $p < 0,0001$) e apresentou correlações negativas com a SatO₂Med. ($r = -0.654$, $p < 0,0001$) e com a SatO₂Min. (CCS= -0.65, $p < 0,0001$). Além disso, houve uma correlação positiva significativa entre o IDO3/2 e o T<90% (CCS = 0.682, $p < 0,0001$). O IMC também se correlacionou positivamente com o N° TOTAL DESSAT. (CCS = 0.346, $p < 0,0001$) e negativamente com a SatO₂Med. (CCS= -0.325, $p < 0,0001$) e a SatO₂Min. (CCS= -0,314, $p = 0,0001$). Além disso, o IMC mostrou uma correlação positiva com o T<90% (CCS = 0,313, $p = 0.0001$).

A SatO₂Med. apresentou uma correlação negativa com o N° TOTAL DESSAT. (CCS= -0.581, $p < 0,0001$) e uma correlação positiva com a SatO₂Min. . (CCS= 0.626, $p < 0,0001$). Houve também uma correlação negativa significativa entre a SatO₂Med. e o T<90% (CCS = -0.812, $p < 0,0001$). A SatO₂Min. apresentou correlação negativa com o N° TOTAL DESSAT. (CCS = -0.638, $p < 0,0001$) e com o

T<90% (CCS= -0.817, $p < 0,0001$), indicando que ela tende a diminuir com o aumento do N° TOTAL DESSAT. e do tempo com níveis críticos de O_2 .

5.3 REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

Modelos de regressão linear múltipla foram aplicados para explorar a influência das variáveis contínuas sobre os índices oximétricos. A tabela 8 apresenta os resultados dos coeficientes e testes de significância.

Tabela 8: Regressão Linear Múltipla

Variável	Coeficiente	Erro Padrão	t	rpartial	rsemipartial	p-valor
Idade	0,1527	0,06249	2,444	0,2002	0,08543	0,0157
IMC	0,3680	0,1262	2,916	0,2369	0,1019	0,0041
N° TOTAL DESSAT.	0,1329	0,00590	22,532	0,8833	0,7876	<0,0001
Constante	-1,40323	-	-	-	-	-

Legenda: valores t, rpartial (correlações parciais), rsemipartial (correlações semiparciais), IMC (índice de massa corporal), N° TOTAL DESSAT. (número total de dessaturações).

A análise de regressão linear múltipla mostrou que idade ($p = 0,0157$), IMC ($p = 0,0041$) e o N° TOTAL DESSAT. ($p < 0,0001$) são preditores significativos dos índices oximétricos, com o N° TOTAL DESSAT. tendo a maior influência.

6 DISCUSSÃO

A prevalência de apneia obstrutiva do sono (AOS) na amostra foi de 86,9% pelo IAH (25% AOS leve, 22,5% AOS moderada e 39,4% AOS grave). 13,1 % dos pacientes apresentaram IAH < 5. A amostra teve em sua maioria mulheres (61,1%), idade menor que 50 anos (51,9%), IMC com sobrepeso/obesidade (77,5%) e comorbidades não hipoxêmicas (77,1%). A comorbidade não hipoxêmica mais prevalente foi a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e a hipoxêmica foi a asma. A análise descritiva revela uma faixa etária ampla (18-86 anos).

A motivação do estudo foi a possibilidade de obter um diagnóstico de AOS mais acessível através da ON melhorando assim o fluxo de encaminhamentos para realização de polissonografias do tipo I e dessa maneira priorizando atendimento adequado aos pacientes mais graves.

Estudo brasileiro unicêntrico realizou PSG tipo I em uma amostra de 1101 pacientes e a prevalência de AOS foi de 32,8% dos pacientes (Tufik *et al.*, 2010). Estudo transversal recente realizado com PSG do tipo I encontrou prevalência de AOS de 79% que foi semelhante ao do nosso estudo (Silva *et al.*, 2023).

O atual estudo também mostrou que pacientes com IMC ≥ 25 kg/m² apresentaram piora significativa dos índices oximétricos, indicando que o sobrepeso e a obesidade são fatores de risco importantes para a hipoxemia noturna.

Os resultados apresentados na correlação entre os valores de IMC e a gravidade dos DRS destacam a forte associação entre o aumento do IMC e a gravidade da (AOS). Especificamente, observamos que valores de IMC superiores a 25 kg/m² estão significativamente correlacionados com o aumento do IDO3/2, menor SatO₂Med. e SatO₂Min. e maior T<90%. Esses achados são consistentes com o estudo de Özdilekcan e colaboradores (2019), onde pacientes com IMC > 33 kg/m² apresentaram maiores IDO3/2, menores níveis de SatO₂Med. e SatO₂Min. e maior índice de microdespertares noturnos.

A idade também foi um fator significativo em nosso estudo, onde indivíduos acima de 50 anos apresentando maior risco de AOS (em especial o IDO3/2 e T<90%). Outros autores também retratam a gravidade da AOS com o aumento da idade (Leppanen *et al.*, 2017; Voteller *et al.*, 2023). Estudo mostrou que mulheres mais velhas possuíam com maior IAH durante o REM que os homens, podendo ser justificado pela presença de menopausa que tende a agravar os eventos de AOS.

(Martins; Conde, 2021; Patiño *et al.*, 2021; Voteller *et al.*, 2023). Outros estudos não revelaram diferenças significativas de diagnóstico de AOS com aumento da idade (Iannella *et al.*, 2019; Leppanen, *et al.*, 2017). Ao considerarmos o envelhecimento da população medidas como a ON podem detectar pacientes com AOS e intervir precocemente.

Por fim, a análise de correlação destaca que o IMC e a idade estão fortemente associados com a gravidade da AOS e as medidas de saturação de oxigênio, reforçando a necessidade de considerar esses fatores ao diagnosticar e tratar pacientes com DRS. Outros autores encontraram resultados semelhantes (Franklin; Lindberg, 2015).

Conforme evidenciado no estudo de Özdilekcan e colaboradores (2019), pacientes com IMC > 33 kg/m² apresentaram maiores índices de dessaturação, menores níveis de saturação de oxigênio e maior índice de microdespertares noturnos. A inclusão de medidas de controle de peso e intervenções direcionadas para indivíduos com obesidades pode, portanto, ser uma estratégia crucial para a gestão eficaz da AOS, como sugerido tanto pelo estudo mencionado (Özdilekcan *et al.*, 2019) quanto pelos dados apresentados nesta pesquisa. Dessa forma, a avaliação e o manejo multidisciplinar que incluem monitoramento de IMC e intervenções.

Os achados desta pesquisa evidenciam diferenças de sexo marcantes entre os pacientes com AOS e comorbidades hipoxêmicas. Ao observar que 61,1% dos pacientes com essa comorbidade são mulheres, comparado a 38,9% de homens, podemos refletir sobre os fatores que contribuem para esse perfil. Estudos demonstram que os aspectos hormonais como a menopausa podem aumentar a susceptibilidade feminina a episódios prolongados de hipoxemia durante o sono, agravando a condição em mulheres (Patiño *et al.*, 2021).

Ao avaliar o IDO3/2, percebe-se uma média significativamente mais alta em homens do que em mulheres, o que indica uma maior frequência de eventos obstrutivos no sexo masculino. Esse dado está em concordância com autores que relataram uma tendência de maior gravidade dos eventos obstrutivos em homens, enquanto as mulheres, apesar de apresentarem menos eventos, sofrem mais intensamente com os episódios de hipoxemia (O'Connor; Thornley; Hanly, 2000).

Estudo semelhante encontrou índices oximétricos IDO3/2 e T<90% maior em homens. Observaram IAH maior em homens em relação ao tempo total de sono enquanto mulheres apresentaram maior IAH durante o REM (Voteller *et al.*, 2023).

Outro aspecto relevante está na SatO₂Min., onde a média entre os sexos mostrou-se semelhante, mas a SatO₂Min. foi levemente mais baixa entre os homens em comparação às mulheres, indicando uma possível variação de tolerância fisiológica entre os gêneros. Esse dado sugere que, enquanto os homens tendem a ter episódios mais frequentes e intensos, as mulheres podem experimentar uma recuperação mais lenta, agravando o T<90% - 85 minutos para mulheres e 82,5 para homens, embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa. (Basoglu; Taşbakan, 2018).

A análise dos resultados sugere que o acompanhamento terapêutico de mulheres com AOS deve ser diferenciado, visando minimizar os episódios prolongados de hipoxemia que contribuem para o aumento das comorbidades e dos riscos à saúde (Patiño *et al.*, 2021).

Dessa forma, estes achados reforçam a necessidade de práticas clínicas mais inclusivas e orientadas por evidências, promovendo um atendimento que atenda às especificidades de cada paciente e contribuindo para melhorar a qualidade de vida e os desfechos de saúde na AOS.

A comorbidade não hipoxêmica mais prevalente no estudo foi a HAS. Em outros estudos a HAS também foi a comorbidade mais prevalente (Leppanen *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2020). Outro estudo feito somente com pacientes hipertensos relatou piora da AOS. A gravidade da AOS pode ser reduzida com perda de peso, além de melhor controle de DCV como a HAS, dislipidemias e DM (Budhiraja *et al.*, 2019; Chaudhary *et al.*, 2024; Foster *et al.*, 2009; Kuna *et al.*, 2021; Stelmach-Mardas *et al.*, 2021). Diversos autores correlacionam AOS como fator de risco para HAS. A prevalência de AOS em pacientes com DCV é de 40% a 80%, resultados mais próximos do encontrado no estudo, considerando-se a dificuldade de acesso ao diagnóstico precoce (Malhotra *et al.*, 2021; Mitra *et al.*, 2021; Yeghiazarians, *et al.*, 2021).

A comorbidade hipoxêmica mais encontrada foi a asma. Em nosso estudo a presença de comorbidades potencialmente hipoxêmicas mostrou uma diferença significativa entre o IDO 3/2. Estudo de PSG com pacientes com asma relataram IAH e T<90% no grupo de AOS leve e moderado menor que no grupo com AOS grave.

Entretanto a $\text{SatO}_2\text{Min.}$ no grupo com AOS leve e moderada foi maior que no grupo com AOS grave (Lin *et al.*, 2021).

A análise dos grupos “hipoxêmicos” identificados por Labarca e colaboradores (2020) oferece uma perspectiva adicional sobre a mortalidade associada aos parâmetros oximétricos. Pacientes com características hipoxêmicas moderadas e severas apresentaram risco aumentado de mortalidade por todas as causas, cardiovascular e por câncer, destacando a importância dos parâmetros oximétricos na avaliação do prognóstico de pacientes com AOS (Henríquez-Beltrán *et al.*, 2023). O rastreo da AOS com oximetria é fundamental para pacientes graves, considerando a relevância das consequências adversas do “*hypoxic burden*” (Azarbazin *et al.*, 2018; Esmaeili *et al.*, 2023; Pinilla *et al.*, 2023; Trzepizur *et al.*, 2021).

Autores destacam que parâmetros oximétricos, como o $T < 90\%$, são preditores importantes de mortalidade em pacientes com AOS (Chan *et al.*, 2019; Labarca *et al.*, 2020).

Notavelmente, observou-se uma forte correlação entre o IAH e o $\text{IDO}_{3/2}$, indicando que o aumento da frequência de eventos respiratórios está intimamente relacionado com a severidade das dessaturações de oxigênio. Estes achados corroboram com os resultados de estudos que demonstraram que o $T < 90\%$ é um preditor mais robusto de mortalidade cardiovascular do que o IAH. Essa correlação reforça a hipótese de que métricas baseadas em desaturação podem fornecer uma avaliação mais precisa do risco cardiovascular em pacientes com AOS (Cao; Luo; Xiao, 2020; Sadr *et al.*, 2020).

Sobretudo, a análise de correlação revelou que o IAH apresenta uma relação significativa com o IMC, sugerindo que indivíduos com maior IMC têm maior tendência a apresentar eventos de apneia/hipopneia. Este achado é consistente com a observação de Sadr e colaboradores (2020) de que medidas de desaturação, como $T < 90\%$, estão fortemente correlacionadas com a obesidade, refletida pela associação do IMC com o N° TOTAL DESSAT. e com o $T < 90\%$. A relevância do IMC na predição de desfechos adversos em pacientes com AOS reforça a necessidade de considerar a obesidade como um fator crucial na avaliação do risco cardiovascular e na formulação de intervenções terapêuticas.

Outro ponto que se tem é que a correlação negativa significativa entre o IAH e a $\text{SatO}_2\text{Med.}$ e $\text{SatO}_2\text{Min.}$ destaca a relação adversa entre a severidade da AOS e

os níveis de oxigênio no sangue. Este achado está alinhado com a conclusão de Sadr e colaboradores (2020), que identificaram que $T < 90\%$, uma métrica de hipóxia, é um bom preditor de mortalidade cardiovascular em comparação ao IAH. Assim, ambos os estudos sugerem que a hipóxia intermitente e prolongada desempenha um papel crucial na patogênese das DCV associadas à AOS, e que a inclusão de métricas de dessaturação, além do IAH, pode aprimorar a avaliação de risco e o manejo clínico desses pacientes.

Os achados deste estudo ressaltam a necessidade de uma avaliação cuidadosa dos parâmetros oximétricos em pacientes com AOS, especialmente em populações geriátricas e obesas. A identificação de pacientes com hipóxia noturna severa pode ajudar a direcionar estratégias terapêuticas mais eficazes, como o uso de CPAP e intervenções de estilo de vida para redução de peso.

Convém destacar também que Labarca e colaboradores (2020) propõem que o uso de parâmetros oximétricos, como $T < 90\%$ e o IDO, podem ajudar a identificar subtipos de AOS de alto risco, permitindo uma abordagem mais personalizada no tratamento desses paciente. Esta abordagem é fundamental para a medicina de precisão, pois permite que os clínicos selecionem intervenções específicas que proporcionem os melhores resultados e evitem efeitos adversos.

Os resultados apresentados na Tabela de Correlação de Spearman desta pesquisa demonstram informações relevantes sobre as relações entre variáveis clínicas e parâmetros de PSG em pacientes com AOS análise das correlações fornece uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam a gravidade da AOS, corroborando e expandindo os achados do artigo de Varghese e colaboradores (2022), no qual os autores avaliaram a confiabilidade do IDO como um parâmetro alternativo ao IAH na triagem de pacientes com AOS grave.

Inicialmente, o IAH mostrou uma correlação positiva significativa com a e o IMC, indicando que a gravidade da AOS aumenta com a idade e com o aumento do IMC. Esses achados são consistentes com o estudo de Varghese e colaboradores (2022), que também identificaram o IMC como um fator contributivo significativo para a gravidade da AOS.

Além disso, o IDO3/2 apresentou uma correlação muito forte com o IAH e com o N° TOTAL DESSAT. Isso reforça a utilização do IDO3/2 como um parâmetro confiável para avaliar a gravidade da AOS, conforme sugerido por Varghese e colaboradores (2022). A capacidade do IDO3/2 de detectar episódios de

dessaturação de oxigênio oferece uma medida complementar ao IAH, especialmente em cenários onde a PSG completa não é viável devido a restrições financeiras ou logísticas.

Pode-se dizer que a $\text{SatO}_2\text{Med.}$ e a $\text{SatO}_2\text{Min.}$ apresentaram correlações negativas significativas com o IAH e com o índice IDO3/2, indicando que menores níveis de saturação estão associados a maiores índices desses parâmetros. Esses achados destacam que a gravidade da AOS está associada a reduções significativas na saturação de oxigênio durante o sono, esses achados estão em consonância com os resultados de Varghese e colaboradores (2022), que destacaram o impacto das dessaturações de oxigênio na qualidade do sono e na saúde geral dos pacientes.

Um estudo relatou que a prevalência de AOS usando IAH foi significativamente menor do que a reportada usando IDO em todos os limiares de gravidade. Este achado está alinhado com a descoberta desta pesquisa no qual o IDO tem uma correlação forte com o N° TOTAL DESSAT., indicando que o IDO pode ser mais sensível na detecção da AOS. O estudo também descobriu que o IDO identificou um maior número de participantes com AOS moderada a grave em comparação com IAH, enfatizando a subestimação potencial da gravidade da AOS pelo IAH (Senaratna *et al.*, 2018).

Além dos achados mencionados, o estudo de Varghese e colaboradores (2022) demonstrou que o IDO pode ser uma ferramenta eficaz para triagem de AOS grave, com uma alta correlação e concordância com o IAH. Nossos resultados corroboram essa conclusão, mostrando correlações muito fortes entre IDO3/2 e IAH. Além disso, as correlações negativas entre os parâmetros de saturação de oxigênio e a gravidade da AOS observadas em nosso estudo estão alinhadas com os achados de Varghese e colaboradores (2022), que destacam a importância das dessaturações de oxigênio na patogênese da AOS.

A concordância entre IAH e IDO3/2 piorou com o aumento do IMC, o que corresponde ao nosso achado de uma correlação moderada entre IMC e IDO3/2 e isso sugere que o IDO3/2 pode ser mais confiável em populações com IMC mais elevado. Há recomendação do uso cauteloso do IDO como a medida de escolha para estudos de sono do tipo IV até que mais evidências estejam disponíveis. Isso é apoiado por nossa análise, que mostra fortes correlações envolvendo IDO3/2,

destacando sua importância na avaliação precisa da gravidade da AOS (Senaratna *et al.*, 2018).

Portanto, os resultados da análise de correlação de Spearman fornecem uma base sólida para o uso do IDO3/2 como um parâmetro alternativo ao IAH na avaliação da gravidade da AOS. As correlações significativas entre a gravidade da AOS, idade, IMC e parâmetros de saturação de oxigênio sublinham a complexidade da condição e a necessidade de uma abordagem multifacetada na avaliação e manejo dos pacientes com AOS. Nossos achados se assemelham e expandem os resultados apresentados por Varghese e colaboradores (2022) e Senaratna e colaboradores (2018), reforçando a utilidade do IDO na prática clínica.

Em resumo, os resultados indicam que o aumento da idade e do IMC estão associados à piora dos índices oximétricos, confirmando os fatores de risco para AOS e suas consequências, conforme descrito na literatura existente. Estudos futuros devem continuar a investigar intervenções que possam mitigar os efeitos da hipóxia intermitente crônica em pacientes com AOS, visando melhorar a qualidade de vida e reduzir a mortalidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo explorou a relação entre índices oximétricos e variáveis como idade, IMC, sexo e presença de comorbidades em pacientes submetidos à PSG tipo I. Os achados indicam que tanto a idade avançada quanto o aumento do IMC estão associados a piores índices oximétricos.

Entretanto, uma das principais limitações deste estudo é a sua natureza transversal, que impede a inferência de relações causais entre as variáveis estudadas. Além disso, a amostra foi composta exclusivamente por pacientes encaminhados para PSG tipo I, o que pode introduzir um viés de seleção e limitar a generalização dos resultados para a população em geral devido ao fato do HUGG ser um hospital universitário e referência de atenção terciária em saúde.

Ainda assim, os resultados deste estudo destacam a importância de uma avaliação cuidadosa dos parâmetros oximétricos em pacientes com AOS, especialmente em populações geriátricas e obesas. A identificação de pacientes com hipoxemia noturna grave pode ajudar a direcionar estratégias terapêuticas mais eficazes.

Portanto, futuras pesquisas devem focar em intervenções que possam mitigar os efeitos da hipóxia intermitente crônica em pacientes com AOS, visando melhorar a qualidade de vida e reduzir a mortalidade. Estudos longitudinais são necessários para melhor compreensão das relações causais entre IMC, idade, comorbidades e índices oximétricos. Além disso, é importante investigar a eficácia de novas tecnologias de monitoramento domiciliar, como a ON, como ferramentas de triagem para DRS.

Outro campo promissor para pesquisas futuras é a personalização do tratamento de AOS, levando em consideração os perfis específicos de risco cardiovascular e metabólico de cada paciente. Intervenções direcionadas baseadas em características individuais podem potencializar os resultados terapêuticos e promover uma abordagem mais eficaz na gestão da AOS.

Em suma, este estudo contribui para o entendimento dos impactos da idade e do IMC nos índices oximétricos, oferecendo uma base para futuras investigações e melhorias na prática clínica relacionada aos DRS.

8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu alcançar os objetivos propostos, elucidando o perfil demográfico e clínico dos pacientes que realizaram a PSG do tipo I no Laboratório do Sono do HUGG. A amostra caracteriza-se por uma população heterogênea em termos de idade e composta, em sua maioria, por indivíduos com sobrepeso ou obesidade, com predominância feminina. Esse perfil reflete um grupo suscetível a DRS, destacando a importância de intervenções e estratégias de prevenção voltadas para esse público.

Os índices oximétricos tem relação significativa com as variáveis clínicas em especial IMC e idade.

A prevalência de AOS na amostra foi de 86,9% pelo IAH (25% AOS leve, 22,5% AOS moderada e 39,4% AOS grave). Na avaliação pelo IDO3/2 a prevalência foi de 72,9% (21% AOS leve, 20,4% AOS moderada e 31,5% AOS grave). A alta prevalência reforça que a ON é uma ferramenta de triagem eficaz de triagem da AOS, especialmente em populações de risco.

Pacientes com sobrepeso/obesidade ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ - fator modificável piora os índices oximétricos, principalmente o N° TOTAL DESSAT. e $T < 90\%$).

Os resultados evidenciam que tanto o IMC quanto a idade possuem influência direta sobre os padrões de ON, sendo associados a indicadores respiratórios mais desfavoráveis. Esse achado destaca o papel crucial de abordagens terapêuticas específicas para pacientes com sobrepeso/obesidade visando o controle de e a redução da morbidade associada à AOS.

O sexo feminino foi considerado um fator protetor para AOS. Pacientes com idade maior que 50 anos possuem índices oximétricos desfavoráveis (IDO3/2, N° TOTAL DESSAT. e $T < 90\%$), logo, é um fator de risco para AOS. Embora a presença de comorbidades hipoxêmicas tenha mostrado relevância clínica, sua influência nos padrões de ON foi limitada.

A amostra teve em sua maioria mulheres (61,1%), idade < que 50 anos (51,9%), IMC com sobrepeso/obesidade (77,5%) e comorbidades não hipoxêmicas (77,1%). A comorbidade não hipoxêmica mais prevalente foi a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e a hipoxêmica foi a asma.

Por fim, a utilização da ON como ferramenta de triagem mostrou-se eficaz, oferecendo um meio acessível de identificar padrões de dessaturação que podem

indicar a presença de AOS. Contudo, é recomendada a realização de estudos longitudinais para explorar mais profundamente as relações causais entre os índices oximétricos e as variáveis analisadas. Este estudo fornece uma base relevante para futuras pesquisas e práticas médicas no campo da medicina do sono, com foco na melhoria dos cuidados para pacientes em risco de AOS.

Concluimos que há associação entre as variáveis clínicas IMC e idade com os índices oximétricos.

REFERÊNCIAS

AASM - AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE. *International Classification of Sleep Disorders, 3rd ed.: Diagnostic and coding manual*. American Academy of Sleep Medicine, 2014.

ANDRÉ, S. *et al.* Cardiometabolic comorbidities in obstructive sleep apnea patients are related to disease severity, nocturnal hypoxemia, and decreased sleep quality. *Respiratory Research*, [S.l.], v. 21, 2020.

AZARBARZIN, A. *et al.* The hypoxic burden of sleep apnoea predicts cardiovascular disease-related mortality: the Osteoporotic Fractures in Men Study and the Sleep Heart Health Study. *European Heart Journal*, [S.l.], v. 40, p. 1149-1157, 2018.

BARKER, S.; BADAL, J. The measurement of dyshemoglobins and total hemoglobin by pulse oximetry. *Current Opinion in Anaesthesiology*, [S.l.], 21, 805-810. 2008.

BASOGLU, O.; TAŞBAKAN, M. Gender differences in clinical and polysomnographic features of obstructive sleep apnea: a clinical study of 2827 patients. *Sleep and Breathing*, [S.l.], v. 22, p. 241-249, 2018.

BEHAR, J. *et al.* Single-channel oximetry monitor versus in-lab polysomnography oximetry analysis: does it make a difference? *Physiological Measurement*, [S.l.], v. 41, 2020.

BERRY, R.B. *et al.* Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med.*, [S.l.], v. 8, n. 5, p. 597-619, 2012.

BILGIN, H. *et al.* Knowledge about pulse oximetry among residents and nurses. *Eur J Anaesthesiol*, [S.l.], v. 17, n. 10, p. 650-1, Oct 2000.

BIXLER, E. *et al.* Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, [S.l.], v. 157, n. 1, p. 144-148, 1998.

BLANCHET, M.A. *et al.* Accuracy of Multiple Pulse Oximeters in Stable Critically Ill Patients. *Respiratory care*, [S.l.], v. 68, n. 5, p. 565-574, 2023.

BONSIGNORE, M. *et al.* Obstructive sleep apnea and comorbidities: a dangerous liaison. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, [S.l.], v. 14, 2019.

BONSIGNORE, M.; SAARESANTA, T.; RIHA, R. Sex differences in obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Review*, [S.l.], v. 28, 2019.

BORSINI, Eduardo; NIGRO, Carlos; NOGUEIRA, Facundo. Indicadores de los estudios de diagnóstico de los trastornos respiratorios vinculados al sueño y el riesgo de la simplificación. *Rev. Am. Med. Respir.*, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 7-11, mar. 2017.

BRITISH THORACIC SOCIETY. Management Of Obstructive Sleep Apnoea/Hypopnoea Syndrome In Adults. A National Clinical Guideline, [S.l.], jun. 2003.

BUBU, O. *et al.* Obstructive sleep apnea, cognition and Alzheimer's disease: A systematic review integrating three decades of multidisciplinary research. *Sleep Medicine Reviews*, [S.l.], v. 50, 2019.

BUDHIRAJA R. *et al.* The Association Between Obstructive Sleep Apnea Characterized by a Minimum 3 Percent Oxygen Desaturation or Microdespertar Hypopnea Definition and Hypertension. *J Clin Sleep Med*, [S.l.], v. 15, n. 9, p. 1261-1270, 2019.

CAMARA, J. *et al.* Gender differences in obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, [S.l.], v. 14, 2013.

CAO, W.; LUO, J.; XIAO, Y. A Review of Current Tools Used for Evaluating the Severity of Obstructive Sleep Apnea. *Nat Sci Sleep*, [S.l.], v. 12, p. 1023-1031. 2020.

CARRARA, D.; AVELAR, A.F. M; KUSAHARA, D.M; PEDREIRA, M.L.G. *Oximetria de pulso arterial*. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. 2009. Disponível em: <https://portal.corensp.gov.br/sites/default/files/oximetria%2022-12.pdf>. Acesso em: 10 de set. 2024.

CHAN *et al.* Association of Unrecognized Obstructive Sleep Apnea With Postoperative Cardiovascular Events in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *J Thorac Dis*, [S.l.], v. 11. p. 1788-1798, 2019.

CHAURDHARY, A.; KIRCHHOF, B.; WAGNER, A.E.; PRINS, D.; TADROS, C.; MCDONALD, C. Nocturnal hypoxia and age-related macular degeneration. *Clinical, Experimental Ophthalmology*, [S.I.], v. 52, n. 1, p. 23-30, 2024.

CHUNG, F. Oxygen Desaturation Index from Nocturnal Oximetry: A Sensitive and Specific Tool to Detect Sleep-Disordered Breathing in Surgical Patients. *Anesthesia, Analgesia*, [S.I.], v. 114, n. 5, p. 993-1000, 2012.

CILLO, J. *et al.* Relations between obstructive sleep apnea syndrome and specific cephalometric measurements, body mass index, and apnea-hypopnea index. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, [S.I.], v. 70, n. 4, p. e278-83, 2012.

COUTROT, M. *et al.* Perfusion index: Physical principles, physiological meanings and clinical implications in anaesthesia and critical care. *Anaesth Crit Care Pain Med*, [S.I.], v. 40, n. 6, 2021.

CUNHA, A. *et al.* Neck circumference and waist-hip ratio, independently of body mass index, are more related with masked hypertension in obese normotensive individuals with obstructive sleep apnea. *Journal of Hypertension*, [S.I.], v. 34, p. e329, 2016.

DEGACHE, F. *et al.* Relation of central fat mass to obstructive sleep apnea in the elderly. *Sleep*, [S.I.], v. 36, n. 4, p. 501-7, 2013.

DISPOSITIVOS WEREABLE. *Dispositivos Wereable*. 2024. Disponível em: https://img.magnific.com/fotos-premium/mao-masculina-segurando-usando-relogio-inteligente-com-medida-de-taxa-de-pulso-e-niveis-de-oxigenio_41050-4292.jpg. Acesso em: 10 set. 2024.

DUARTE, R.L.M. *et al.* Consenso em Distúrbios Respiratórios do Sono da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *J Bras Pneumol.*, [S.I.], v. 48, n. 4, 2022.

ECKERT, D.; MALHOTRA, A. Pathophysiology of adult obstructive sleep apnea. *Proceedings of the American Thoracic Society*, [S.I.], v. 5, n. 2, p. 144-53, 2008.

EPSTEIN, L.J. *et al.* Clinical guideline for the evaluation, management and longterm care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med.*, [S.I.], v. 5, n. 3, p. 263-276, 2009.

ERNST, G. *et al.* Difference between apnea-hypopnea index (AHI) and oxygen desaturation index (ODI): proportional increase associated with degree of obesity. *Sleep and Breathing*, [S.I.], v. 20, p. 1175-1183, 2016.

ESMAEILI, N. *et al.* Hypoxic Burden Based on Automatically Identified Desaturations Is Associated with Adverse Health Outcomes. *Annals of the American Thoracic Society*, [S.I.], 2023.

FABIUS, T. *et al.* Validation of the oxygen desaturation index in the diagnostic workup of obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*, [S.I.], v. 23, p. 57-63, 2019.

FATTAL, D.; HESTER, S.; WENDT, L. Body weight and obstructive sleep apnea: a mathematical relationship between body mass index and apnea-hypopnea index in veterans. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, [S.I.], 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*, [S.I.], v. 28, 2018.

FISCHER, M.; FORNIER, W.; HANOUIZ, J.; FELLAHI, J. Cephalic and digital pulse oximetry in cardiac surgery: a comparative pilot study with arterial oximetry. *European Journal of Anaesthesiology*, [S.I.], v. 32, n. 1, p. 60-61, 2015.

FOSTER, G.D. *et al.* Obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*, [S.I.], v. 32, n. 6, p. 1017-1019, 2009.

FRANKLIN, K.A., LINDBERG, E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population-a review on the epidemiology of sleep apnea. *J Thorac Dis*, [S.I.], v. 7, n. 8, p. 1311-1322. ago. 2015.

GASPAR, L. *et al.* Obstructive Sleep Apnea and Hallmarks of Aging. *Trends in Molecular Medicine*, [S.I.], v. 23, n. 8, p. 675-692, 2017.

GEER, J.; HILBERT, J. Gender Issues in Obstructive Sleep Apnea. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, [S.I.], v. 94, p. 487-496, 2021.

GEORGE, C.F.P. Diagnostic techniques in obstructive sleep apnea. *Prog Cardiovasc Dis*, [S.I.], v. 41, p. 355-366, 1999.

GILES, T. *et al.* Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, [S.I.], v. 3, CD001106, 2006.

GLEESON, M.; MCNICHOLAS, W. Bidirectional relationships of comorbidity with obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Review*, [S.I.], v. 31, 2022.

GOSSELIN, N. *et al.* Obstructive Sleep Apnea and the Risk of Cognitive Decline in Older Adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, [S.I.], v. 199, n. 2, p. 142-148, 2019.

HENRÍQUEZ-BELTRÁN, M.; DREYSE, J.; JORQUERA, J.; WEISSGLAS, B.; DEL RIO, J.; CENDOYA, M.; LABARCA, G. Is the time below of SpO₂ during sleep (T90%) a metric of good health? A longitudinal analysis of two cohorts. *Sleep and Breathing*, [S.I.], v. 28, n. 1, p. 281-289, 2023.

HUNTLEY, C. *et al.* Upper Airway Stimulation in Patients With Obstructive Sleep Apnea and an Elevated Body Mass Index: A Multi-institutional Review. *The Laryngoscope*, [S.I.], v. 128, 2018.

IANNELLA, G. *et al.* Aging effect on sleepiness and apneas severity in patients with obstructive sleep apnea syndrome: a meta-analysis study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, [S.I.], v. 276, p. 3549-3556, 2019.

JAMIL, S. *et al.* Correlation between Oxygen Desaturation Index and Apnea Hypopnea Index for Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea. *Sleep*, [S.I.], 2022.
JORDAN, A.; MCSHARRY, D.; MALHOTRA, A. Adult obstructive sleep apnoea. *The Lancet*, [S.I.], v. 383, p. 736-747, 2014.

KADITIS, A.; KHEIRANDISH-GOZAL, L.; GOZAL, D. Pediatric OSAS: Oximetry can provide answers when polysomnography is not available. *Sleep Medicine Reviews*, [S.I.], v. 27, p. 96-105, 2016.

KAINAN, P. *et al.* New pulse oximetry detection based on the light absorbance ratio as determined from amplitude modulation indexes in the time and frequency domains, *Biomedical Signal Processing and Control*, [S.I.], v. 75, 2022.

KAINULAINEN, S. *et al.* Severity of Desaturations Reflects OSA-Related Daytime Sleepiness Better Than AHI. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, [S.I.], v. 15, n. 8, p. 1135-1142, 2019.

KAPSIMALIS, F.; KRYGER, M. Gender and obstructive sleep apnea syndrome, part 2: mechanisms. *Sleep*, [S.I.], v. 25, n. 5, p. 499-506, 2002.

KAPUR, V. *et al.* The medical cost of undiagnosed sleep apnea. *Sleep*, [S.I.], v. 22, n. 6, p. 749-755, 1999.

KAPUR, V.K. *et al.* Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med.*, [S.I.], v. 13, n. 3, p. 479-504, 2017.

KIM, J. *et al.* Miniaturized Battery-Free Wireless Systems for Wearable Pulse Oximetry. *Advanced Functional Materials*, [S.I.], p. 1-8, 2016.

KISS, B. *et al.* Comorbidities and Laryngeal Cancer in Patients with Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Medicina*, [S.I.], v. 59, 2023.

KUNA, S.T. *et al.* Effects of Weight Loss on Obstructive Sleep Apnea Severity. Ten-Year Results of the Sleep AHEAD Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, [S.I.], v. 203, n. 2, p. 221-229, 2021.

KUSHIDA, C.A. *et al.* Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: an update for 2005. *Sleep.*, [S.I.], v. 28, n. 4, p. 499-521, 2005.

LABARCA, G.; JORQUERA, J.; DREYSE, J.; SALAS, C.; LETELIER, F. Hypoxemic features of obstructive sleep apnea and the risk of mortality: a cluster analysis. *Sleep and Breathing*, [S.I.], v. 24, n. 3, p. 789-797, 2020.

LEE, J.; SUNDAR, K. Evaluation and Management of Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung*, [S.I.], v. 199, p. 87-101, 2021.

LEPPANEN, T. *et al.* Increase in Body Mass Index Decreases Duration of Apneas and Hypopneas in Obstructive Sleep Apnea. *Respiratory Care*, [S.I.], v. 64, p. 77-84, 2019.

LEPPÄNEN, T. *et al.* Severity of individual obstruction events increases with age in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, [S.I.], v. 37, p. 32-37, 2017.

LEVY, J.; ÁLVAREZ, D.; DEL CAMPO, F.; BEHAR, J. Machine learning for nocturnal diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease using digital oximetry biomarkers. *Physiological Measurement*, [S.l.], v. 42, n. 5, p. 054001, 2021.

LI, D.; WANG, B.; LIU, Y.; WANG, H. Prevalence and impact of comorbid obstructive sleep apnoea in diffuse parenchymal lung diseases. *PloS one*, [S.l.], v. 16, n. 2, e0246878, 2021.

LIN, C. *et al.* Comparison of the indices of oxyhemoglobin saturation by pulse oximetry in obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Chest*, [S.l.], v. 135, n. 1, p. 86-93, 2009.

LIN, H.Y. *et al.* Effects of a comprehensive physical therapy on moderate and severe obstructive sleep apnea- a preliminary randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association*, Taipei, v. 119, n. 12, p. 1781-1790, 2020.

LIN, J-L. *et al.*, Clinical features and risk factors in patients with asthma complicated with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: a hospital-based study. *Sleep Breath*, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 339-345, 2021.

LOUIE, A. *et al.* Four Types of Pulse Oximeters Accurately Detect Hypoxia during Low Perfusion and Motion. *Anesthesiology*, [S.l.], v. 128, n. 3, p. 520-530, 2018.

LUBRANO, C. *et al.* Relationships between Body Fat Distribution, Epicardial Fat and Obstructive Sleep Apnea in Obese Patients with and without Metabolic Syndrome. *PLoS ONE*, [S.l.], v. 7, 2012.

LUMIAR HEALTHCARE. *Oxímetro de mesa*. 2024. Disponível em: <https://www.lumiarsaude.com.br/oximetro-de-mesa-nonin-7500>. Acesso em: 10 set. 2024.

MALHOTRA, A. *et al.* Metrics of Sleep Apnea Severity: Beyond the AHI. *Sleep*, [S.l.], 2021.

MANUAL MSD. *Curva de dissociação da oxi-hemoglobina*. 2024. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/multimedia/image/curva-de-dissocia%C3%A7%C3%A3o-da-oxi-hemoglobina>. Acesso em: 10 set. 2024.

MARCHI, N. *et al.* Obstructive sleep apnea and cognitive functioning in the older general population: The moderating effect of age, sex, ApoE4, and obesity. *Journal of Sleep Research*, [S.l.], p. e13938, 2023.

MARCUS, C. Obstructive sleep apnea syndrome: differences between children and adults. *Sleep*, [S.l.], v. 23, Suppl 4, p. S140-1, 2000.

MARKUN, L.C.; SAMPAT, A. Clinician-focused overview and developments in polysomnography. *Current Sleep Medicine Reports*, [S.l.], v. 6. n.4. p. 309-321. 2020.

MARQUES, R.A.; CÁRIA, J.D.P. Tecnologia da Oximetria de Pulso. In: VI SECEB - Seminário de Engenharia Clínica e Engenharia Biomédica, Instituto Nacional de Telecomunicações - INATEL, 2017.

MARTINS, F.; CONDE, S. Gender Differences in the Context of Obstructive Sleep Apnea and Metabolic Diseases. *Frontiers in Physiology*, [S.l.], v. 12, 2021.

MCNICHOLAS, W.; PEVERNAGIE, D. Obstructive sleep apnea: transition from pathophysiology to an integrative disease model. *Journal of Sleep Research*, [S.l.], v. 31, 2022.

MILNER, Q.; MATHEWS, G. An assessment of the accuracy of pulse oximeters. *Anaesthesia*, [S.l.], v. 67, 2012.

MITRA *et al.* Association and Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Diseases*, [S.l.], v. 9, n. 4, p. 88, 2021.

MUÑOZ-TORRES, Z.; JIMÉNEZ-CORREA, U.; MONTES-RODRÍGUEZ, C. Sex differences in brain oscillatory activity during sleep and wakefulness in obstructive sleep apnea. *Journal of Sleep Research*, [S.l.], v. 29, 2020.

NAKANO *et al.* Effect of body mass index on overnight oximetry for the diagnosis of sleep apnea. *Respir Med.*, [S.l.], v. 98, n. 5, p. 421-427, 2004.

NASR, G.V.; DINARDO, J.A. Pulse Oximetry. *Pediatrics in Review*, [S.l.], v. 40, n. 11), p. 605-608, 2019.

NIGRO, C. *et al.* The influence of gender on symptoms associated with obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*, [S.I.], v. 22, p. 683-693, 2018.

NIKKONEN, S. *et al.* Artificial neural network analysis of the oxygen saturation signal enables accurate diagnostics of sleep apnea. *Scientific Reports*, [S.I.], v. 9, 2019.

NITZAN, M.; ROMEM, A.; KOPPEL, R. Pulse oximetry: fundamentals and technology update. *Medical Devices*, Auckland, [S.I.], v. 7, p. 231-239, 2014.

O'CONNOR, C.; THORNLEY, K.; HANLY, P. Gender differences in the polysomnographic features of obstructive sleep apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, [S.I.], v. 161, n. 5, p. 1465-1472, 2000.

OLSON, L.G.; AMBROGETTI, A.; GYULAY, S.G. Prediction of sleep-disordered breathing by unattended overnight oximetry. *Journal of Sleep Research*, [S.I.], 1999.

ÖZDILEKCAN, Ç. *et al.* The association of body mass index values with severity and phenotype of sleep-disordered breathing. *Tuberkuloz ve toraks*, [S.I.], v. 67, n. 4, p. 265-271, 2019.

PALMESE, S.; NATALE, A.; SCARANO, D.; SCIBILIA, A.; MANZI, M. Digital and forehead pulse oximetry in Intensive Care Unit. A comparison. *Recenti Progressi in Medicina*, [S.I.], v. 104, n. 12, p. 625-630, 2013.

PATIL, S. *et al.* Adult obstructive sleep apnea: pathophysiology and diagnosis. *Chest*, [S.I.], v. 132, n. 1, p. 325-37, 2007.

PATIL, S.P. *et al.* Treatment of Adult Obstructive Sleep Apnea With Positive Airway Pressure: An American Academy of Sleep Medicine Systematic Review, Meta-Analysis, and GRADE Assessment. *J Clin Sleep Med.*, [S.I.], v. 15, n. 2, p. 301-334, 2019.

PATÍÑO, M.; FLOREZ, S.; GALLO, L.; ORTIZ, P.; PÁYAN-GOMEZ, C.; MOLANO-GONZÁLEZ, N.; RODRÍGUEZ, J. Gender and polysomnographic profiles findings in obstructive sleep apnea syndrome patients living in high altitude. *Nature and Science of Sleep*, [S.I.], v. 13, p. 547-556, 2021.

PAU, M. *et al.* Evaluation of Inflammation and Oxidative Stress Markers in Patients with Obstructive Sleep Apnea (OSA). *Journal of Clinical Medicine*, [S.I.], v. 12, 2023.

PEPPARD, P. *et al.* Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med*, [S.I.], v. 342, p. 1378-1384, 2000.

PEPPARD, P.E. *et al.* Increased Prevalence of Sleep-Disordered Breathing in Adults. *American Journal Of Epidemiology*, Oxford, [S.I.], p. 177-179, abr. 2013.

PILLAR G, LAVIE P. Obstructive sleep apnea: diagnosis, risk factors, and pathophysiology. *Handb Clin Neurol*, [S.I.], v. 98, p. 383-99, 2011.

PINILLA, L. *et al.* Association of Obstructive Sleep Apnea with the Aging Process. *Annals of the American Thoracic Society*, [S.I.], 2021.

PINILLA, L. *et al.* Hypoxic burden to guide CPAP treatment allocation in patients with obstructive sleep apnoea: a post hoc study of the ISAACC trial. *The European Respiratory Journal*, [S.I.], v. 62, 2023.

PINTO, J. *et al.* Comorbidities Associated with Obstructive Sleep Apnea: a Retrospective Study. *International Archives of Otorhinolaryngology*, [S.I.], v. 20, p. 145-150, 2016.

POLYTARCHOU, K.; PAPADOPOULOS, K.; GIAKOUMAKI, E.; KAPOPOULOS, G.; NTAKOS, I.; ROUSSOS, V.; KOULOURIS, N.; TSAKANIKAS, D. Nocturnal oximetry parameters as predictors of sleep apnea severity in resource-limited settings. *Journal of Sleep Research*, [S.I.], v. 31, n. 1, p. e13444, 2022.

QUINTANA-GALLEGO, E. *et al.* Gender differences in obstructive sleep apnea syndrome: a clinical study of 1166 patients. *Respiratory Medicine*, [S.I.], v. 98, n. 10, p. 984-989, 2004.

RAM, S., *et al.* Prevalence and impact of sleep disorders and sleep habits in the United States. *Sleep Breath*, [S.I.], v. 14, n. 1, p. 63-70, 2009.

RANDERATH, *et al.* Current and novel treatment options for obstructive sleep apnoea. *ERJ Open Res*, [S.I.], v. 8, n. 2, 2022.

RASHID, N. *et al.* The Value of Oxygen Desaturation Index for Diagnosing Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review. *The Laryngoscope*, [S.I.], v. 131, 2020.

RODRIGUES FILHO, J.C., NEVES, D.D., ARAUJO-MELO, M.H. Performance of the STOP-Bang in the Detection of OSA, a Brazilian study. *Rev Assoc Med Bras*, [S.l.], v. 65, n. 7, p. 995-1000, 2019.

RODRIGUES FILHO, J.C.; NEVES, D.D.; MOREIRA, G.A., *et al.* Nocturnal oximetry in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome in potentially hypoxic patients due to neuromuscular diseases. *Sleep Medicine*, [S.l.], v. 84, p. 127-133, 2021.

RODRIGUES FILHO, J.C., NEVES, D., VELASQUE, L. Diagnostic performance of nocturnal oximetry in the detection of obstructive sleep apnea syndrome: a Brazilian study. *Sleep Breath*, [S.l.], v. 24, p. 1487-1494, 2020.

ROEDER, M. *et al.* Night-to-night variability of respiratory events in obstructive sleep apnoea: a systematic review and metaanalysis. *Thorax*, [S.l.], v. 75, n. 12, p. 1095-1102, 2020.

ROSA, J. *et al.* Diagnostic accuracy of oximetry for obstructive sleep apnea: a study on older adults in a home setting. *Clinics*, [S.l.], v. 76, 2021.

RUEHLAND, W. *et al.* The new AASM criteria for scoring hypopneas: impact on the apnea hypopnea index. *Sleep*, [S.l.], v. 32, n. 2, p. 150-157, 2009.

RUSCH, T.; SANKAR, R.; SCHARF, J. Signal processing methods for pulse oximetry. *Computers in Biology and Medicine*, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 143-159, 1996.

SAARESRANTA, T. *et al.* Clinical Phenotypes and Comorbidity in European Sleep Apnoea Patients. *PLoS ONE*, [S.l.], v. 11, 2016.

SADR, N.; BIN, Y.S.; SUTHERLAND, K.; COOK, K.; DISSANAYAKE, H.; CISTULLI, P.; DE CHAZAL, P. Is cumulative time of oxygen desaturation a better predictor of cardiovascular mortality than apnoea hypopnoea index? In: 2020 IEEE EMBS INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOMEDICAL AND HEALTH INFORMATICS (BHI). Proceedings [...]. Piscataway, NJ: IEEE, 2020. p. 2788-2791.

SCHLOSSHAN, D.; ELLIOTT, M.W. Sleep: Clinical Presentation and Diagnosis of the Obstructive Sleep Apnoea Hypopnoea Syndrome. *Thorax*, [S.l.], v. 59, n. 4, p. 347-352, 2004.

SILVA, G.A. *et al.* Conceitos básicos sobre síndrome da apneia obstrutiva do sono. *Rev Bras Hipertens.*, [S.l.], v. 16, n. 3, p. 150-157, 2009.

SILVA, D.V.E. et al. Obstructive sleep apnea screening in different age groups: performance of the Berlin, STOP-Bang questionnaires and Epworth Sleepiness Scale. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, São Paulo, v, 89, n. 4, p. 101283, 2023.

SILVA, M. et al. Associations of the Severity of Obstructive Sleep Apnea With Age-Related Comorbidities: A Population-Based Study. *Frontiers in Neurology*, [S.l.], v. 13, 2022.

SINGH, S. et al. The uses of overnight pulse oximetry. *Lung*, [S.l.], v. 37. n. 2. p. 151-157, 2020.

STELMACH-MARDAS, M. et al. Body Mass Index Reduction and Selected Cardiometabolic Risk Factors in Obstructive Sleep Apnea: Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, [S.l.], v. 10, 2021.

SUTHERLAND K. et al. Comparative associations of oximetry patterns in Obstructive Sleep Apnea with incident cardiovascular disease. *Sleep*, New York, vol. 20. n. 20. p.1-9. 2022.

TEMIRBEKOV, D. et al. The Ignored Parameter in the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea Syndrome: The Oxygen Desaturation Index. *Turkish archives of otorhinolaryngology*, [S.l.], v. 56, n. 1, p. 1-6, 2018.

TERRIL, P. A review of approaches for analysing obstructive sleep apnoea-related patterns in pulse oximetry data. *Respirology*, [S.l.], v. 25, p. 475-485, 2019.

TOPÎRCEANU, A. et al. Gender Phenotyping of Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome Using a Network Science Approach. *Journal of Clinical Medicine*, [S.l.], v. 9, 2020.

TRZEPIZUR, W. et al. Sleep Apnea Specific Hypoxic Burden, Symptom Subtypes and Risk of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, [S.l.], 2021.

TUFIK, S., SANTOS-SILVA, R., TADDEI, J.A., BITTENCOURT, L.R. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study. *Sleep Med*, [S.l.], v. 11. n. 5. p. 441-446. mai. 2010.

VALIPOUR, A. Gender-related Differences in the Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pneumologie*, [S.l.], v. 66, p. 584-588, 2012.

VANEK, J. *et al.* Obstructive sleep apnea, depression and cognitive impairment. *Sleep Medicine*, [S.l.], v. 72, p. 50-58, 2020.

VARGHESE, L. *et al.* Oxygen desaturation index as alternative parameter in screening patients with severe obstructive sleep apnea. *Sleep Science*, [S.l.], v. 15, p. 224-228, 2022.

VEASEY, S.; ROSEN, I. Obstructive Sleep Apnea in Adults. *The New England Journal of Medicine*, [S.l.], v. 380, p. 1442–1449, 2019.

VENTURA, C.; OLIVEIRA, A.S.; DIAS, R.; TEIXEIRA, J. Papel da Oximetria Noturna no Rastreo da Síndrome de Apneia-Hipopneia Obstrutiva do Sono. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, [S.l.], v. 13, n. 4, p. 525-551, 2007.

VOTTELER, S.; KNAACK, L.; JANICKI, J.; FINK, G.R.; BURGHAUS, L. Sex differences in polysomnographic findings in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, [S.l.], v. 101, p. 429-436, 2023.

WALTERS, T.P. Pulse oximetry knowledge and its effects on clinical practice. *Br J Nurs*, [S.l.], v. 16, n. 21, p. 1332-40, 2007.

WANG, N. *et al.* Independent Association Between Oxygen Desaturation Index and Cardiovascular Disease in Non-Sleepy Sleep-Disordered Breathing Subtype: A Chinese Community-Based Study. *Nat Sci Sleep*, [S.l.], v. 11, n. 14, p. 1397-1406, 2022.

WANG, N. *et al.* Oxygen desaturation rate as a novel intermittent hypoxemia parameter in severe obstructive sleep apnea is strongly associated with hypertension. *J Clin Sleep Med*, [S.l.], v. 17, n. 7, p. 1055-1062, 2020.

WILLIAMS, A.J.; YU, G.; SANTIAGO, S.; STEIN, M. Screening for Sleep Apnea Using Pulse Oximetry and a Clinical Score. *Chest.*, [S.l.], v. 100, n. 1, p. 631-635, 1991.

WOODSON, B.T.; FEROAH, T.; CONNOLLY, L.A.; TOO HILL, R.J. A method to evaluate upper airway mechanics following intervention in snorers. *Am J Otolaryngol*, [S.l.], v. 18, p. 306-314, 1997.

YAMAYA, Y. *et al.* Validity of pulse oximetry during maximal exercise in normoxia, hypoxia, and hyperoxia. *Journal of Applied Physiology*, [S.I.], v. 92, n. 1, p. 162-168, 2002.

YEGHIAZARIANS, Y. *et al.* Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, CIR00000000000000988, 2021.

YOUNG, T.; PEPPARD, P.E.; GOTTLIEB, D.J. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med.*, [S.I.], v. 165, n. 9, p. 1217-1239, 2002.

ZAMARRÓN, C.; GUDE, F.; BARCALA, J.; RODRIGUEZ, J.R.; ROMERO, P.V. Utility of oxygen saturation and heart rate spectral analysis obtained from pulse oximetric recordings in the diagnosis of sleep apnea syndrome. *Chest*, [S.I.], v. 123, p. 1567-1576, 2003.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS PROGRAMA DE <u>PÓS-GRADUAÇÃO</u> EM NEUROLOGIA - PPGNEURO	
---	--	---

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Este é um convite à participação da pesquisa “Padrão de oximetria noturna na polissonografia do tipo I” em pacientes encaminhados ao Laboratório do Sono” que tem como pesquisadora Suelen Miranda Mendonça.

Esta pesquisa pretende determinar índices de dessaturação de oxihemoglobina (IDO), saturação mínima, média e máxima do paciente durante o sono e em vigília, e duração dos episódios de dessaturação de pacientes que realizaram a polissonografia (PSG) independente de sua queixa principal e distúrbios do sono; avaliar o perfil de pacientes com distúrbios do sono que realizaram polissonografia e avaliar prevalência de distúrbios do sono na população estudada.

O motivo que leva a realizar este estudo é a necessidade de estabelecer um perfil dos pacientes que apresentam distúrbios do sono em relação à oximetria apresentada no exame, levando a um diagnóstico precoce e tratamento de complicações, além de contribuir para levantamento de dados e determinação de perfil de pacientes que procuram o serviço.

Caso o (a) senhor (a) decida participar, deverá ser submetido às seguintes consultas no ambulatório do sono do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG), que ocorrerão em 3 dias:

1º dia- será atendido no ambulatório do sono do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG), onde serão colhidas informações sobre: nome, prontuário, sexo, idade, profissão, turno de trabalho, número de refeições diárias, tempo de escolaridade, renda familiar, local de residência, doenças prévias, incluindo ansiedade, depressão e dor crônica (diagnosticados por médicos), cirurgias prévias, medicações em uso, peso, altura, IMC (índice de massa corpórea). Ainda neste dia você será avaliado pela equipe do setor e responderá aos seguintes questionários: IGI (índice de gravidade de insônia), ESE (escala de sonolência diurna de Epworth) que avalia sua probabilidade de sonolência durante o dia, MEEM (mini exame do estado mental) que é sua capacidade de cognição no momento, IDB (índice de depressão de Beck) que é a probabilidade de ansiedade, IAB (índice de ansiedade de Beck) que é sua probabilidade de ansiedade, OSA (apnéia obstrutiva do sono), PSQI (índice de qualidade de sono de Pittsburgh) que avalia a qualidade do sono, Questionário de Berlim que avalia apnéia obstrutiva do sono, ESS (escala de sonolência de Stanford) que avalia sonolência, Questionário Stop-Bang que avalia apnéia obstrutiva do sono e OSA (Obstructive Sleep Apnea) que avalia apnéia obstrutiva do sono. Ao final desta consulta será agendada uma data para realização de polissonografia e coleta de exames.



Rubrica do participante responsável:	Rubrica do pesquisador:
--------------------------------------	-------------------------



2º dia- será realizada a polissonografia e na manhã seguinte, ao término do exame, tentaremos que sejam coletados os exames laboratoriais, caso contrário, esses exames serão remarcados para outro dia, dentro da maior brevidade possível.

3º dia- após análise dos exames laboratoriais e laudo do seu exame de polissonografia será agendada uma nova consulta para avaliar os resultados dos exames e indicação do tratamento adequado.

Durante a realização de coleta de informações e da polissonografia, a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco é o mesmo por ocasião de qualquer exame físico durante uma consulta de rotina. Na coleta de exames laboratoriais é coletado sangue de uma veia periférica onde pode haver sangramento local e formação de hematoma, o que é minimizado por pressão local após a punção.

O risco de as informações pessoais ser exposto é mínimo pois todo documento hospitalar é sigiloso, é armazenado através de protocolos em setor de arquivos onde somente a equipe profissional tem acesso e o próprio paciente. Todos os dados fornecidos são confidenciais e divulgados somente em congressos ou publicações científicas não havendo nenhum dado que possa lhe identificar como: nome, endereço, data de nascimento e registro hospitalar. Estes dados serão guardados pelo pesquisador responsável pela pesquisa em local seguro por um período de 5 anos.

O (a) senhor (a) terá como benefício o conhecimento quanto à presença ou não de distúrbios do sono e, caso seja diagnosticado receberá assistência neste hospital.

Em caso de algum problema que possa ocorrer decorrente dos procedimentos relacionados à pesquisa que sejam confirmados, o (a) senhor (a) terá direito à assistência gratuita que será prestada por um dos profissionais médicos envolvidos neste estudo e nesta instituição.

Durante todo o período da pesquisa o (a) senhor (a) poderá tirar suas dúvidas ligando para a pesquisadora Suelen Miranda Mendonça através do número (21) 98794-9722.

O (a) senhor (a) tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo à sua assistência.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa o (a) senhor (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle.

Rubrica do participante/responsável:

Rubrica do pesquisador:

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO- UNIRIO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS PROGRAMA DE <u>PÓS GRADUAÇÃO EM NEUROLOGIA</u> - PPGNEURO	
---	---	---

O (a) senhor (a) tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo à sua assistência.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa o (a) senhor (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, telefone: 2264-5177, endereço: R. Mariz e Barros, nº 775, 4º andar (entrada pela Ortopedia)- Rio de Janeiro – RJ, e-mail: cephugg@gmail.com.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com o (a) senhor (a) e a outra com o pesquisador responsável.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “Padrão de oximetria noturna na polissonografia do tipo I em pacientes encaminhados ao Laboratório do Sono”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congresso e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____

Assinatura do participante da pesquisa

Rubrica do participante/responsável:	Rubrica do pesquisador:
--------------------------------------	-------------------------

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética do HUGG

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
GAFFREE E GUINLE -
HUGG/UNIRIO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação dos índices oximétricos em relação ao índice de massa corporal, sexo, idade e presença de comorbidades em pacientes submetidos à polissonografia do tipo I.

Pesquisador: SUELEN MIRANDA MENDONÇA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 66388922.3.0000.5258

Instituição Proponente: Hospital Universitário Gaffree e Guinle/HUGG/UNIRIO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.966.261

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo prospectivo, com delineamento transversal, baseado na administração de polissonografia em pacientes oriundos do Ambulatório de Medicina do Sono da Otorrinolaringologia e da Cardiopulmonar (Labsono) do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG), que tenham como queixa principal distúrbios do sono. O estudo tem como objetivo principal verificar os padrões de comportamento dos índices oximétricos em indivíduos de acordo com seu IMC, idade, sexo e presença de comorbidades. Todos os pacientes passarão por consulta em ambulatório de Medicina do Sono do HUGG e serão avaliados por meio de anamnese, exame físico e questionários de triagem de distúrbios do sono. Após a avaliação dos exames os pacientes serão divididos por grupos de acordo com seu IMC (pacientes eutróficos, obesos e sobrepeso), idade, sexo e presença de comorbidades.

O estudo acontecerá em três momentos para cada paciente:

1 dia- o paciente responderá a anamnese e a questionários: IGI (Índice de gravidade de insônia), ESE

Endereço: Rua Mariz e Barros nº 775

Bairro: Tijuca

CEP: 22.270-004

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2264-5177

Fax: (21)2264-5177

E-mail: cep.hugg@unirio.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
GAFFREE E GUINLE -
HUGG/UNIRIO



Continuação do Parecer: 5.966.261

(escala de sonolência diurna de Epworth) MEEM (mini exame do estado mental) IDB (índice de depressão de Beck), IAB (índice de ansiedade de Beck) OSA (apnéia obstrutiva do sono), PSQI (índice de qualidade de sono de Pittsburgh), Questionário de Berlim, ESS (escala de sonolência de Stanford) que , Questionário Stop -Bang . Os questionários foram validados em português.

2 dia- será realizada a polissonografia noturna com alta programada para a manhã seguinte.

3 dia- após análise dos exames laboratoriais e laudo do exame de polissonografia será agendada uma nova consulta para avaliar os resultados dos exames.

Apresenta critérios de inclusão e exclusão claros.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário é Verificar se há padrões de comportamento dos índices oximétricos em indivíduos de acordo com seu IMC, idade, sexo e presença de comorbidades de pacientes encaminhados ao Labsono , que tenham como queixa principal distúrbios do sono.

Apresenta como objetivos secundários :

- Descrever o perfil dos pacientes que realizaram polissonografia. - Avaliar prevalência de AOS na população de estudo

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram apresentados de forma clara e objetiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As pendências foram atendidas pelo pesquisador.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

Recomendações:

Aprovar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Endereço: Rua Mariz e Barros nº 775

Bairro: Tijuca

CEP: 22.270-004

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2264-5177

Fax: (21)2264-5177

E-mail: cep.hugg@unirio.br

**HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
GAFFREE E GUINLE -
HUGG/UNIRIO**



Continuação do Parecer: 5.966.261

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_2011976.pdf	02/03/2023 00:54:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PlataformaBrasil2023atualcompletosp dependencias.docx	02/03/2023 00:52:54	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	02/03/2023 00:52:37	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	Respostapendenciasatual.pdf	02/03/2023 00:36:13	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termodeconsentimentocns4662012.docx	02/03/2023 00:19:40	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Outros	AnuenciaProfFernando.pdf	14/02/2023 12:49:57	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Outros	TermodeanuenciaAmbMedSonoMaira1.pdf	14/02/2023 12:49:02	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Declaração de concordância	TermodeanuenciaLabsonoPaulo1.pdf	14/02/2023 12:47:57	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto1.pdf	13/02/2023 22:01:25	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	12/02/2023 19:31:11	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termoderesponsabilidade1.pdf	20/12/2022 18:04:59	SUELEN MIRANDA MENDONÇA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Mariz e Barros nº 775
Bairro: Tijuca **CEP:** 22.270-004
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2264-5177 **Fax:** (21)2264-5177 **E-mail:** cep.hugg@unirio.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
GAFFREE E GUINLE -
HUGG/UNIRIO



Continuação do Parecer: 5.966.261

RIO DE JANEIRO, 27 de Março de 2023

Assinado por:
Jorge Francisco da Cunha Pinto
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Mariz e Barros nº 775
Bairro: Tijuca **CEP:** 22.270-004
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2264-5177 **Fax:** (21)2264-5177 **E-mail:** cep.hugg@unirio.br