



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA**

**EDUARDO SÁVIO NASCIMENTO GODOY**

**IMPACTO DA CIRURGIA BARIÁTRICA NO CONTROLE DA SÍNDROME DE APNEIA E  
HIPOPNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: COMPARAÇÃO ENTRE BYPASS GÁSTRICO E  
GASTRECTOMIA VERTICAL**

**RECIFE/PE**

**2025**

**EDUARDO SÁVIO NASCIMENTO GODOY**

**IMPACTO DA CIRURGIA BARIÁTRICA NO CONTROLE DA SÍNDROME DE APNEIA E  
HIPOPNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: COMPARAÇÃO ENTRE BYPASS GÁSTRICO E  
GASTRECTOMIA VERTICAL**

Dissertação para defesa de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Medicina da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Orientador

**Flávio Kreimer**

Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da UFPE

Doutor em Cirurgia - UFPE

Coorientador

**Thiago Freire Pinto Bezerra**

Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da UFPE

Doutor em Otorrinolaringologia - FMUSP

**RECIFE**

**2025**

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Godoy, Eduardo Sávio Nascimento.

Impacto da cirurgia bariátrica no controle da Síndrome de Apneia e Hipopneia Obstrutiva do Sono: comparação entre Bypass Gástrico e Gastrectomia Vertical / Eduardo Sávio Nascimento Godoy. - Recife, 2025.

57f.: il.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, 2025.

Orientação: Flávio Kreimer.

Coorientação: Thiago Freire Pinto Bezerra.

1. Obesidade; 2. Manejo da obesidade; 3. Apneia Obstrutiva do Sono; 4. Síndrome de Hipoventilação por Obesidade; 5. Síndrome Metabólica. I. Kreimer, Flávio. II. Bezerra, Thiago Freire Pinto. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

**EDUARDO SÁVIO NASCIMENTO GODOY**

**IMPACTO DA CIRURGIA BARIÁTRICA NO CONTROLE DA SÍNDROME DE APNEIA E  
HIPOPNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: COMPARAÇÃO ENTRE BYPASS GÁSTRICO E  
GASTRECTOMIA VERTICAL**

Dissertação para defesa de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Medicina da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

**Aprovado em:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Flávio Kreimer (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Esdras Marques Lins (Examinador interno)

Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Denis Pajewski (Examinador externo)

Universidade do Estado de São Paulo



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA**

**REITOR**

Prof. Alfredo Macedo Gomes

**VICE-REITOR**

Prof. Moacyr Cunha de Araújo Filho

**PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

Profa. Carol Virgínia Góis Leandro

**CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICA - COORDENADOR**

Prof. Luiz Alberto Reis Mattos Junior

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS - DIRETOR SUPERINTENDENTE**

Prof. Filipe Carrilho de Aguiar

**COORDENAÇÃO DE ÁREA DE CIRURGIA**

Prof. Tércio Souto Bacelar

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA - NÍVEL MESTRADO E DOUTORADO COORDENADOR**

Prof. Esdras Marques Lins

**VICE-COORDENADOR**

Epitácio Leite Rolim Filho

**CORPO DOCENTE**

Esdras Marques Lins (Coordenador)  
Epitácio Leite Rolim Filho (Vice-coordenador)  
Adriano Carneiro da Costa  
Álvaro Antônio Bandeira Ferraz  
Ana Maria Menezes Caetano  
Carlos Teixeira Brandt  
Emmanuelle Tenório Albuquerque Godói  
Felipe Alves Mourato  
Flávio Kreimer  
Geraldo de Aguiar Cavalcanti  
Henrique de Ataíde Mariz  
José Lamartine Andrade de Aguiar  
José Luiz de Figueiredo  
Josimário João da Silva  
Lúcio Vilar Rabelo Filho  
Maria Inês Remígio de Aguiar  
Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho  
Paulo Sérgio Ramos de Araujo  
Rodrigo Pessoa Cavalcanti Lira  
Salvador Vilar Correia Lima  
Sílvio da Silva Caldas Neto  
Simone Cristina Soares Brandão  
Thiago Freire Pinto Bezerra

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Domingos Sávio e Ana Roberta, por sempre priorizarem minha educação, ainda que em tempos difíceis, e o carinho incondicional;

À minha irmã, Ana Flávia, feliz pelas minhas realizações, e eu pelo seu sucesso e afirmação;

Ao meu tio Gabriel Alves Maciel (*in memoriam*), o qual fez da pesquisa científica uma ferramenta de transformação para nossa população, e seu afeto para comigo;

Ao Prof. Dr. Josemberg Campos, que por mais de uma década ensina-me e inspira-me na Cirurgia Bariátrica;

Ao Prof. Dr. Flávio Kreimer, pela orientação neste estudo e apoio desde a minha graduação;

Aos colegas cirurgiões Fernando Kennedy, Josemir Lessa, Wagner Medeiros, Ewerton Vilarino e ao aluno Gabriel Vieira, pelo companheirismo durante as cirurgias e bons momentos vividos na desafiadora profissão;

À minha esposa Larissa Lins, trazendo consigo sempre obstinação, resiliência, amor ao trabalho e, principalmente, à vida.

## RESUMO

### IMPACTO DA CIRURGIA BARIÁTRICA NO CONTROLE DA SÍNDROME DE APNEIA E HIPOPNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: COMPARAÇÃO ENTRE BYPASS GÁSTRICO E GASTRECTOMIA VERTICAL

**Introdução:** Cirurgia bariátrica é tratamento consolidado para obesidade grau 2 e 3 refratária a medidas clínicas. Síndrome de Apneia e Hipopneia do Sono figura entre as comorbidades controladas pela cirurgia bariátrica. Os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica apresentam melhora global da função respiratória. No entanto, não há indicação formal de técnica cirúrgica específica para melhor controle do quadro de apneia.

**Objetivo:** Avaliar a evolução dos índices de apneia/hipopneia, associados à perda ponderal, em indivíduos submetidos a duas técnicas de cirurgia bariátrica: Gastrectomia Vertical e Bypass Gástrico. **Métodos:** Coorte prospectivo realizado no Hospital Santa Joana Recife - PE, incluindo pacientes obesos com Síndrome de Apneia/Hipopneia do Sono submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia ou robótica, para avaliação pré e pós-operatória, através de polissonografia. Foram aferidos índices de massa corporal e apneia/hipopneia, pré e pós-operatórios dos pacientes quanto ao controle da apneia.

**Resultados:** 30 participantes foram elencados, sendo 18 submetidos à Gastrectomia Vertical e 12 submetidos ao Bypass Gástrico, sendo 73,3% do sexo feminino., com média de idade de 40,2 anos (variação 24-63). Índices de massa corporal e de apneia/hipopneia pré-operatórios médios de gastrectomia vertical e bypass gástrico foram respectivamente 39,9 e 42,8 Kg/m<sup>2</sup>, e 33,7 e 27,7 eventos/hora. Após a cirurgia, índices de massa corporal e de apneia/hipopneia pós-operatórios médios de gastrectomia vertical e bypass gástrico foram respectivamente de 28,8 e 30,3 Kg/m<sup>2</sup>, e 7,4 e 9,5 eventos/hora (0,3-27,3). A redução de índices de massa corporal e de apneia/hipopneia no grupo submetido à gastrectomia vertical foi de 27,8% e 74,4%, enquanto no grupo do Bypass gástrico foi de 29,5% e 62,4%, respectivamente. Não houve diferença estatística entre os grupos quanto ao controle da apneia do sono. **Conclusão:** Ambas as técnicas cirúrgicas são eficazes em controlar apneia do sono, sem preponderância clara entre elas. Os participantes de maior IMC pré-operatório foram os principais beneficiados. Maior número de pacientes e estudos poderão corroborar estes achados.

**Palavras-chave:** Obesidade; Manejo da Obesidade, Apneia Obstrutiva do Sono; Síndrome de Hipoventilação por Obesidade; Síndrome Metabólica.

## **ABSTRACT**

### **IMPACT OF BARIATRIC SURGERY ON CONTROL OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND HYPOPNEA SYNDROME: COMPARISON BETWEEN GASTRIC BYPASS AND SLEEVE GASTRECTOMY**

**Introduction:** Bariatric surgery is a well-established treatment for grade 2 and 3 obesity refractory to clinical measures. Sleep Apnea Hypopnea Syndrome is among the comorbidities controlled by bariatric surgery. Patients undergoing bariatric surgery show global improvement in respiratory function. However, there is no formal indication of a specific surgical technique for better control of apnea. **Objective:** To evaluate the evolution of apnea/hypopnea indices, associated with weight loss, in individuals undergoing two bariatric surgery techniques: Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass. **Methods:** Prospective cohort carried out at Hospital Santa Joana Recife - PE, including obese patients with Sleep Apnea/Hypopnea Syndrome undergoing bariatric surgery by videolaparoscopy or robotic, for pre- and postoperative evaluation, through polysomnography. Body mass indexes and apnea/hypopnea were measured pre- and postoperatively of patients regarding apnea control. **Results:** 30 participants were selected, 18 of whom underwent Sleeve Gastrectomy and 12 underwent Gastric Bypass, 73.3% of whom were female, with a mean age of 40.2 years (range 24-63). Mean preoperative body mass indexes and apnea/hypopnea of sleeve gastrectomy and gastric bypass were respectively 39.9 and 42.8 kg/m<sup>2</sup>, and 33.7 and 27.7 events/hour. After surgery, mean postoperative body mass index and apnea/hypopnea index for sleeve gastrectomy and gastric bypass were 28.8 and 30.3 kg/m<sup>2</sup>, and 7.4 and 9.5 events/hour (0.3-27.3), respectively. The reduction in body mass index and apnea/hypopnea index in the sleeve gastrectomy group was 27.8% and 74.4%, while in the gastric bypass group it was 29.5% and 62.4%, respectively. There was no statistical difference between the groups regarding sleep apnea control. **Conclusion:** Both surgical techniques are effective in controlling sleep apnea, with no clear preponderance between them. Participants with higher preoperative BMI were the main beneficiaries. A larger number of patients and studies may corroborate these findings.

**Keywords:** Obesity; Management of Obesity, Obstructive Sleep Apnea; Obesity Hypoventilation Syndrome; Metabolic Syndrome.



## **LISTA DE ABREVIACES E SIGLAS**

AASM	Academia Americana de Medicina do Sono
AIH	Apneia e Hipopneia
BG	Bypass Gástrico
BGA	Banda Gstrica Ajustvel
CB	Cirurgia Bariátrica
CPAP	Presso Positiva Contnua das Vias Aéreas
COD	Centro de Obesidade e Diabetes
DM	Diabetes Mellitus
DP	Desvio-padrão
EEG	Eletroencefalograma
ESS	Escala de Sonolência de Epworth
GLP-1	Peptídeo Semelhante ao Glucagon-1
GV	Gastrectomia Vertical
HAS	Hipertensão Arterial Sistmica
IAH	ndice de Apneia e Hipopneia
IMC	ndice de Massa Corporal
N3	Estágio Trs do Sono Não REM
ORL	Otorrinolaringologia
PSG	Polissonografia
PSG-D	Polissonografia Domiciliar
REM	Movimento Rápido dos Olhos (Rapid Eye Movement)
RM	Ressonância Magnética
SaO2	Saturação de Oxignio
SAHOS	Síndrome da Apneia e Hipopneia Obstrutiva do Sono
STOP-BANG	Questionário para Triagem de SAHOS
VNI	Ventilação Não Invasiva

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Início da transsecção próximo ao piloro, com grampeador linear, para confecção de GV.....	20
Figura 2 – Transsecção longitudinal completa do estômago, caracterizando o estômago tubular da GV .....	20
Figura 3 - Septação gástrica com grampeador linear, resultando em pequena bolsa gástrica, e transsecção do jejuno, configurando a alça biliopancreática do BG.....	21
Figura 4 - Aspecto final do BG após realização de anastomoses gastrojejunal e jejunojejunal.....	21
Figura 5 - Medidas do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) do pré e pós-cirúrgicos dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação das características biológicas e clínicas dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.....	31
Tabela 2. Comparação do pré e pós-cirúrgicos do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.....	33
Tabela 3. Redução bruta e ajustada do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) 6 meses de pós-cirúrgico entre as técnicas Bypass gástrico e gastrectomia vertical entre os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.....	35
Tabela 4. Número de pacientes, idade, IMC e IAH pré e pós-operatórios dos pacientes com SAHOS leve. ....	37
Tabela 5. Número de pacientes, idade, IMC e IAH pré e pós-operatórios dos pacientes com SAHOS moderada.....	38
Tabela 6. Número de pacientes, idade, IMC e IAH pré e pós-operatórios dos pacientes com SAHOS grave.....	39
Tabela 7: Análise da correlação de Pearson entre redução de IMC e IAH, tanto pré quanto pós-operatórios.....	40

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>1.A. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA</b>	<b>12</b>
<b>1.B. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>13</b>
<b>2. HIPÓTESE</b>	<b>24</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL</b>	<b>25</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>25</b>
<b>4. MÉTODOS</b>	<b>26</b>
<b>4.1 LOCAL DE ESTUDO</b>	<b>26</b>
<b>4.2 DESENHO DO ESTUDO</b>	<b>26</b>
<b>4.3 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DAS TÉCNICAS CIRÚRGICAS</b>	<b>26</b>
<b>4.4 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS</b>	<b>26</b>
<b>4.5 AFERIÇÃO DOS DADOS</b>	<b>27</b>
<b>4.6 TAMANHO DA AMOSTRA</b>	<b>27</b>
<b>4.7 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO</b>	<b>27</b>
<b>4.8 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b>	<b>28</b>
<b>4.9 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS</b>	<b>28</b>
<b>4.10 APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA</b>	<b>29</b>
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>6. DISCUSSÃO</b>	<b>42</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>
<b>8. PERSPECTIVAS FUTURAS</b>	<b>47</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.A. Apresentação do problema

Obesidade é caracterizada como doença crônica, progressiva, incurável, sendo um dos maiores desafios de saúde pública, associada a comorbidades como doenças cardiovasculares, diabetes e hipertensão. No Brasil, a prevalência de obesidade é de 31% da população adulta, segundo o Atlas Mundial de Obesidade 2025; projeções indicam que, até 2044, 75% da população adulta estará acima do peso, com 48% obesos e 27% com sobrepeso.(1,2) A prevalência atinge níveis ainda mais alarmantes nos estados unidos, com 44% da população adulta na faixa de obesidade. (2) Cirurgia bariátrica (CB) é opção eficaz para controle de obesidade, de forma sustentada, em pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 40 Kg/m<sup>2</sup> ou acima de 35 Kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidades. Oferece controle longo das comorbidades, tais como hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito (DM), dislipidemias, osteoartrite, doença do refluxo gastroesofágico. (3–5)

A Síndrome de Apneia e Hipopneia do Sono (SAHOS) figura entre as comorbidades controladas pela CB. Classicamente envolvida com sobrepeso, podendo acarretar desenvolvimento de DM, hipertensão arterial secundária e redução de expectativa de vida, quando diagnosticada reforça a indicação de CB. Obesidade é o maior fator de risco conhecido para SAHOS.(6,7)

Além dos fatores anatômicos amplamente discutidos, a obesidade contribui para a SAHOS por meio de alterações metabólicas significativas. A inflamação crônica sistêmica e a resistência à insulina, frequentemente presentes em indivíduos obesos, agravam os efeitos da SAHOS no sistema cardiovascular, aumentando o risco de complicações graves, como hipertensão e doenças cardíacas (8,9) Esses aspectos reforçam a necessidade de intervenções eficazes para o manejo integrado dessas condições. Esta relação pode ser aferida em amostras populacionais, com até 89% de prevalência de obesidade dentre os pacientes com diagnóstico de SAHOS, sendo em sua maioria portador de apneia severa.(10) Em torno de 35 a 45% dos pacientes candidatos à CB apresentam SAHOS no pré-operatório, sendo em torno de 40%

destes portadores de SAHOS grave.(11–14) Esta frequência pode chegar ao dobro da população com peso normal.(12,15)

Discute-se sobre a melhor técnica bariátrica para controle de SAHOS. Espera-se que as técnicas que tem maior impacto metabólico também apresentem melhor resposta quanto ao IAH. Em estudo de coorte envolvendo mais de 4000 casos de CB, Currie et al. evidenciou melhor controle de SAHOS através de BG e gastrectomia vertical (GV) quando comparados à banda gástrica ajustável (BGA).(16) Quintas-Neves et al., em revisão sistemática envolvendo 22 artigos, também demonstrou superioridade de técnicas mistas vs restritivas. (17)As cirurgias mais rigorosas, como a derivação biliopancreática, trazem melhor controle do quadro, conforme analisada em revisão sistemática.(18)No entanto, este resultado é discutível, com evidências na literatura de equivalência no tratamento, ou até discreta preponderância de GV sobre BG.(19–23). Assim, demonstra-se lacuna quanto à melhor indicação técnica para CB, no tocante ao controle de SAHOS.

### **1.B. Revisão de Literatura**

A fisiopatogenia do conjunto SAHOS e obesidade já é bem elucidada: as vias aéreas superiores ganham uma tendência maior a colapsar e existe uma desproporção na relação corpo/pulmão, com diminuição da complacência pulmonar.(24–26) O aumento da circunferência do pescoço se dá pelo ganho de tecido adiposo na região. De tal forma ganha-se uma redução no calibre destas vias aéreas e maior necessidade de pressão de suporte para adequada ventilação. (27) A língua, aumentada em suas dimensões, e o deslocamento do osso hioide pela deposição gordurosa pioram o quadro obstrutivo. (28,29) Portanto, CB demonstra-se como intervenção para controle de SAHOS. (30)

Esta relação fica ainda mais evidente quando avalia-se a relação da perda de peso com a redução dos IAH. Em metanálise composta por estudos avaliando a relação peso-apneia, em pacientes com modificação de atividade física e dieta, medicações antiobesidade e a própria CB, calculou-se proporção de redução de IAH de 2,6%, a cada 1% do peso perdido.(31) A redução ponderal modesta, através de medidas clínicas não-farmacológicas, aparentemente reduz a severidade da SAHOS, mas não parece melhorar o controle de sintomas (sonolência)

como avaliado em artigo de Day et al., onde a perda de 5,27 Kg de massa corporal gordurosa não trouxe benefício no controle clínico. (32)

Os pacientes com SAHOS possuem vasto arsenal para controle da doença, sendo a pressão positiva contínua de vias aéreas (CPAP) e perda de peso os tratamentos de primeira linha. O manejo adequado da SAHOS ainda propicia controle de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diminuição do risco cardiovascular, de forma que, mesmo em pacientes com SAHOS grave candidatos à CB, o uso de CPAP deve ser estimulado.(33,34)

Procedimentos otorrinolaringológicos (ORL), como cirurgia nasal funcional, uvulopalatofaringoplastia, cirurgia robótica transoral e avanço maxilomandibular visam reduzir o colapso das vias aéreas superiores e podem beneficiar o paciente com SAHOS.(34–40) Estes pacientes podem ainda se desfrutar da plataforma robótica, pois espera-se naturalmente maior risco peroperatório e dificuldade cirúrgica.(41) Essas intervenções são mais eficazes em pacientes com SAHOS moderada, anatomia favorável e sem obesidade severa. No entanto, em obesos, a eficácia é limitada devido ao acúmulo de gordura cervical e à obstrução multissegmentar das vias aéreas. Estudos mostram que essas cirurgias melhoram o índice de apneia-hipopneia (IAH), mas frequentemente não alcançam remissão completa da AOS, especialmente em casos graves e em pacientes com IMC elevado. Assim, o controle ponderal deve ser sempre estimulado para os pacientes com sobrepeso.(12,40)

Para pacientes obesos com SAHOS, CB tem maior impacto na redução da gravidade da com cirurgias ORL. Enquanto as intervenções ORL tratam causas locais de apneia, CB aborda o fator sistêmico mais relevante: a obesidade. No entanto, as cirurgias ORL podem ser indicadas como complementares em pacientes bariátricos com SAHOS residual ou como alternativa em casos em que a CB é contraindicada.(40)

A escolha do tratamento depende de fatores como grau de obesidade, gravidade da AOS e anatomia das vias aéreas superiores. Estudos sugerem que, em pacientes obesos com AOS moderada a grave, a cirurgia bariátrica deve ser priorizada quando possível devido ao impacto global na saúde e nos fatores de risco associados à obesidade.(42,43)

Os pacientes submetidos à perda de peso através de CB apresentam melhora global da função pulmonar, evidenciada pela espirometria pós-operatória: Volume expiratório forçado,

capacidade vital forçada, volume expiratório de reserva e capacidade residual funcional aumentam, enquanto a resistência de vias aéreas diminui.(44,45)

Válido observar a relação cada vez mais estudada entre SAHOS e esteatohepatite não-alcoólica. Não somente estas serão encontradas de forma mais exuberante nos pacientes com IMC maior, como também o mecanismo de hipóxia persistente na SAHOS induziria dano celular nos hepatócitos, de forma crônica.(46,47) Tão importante quanto esta correlação é a associação entre SAHOS e diferentes graus de intolerância à glicose. O controle do excesso de peso ou uso de CPAP, mesmo que de forma independente, tende a melhorar ambas as patologias.(48,49)

Todo paciente candidato à cirurgia bariátrica deve ter o diagnóstico de SAHOS aventado no pré-operatório, uma vez que esta doença é subdiagnosticada.(14,15,45,50) Sexo masculino, idade avançada, antecedentes familiares de SAHOS, roncos, DM, maior circunferência de pescoço, presença de hipertensão arterial sistêmica e IMC mais alto são preditores bem descritos como de maior risco para SAHOS grave.(13,15,24,51) Habitualmente, pode-se aventar SAHOS através de questionários simples, como o STOP-BANG e o Berlin. Quando diante de um STOP-BANG igual ou acima de 4, ou escore de Berlin igual ou acima de 3, o paciente deve ser referenciado para polissonografia.(52) Alguns autores defendem outras modelos, teoricamente tão sensíveis quanto a PSG, tais como a combinação de questionários e oximetria de pulso.(53,54)

A PSG é exame padrão-ouro utilizado para diagnosticar distúrbios do sono, incluindo SAHOS. Existem diferentes tipos de PSG com utilidades específicas:

1. **PSG de laboratório:** Realizada em clínicas especializadas, monitora múltiplos parâmetros, como ondas cerebrais (EEG), níveis de oxigênio, movimentos respiratórios, frequência cardíaca e fases do sono. É mais precisa e indicada para casos complexos de distúrbios do sono, mas exige infraestrutura e é mais custosa.(55,56)
2. **PSG domiciliar (home-based):** Uma alternativa ao exame de laboratório, mais confortável e prática, especialmente para AOS moderada a grave. Embora seja menos detalhada, a PSG domiciliar tem mostrado eficácia comparável à de laboratório em estudos recentes, especialmente para avaliar apneia e hipopneia. Porém, limita-se a parâmetros menos complexos e pode ser influenciada pelo ambiente doméstico.(57,58)



3. **Monitores portáteis de tipo 3 e tipo 4:** Dispositivos portáteis usados principalmente para triagem de AOS. Eles medem um número limitado de parâmetros, como esforço respiratório e saturação de oxigênio, mas têm menor sensibilidade e especificidade em comparação à PSG completa. São úteis em cenários de baixo custo ou em locais com acesso limitado à PSG de laboratório.(55,56)

4. **Tecnologias inovadoras:** Avanços como o sistema cEEGrid (eletrodos posicionados atrás da orelha) permitem o registro de EEG de forma minimamente invasiva, sendo promissores para PSG domiciliar, com facilidade de uso e menos interferência no sono natural. No entanto, ainda estão em fase de validação. (59)

Os critérios da Academia Americana de Medicina do Sono (AASM) classificam a SAOS em:

- **Leve:** IAH de 5 a 15 eventos/hora.
- **Moderada:** IAH de 15 a 30 eventos/hora.
- **Grave:** IAH acima de 30 eventos/hora. (40)

A melhora da eficiência do sono e controle dos distúrbios a ele associados é evidenciado por vários tipos de questionários diferentes. Os benefícios da CB para controle de SAHOS parecem se estabelecer de forma precoce, dentro do primeiro mês pós-operatório, sendo seu controle mais precoce que o da própria obesidade.(60) Objetivamente, não existe um questionário superior aos demais para avaliação.(61,62) O escore mais utilizado para avaliar a severidade da SAHOS é o índice apneia-hipopneia.(12,63) Nos pacientes submetidos à CB, podemos encontrar bons índices de remissão, incluindo resolução/controle total da SAHOS. Em média, é esperada uma redução no Índice Apneia-Hipopneia (IAH) em torno de 80%.(64–66) Zou et al. Desenvolveu modelo de predição para o AIH esperado no pós-operatório de CB, através de equação logarítmica.(49)

Sonolência diurna, um sintoma chave da SAHOS, é frequentemente avaliada com a Escala de Sonolência de Epworth (ESS), um questionário subjetivo que atribui escores de 0 a 24. Valores acima de 10 indicam sonolência excessiva, mas podem não correlacionar diretamente com o IAH, visto que a percepção de sonolência pode variar entre os pacientes, estes podendo apresentar IAH elevado sem sonolência (ESS normal) ou sonolência intensa (ESS elevado) com IAH leve. Esses casos destacam a importância de uma abordagem diagnóstica multidimensional, considerando também outros fatores, como ansiedade, idade e

IMC, que podem influenciar os resultados clínicos. Assim, o IAH é mais confiável para a classificação da gravidade da SAOS, enquanto a ESS ajuda a avaliar o impacto clínico nos níveis de alerta e funcionalidade diária.(40)

Uma hipótese possível seria o controle da SAHOS estar condicionado diretamente ao peso do paciente. Desta forma, a cirurgia de maior impacto ponderal teria também uma melhor resposta no controle da SAHOS.(11) O controle da SAHOS não parece estar ligado à severidade de apneia pré-operatória, técnica cirúrgica ou IMC pré-operatório.(67) A perda de peso também parece estar aliada às modificações ocorridas nas dimensões da úvula e língua dos pacientes.(68) A redução ponderal após CB objetivamente diminui a probabilidade de colapso das vias aéreas.(69) Jian et al sugere ainda possível correlação da pré-albumina, além do peso perdido, como fator prognóstico para SAHOS.(70) Song et al., por sua vez, refere correlação positiva entre a melhora de SAHOS e betatrofina sérica.(71) Os receptores de pró-renina parecem ter sua expressão diminuída no pós-operatório, e tal fato pode estar relacionado à melhora da SAHOS.(72)

Quando comparado ao tratamento clínico para controle de SAHOS, a CB apresenta grande vantagem na literatura. Devido ao caráter multifatorial e crônico da obesidade, o tratamento clínico isolado em pacientes obesos frequentemente não melhora os índices de apneia, talvez pela dificuldade na perda de peso, enquanto a CB propicia controle total ou parcial da SAHOS para estes pacientes.(65,73) Estudos recentes demonstram potencial maior de regressão em casos de SAHOS mais avançadas, assim como em paciente mais jovens.(16,74,75) Mesmo para aqueles pacientes que conseguem perder uma quantidade razoável de peso, a regressão da SAHOS é objetivamente maior no grupo submetido à CB. Fredheim et al., em estudo comparativo entre grupos submetidos isoladamente à mudança de estilos de vida vs BG evidenciou maior resolução no grupo bariátrico, sugerindo que a perda de peso supera a escolha da técnica cirúrgica no tocante à regressão de SAHOS.(76)

Em relação ao gênero, não se encontra diferenciação entre os sexos, ambos com excelentes índices de melhora da SAHOS.(77) Em relação à idade dos pacientes, apesar do supracitado, pacientes de todas as idades se beneficiam de perda de peso. Isto inclui adolescentes e idosos, já bem descritos na literatura científica.(21,22,60). O mesmo se aplica aos pacientes de obesidade extrema, conhecidos como superobesos, com IMC acima de 50 Kg/m<sup>2</sup>, com benefício similar ao restante da população bariátrica.(19) Em revisão sistemática

com metanálise, Wong et al. Sugere que os pacientes com IMC mais elevado, assim como aqueles com IAH de base também mais elevado apresentam maior redução de IAH após CB.(78) No entanto, não encontrou relação proporcional entre a quantidade de peso perdido e diminuição de IAH. A SAHOS pode ainda funcionar como um marcador de gravidade da obesidade – Machado et al., em estudo comparativo, demonstrou que apesar de bons níveis de remissão da SAHOS em pacientes submetidos a bypass gástrico (BG), estes tiveram uma melhora inferior ao grupo sem SAHOS em relação à função endotelial.(79)

No entanto, o impacto positivo da CB sobre SAHOS ainda não é plenamente conhecido, no tocante ao tipo de técnica cirúrgica. Diferentemente de outras comorbidades mais divulgadas, como HAS e DM, a evolução de SAHOS no pós-operatório de CB costuma ser avaliada de forma superficial, utilizando equipe multidisciplinar especializada e escores apropriados em uma parcela ínfima dos pacientes. Tal fato dificulta a escolha da técnica cirúrgica para o paciente com queixa de sintomas obstrutivos respiratórios. Ainda, os estudos sobre população brasileira ainda são incipientes.

A GV e BG são as CB mais realizadas no Brasil e no mundo. A GV é o procedimento mais realizado globalmente; Brasil e a América Latina apresentam preponderância de BG.(80,81) Ambas oferecem perda de peso e controle de comorbidades adequados. Historicamente, a relação entre obesidade, SAHOS e intervenções cirúrgicas evoluiu significativamente. A primeira cirurgia com intenção bariátrica foi realizada em 1954, com uma derivação jejunoileal. Entretanto, foi somente nas décadas de 1980 e 1990 que técnicas modernas, como o BG e a GV, começaram a ser amplamente adotadas. Essas técnicas demonstraram impacto significativo na redução de peso e no controle de comorbidades, incluindo a SAHOS (Ceneviva et al., 2006). (82) Além disso, o avanço dessas técnicas reforça sua classificação como cirurgias metabólicas, dado seu efeito positivo no metabolismo antes mesmo de promover perdas ponderais significativas. Nesse contexto, a GV consiste em técnica classicamente restritiva, onde o estômago é grampeado e transeccionado a partir de 3-5 cm do piloro, até o ângulo de His, com cerca de 80% do volume gástrico englobando a curvatura maior removido. Este procedimento é irreversível. BG, por sua vez, envolve a septação gástrica com grampeador, formando uma pequena bolsa gástrica em torno de 30-50 ml, sendo confeccionada duas anastomoses (gastrojejunal e jejunojejunal), configurando o clássico Y de Roux. Nesta, os diâmetros de alças biliopancreática e alimentar tendem a variar pela preferência dos cirurgiões; habitualmente utiliza-se 100 cm para ambas. Por ter tanto o componente restritivo pela

septação, como também a derivação intestinal, BG é classicamente uma cirurgia mista. Ambas as técnicas podem ser realizadas de forma convencional (via aberta), laparoscopia ou robótica.(83)

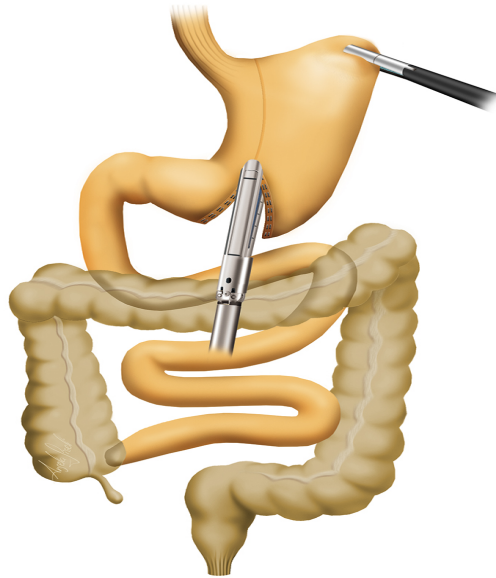


Figura 1 - Início da transsecção próximo ao píloro, com grampeador linear, para confecção de GV. Reprodução autorizada: <https://sbcbm.org.br>.

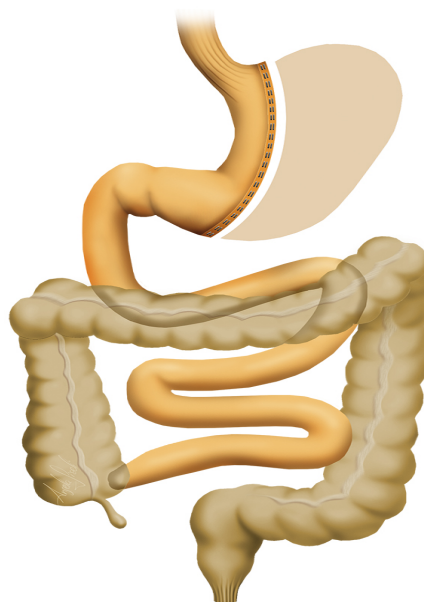


Figura 2 – Transsecção longitudinal completa do estômago, caracterizando o estômago tubular da GV. Reprodução autorizada: <https://sbcbm.org.br>.

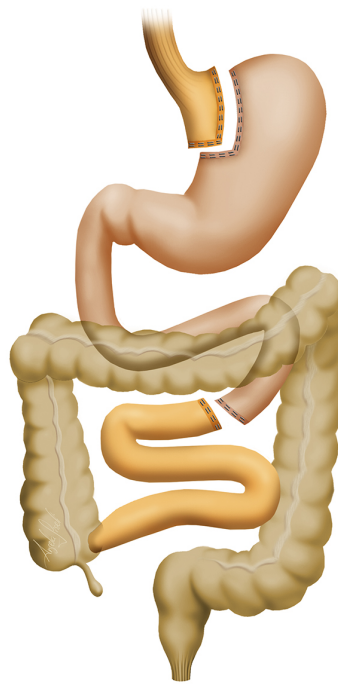


Figura 3 Septação gástrica com grampeador linear, resultando em pequena bolsa gástrica, e transsecção do jejuno, configurando a alça biliopancreática do BG. Reprodução autorizada: <https://sbcbm.org.br>.

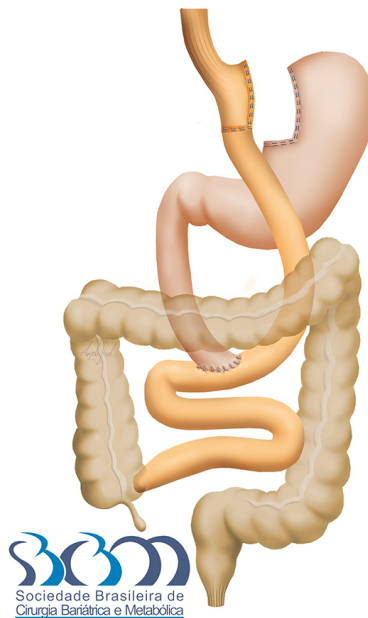


Figura 4: Aspecto final do BG após realização de anastomoses gastrojejunal e jejunojejunal. Reprodução autorizada: <https://sbcbm.org.br>.

Atualmente, classifica-se CB como cirurgia metabólica, além da simples definição quanto à restrição ou disabsorção. Tal fato explica-se pela melhora da resistência a insulina e de diversos enterohormônios. Várias teorias complementam-se para justificar o controle da diabetes, hipertensão arterial, apneia do sono, entre diversas outras comorbidades, mesmo antes de uma redução ponderal mais acentuada. Entre elas, podemos citar: teorias do intestino proximal, distal, ácidos biliares, microbiota intestinal e aumento da produção de incretinas.(84–86) Ashrafian et al., em revisão sistemática comparando grupos de pacientes com SAHOS submetidos a tratamento clínico e à CB, identificaram melhora do quadro clínico em ambos os grupos, sendo o segundo mais evidente. No entanto, não foram distinguidos através da técnica cirúrgica.(87)

Apesar de achados tão expressivos quanto ao controle da CB, existe razoável prevalência de SAHOS pós-cirúrgica, principalmente naqueles pacientes com apneia mais grave no pré-operatório. Em estudo multicêntrico prospectivo com 132 participantes, evidenciou-se prevalência de 20% de SAHOS moderada/grave após BG, com cura ou melhora em 78% dos pacientes.(42) Este achado é compatível com a literatura, em torno de 25%.(43,88,89)

É válido ressaltar a grande dificuldade de aderência ao tratamento clínico, com uso de CPAP, por parte da população obesa, tanto no pré quanto no pós-operatório. Desta forma, a cirurgia bariátrica representa uma alternativa para estes pacientes, mesmo como redução de danos. Todo paciente bariátrico deve ser encorajado à manutenção do tratamento clínico concomitante. (12,61) Tão importante quanto compreender o auxílio do CPAP na população obesa como adjuvante no tratamento é entender que este dispositivo, que ajuda no controle de SAHOS, por sua vez não diminui a probabilidade de doenças e eventos cardiovasculares, já que não controla o excesso de peso.(90) O uso de CPAP no período pré-operatório é fator protetor contra morbidade pulmonar pós-operatória, comprovando que seu uso deve ser estimulado mesmo na iminência da CB.(91)

Outro ponto discutível seria a validade do tratamento pré-operatório da SAHOS como preparo para a CB. O tratamento com CPAP, assim como a presença de diferentes graus de apneia, não influenciaram o tempo operatório ou duração do internamento hospitalar. Desta forma, o diagnóstico de SAHOS não pode denotar atraso no controle do peso através da CB. (92) Além disso, há algum temor entre os cirurgiões em relação ao uso de ventilação não-

invasiva no perioperatório de CB, devido à possível hipertensão intraluminal gástrica, com possibilidade de deiscência da linha de grampeamento e consequente predisposição a vazamentos/fístulas. Tal fato não encontra respaldo na literatura, sendo favorável ao uso de VNI, de forma a evitar atelectasia e hipoventilação, melhorando a função respiratória.(93) O uso de CPAP no período pré-operatório é fator protetor contra morbidade pulmonar pós-operatória, comprovando que seu uso deve ser estimulado mesmo na iminência da CB.(61)

Procedimentos endoscópicos não-bariátricos, tais como balão intragástrico e gastroplastia endoscópica, carecem de literatura específica em relação aos seus benefícios no combate à SAHOS. Aparentam ter controle intermediário entre o tratamento clínico e cirúrgico.(94)



## 2. HIPÓTESE

A literatura brasileira necessita de estudos com força suficiente para afirmar sobre os benefícios específicos de GV e BG no combate à SAHOS.

Ainda não há dados nacionais, em nível de estudo comparativo, sobre o controle de SAHOS, versando especificamente sobre estas duas técnicas cirúrgicas e seus principais subgrupos beneficiados. Os artigos publicados não dividem os grupos por tipo da técnica, o que acaba por não evidenciar qual seria a mais adequada para melhora do grau de SAHOS; ou quando o dividem, utilizam-se de questionários ou avaliações superficiais, citando apenas melhora ou resolução, de forma abstrata. Além disso, a ausência de dados robustos dificulta a elaboração de protocolos nacionais baseados em evidências, alinhados às particularidades da população brasileira.

Por este motivo, há necessidade de desenvolver avaliação dos benefícios de ambas as técnicas para nossa população brasileira, com suas necessidades demográficas específicas. Isso inclui a análise de fatores como idade, sexo, nível de obesidade e adesão ao seguimento pós-operatório, que podem influenciar diretamente nos desfechos relacionados à SAHOS. Espera-se, portanto, que os índices de apneia/hipopneia apresentem redução global no pós-operatório, e que sejam semelhantes, tendo em vista os bons resultados ponderais de ambas as técnicas quando executadas por equipe bariátrica de referência. Além disso, os resultados poderão contribuir para orientar políticas de saúde e estratégias de manejo clínico e cirúrgico para essa condição em nosso contexto local.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a evolução dos índices de apneia/hipopneia em indivíduos submetidos às técnicas de Bypass Gástrico (BG) e Gastrectomia Vertical (GV), considerando sua eficácia no manejo da SAHOS e o impacto na qualidade de vida.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Comparar a redução dos índices de apneia/hipopneia (IAH) entre pacientes submetidos às técnicas de BG e GV no pós-operatório.
2. Analisar a influência de fatores demográficos nos desfechos clínicos relacionados à SAHOS.
3. Investigar a relação entre a perda ponderal e a melhora clínica dos sintomas da SAHOS em pacientes submetidos às duas técnicas cirúrgicas.

## **4. MÉTODOS**

### **4.1 Local de Estudo**

O estudo foi desenvolvido no Hospital Santa Joana Recife (HSJR), localizado em Recife - Pernambuco.

### **4.2 Desenho do Estudo**

Coorte prospectivo.

### **4.3 Justificativa da Escolha das Técnicas Cirúrgicas**

As cirurgias foram realizadas no HSJR pela mesma equipe, composta por quatro cirurgiões bariátricos e três anestesistas. Para garantir a padronização do tratamento, houve a participação contínua de três cirurgiões e dois anesthesiologistas em cada procedimento cirúrgico.

GV e BG foram técnicas escolhidas como foco deste estudo devido à sua ampla validação científica e eficácia no tratamento da obesidade mórbida e suas comorbidades. Diretrizes científicas destacam que o BG é altamente eficaz na resolução de doenças metabólicas, como diabetes mellitus tipo 2, enquanto a GV oferece benefícios similares em perda ponderal, com menor risco de complicações nutricionais. Ambas as técnicas também demonstram impacto positivo na redução dos índices de apneia-hipopneia (IAH), reforçando sua importância no manejo integrado da SAHOS. (3,65,95)

### **4.4 Procedimentos Técnicos**

A opção pela técnica cirúrgica não influenciou na escolha da plataforma (via de acesso), podendo tanto a GV quanto o BG serem realizados via robótica ou laparoscopia. Os pacientes operados foram acompanhados de forma contínua, com orientação para não abandonar a equipe multidisciplinar. Após a alta hospitalar, os pacientes retornaram para consultas periódicas nos seguintes intervalos:

- 1º mês pós-operatório;

- 3º mês pós-operatório;
- 6º mês pós-operatório;
- 12º mês pós-operatório.

#### **4.5 Aferição dos Dados**

O pesquisador acompanhou as cirurgias, coletando as seguintes variáveis na admissão e na evolução pós-operatória:

- Identificação (nome, idade, sexo);
- IMC pré-operatório e em torno do 6º mês pós-operatório;
- Índice de apneia/hipopneia (IAH) pré-operatório e em torno do 6º mês pós-operatório.

Para garantir precisão e padronização na coleta de dados, o índice de apneia-hipopneia (IAH) foram aferidos por polissonografia, reconhecida como o padrão-ouro para o diagnóstico de SAHOS. Adicionalmente, o STOP-BANG Questionnaire foi aplicado como ferramenta de triagem no pré-operatório, devido à sua boa sensibilidade em identificar casos moderados e graves de SAHOS. Dados antropométricos, como IMC, foram analisados para correlacionar a perda ponderal com a evolução clínica dos pacientes.

Todos os pacientes com quadro clínico compatível com SAHOS foram avaliados por especialistas (otorrinolaringologistas ou pneumologistas), que puderam solicitar métodos complementares de diagnóstico, além da polissonografia, como videonasofaringoscopia ou ressonância magnética de língua.

#### **4.6 Tamanho da Amostra**

A amostragem foi realizada por conveniência.

#### **4.7 Critérios de Inclusão**

Foram incluídos pacientes que atendam aos seguintes critérios:

- IMC igual ou maior que 35 kg/m<sup>2</sup>;

- Submetidos à cirurgia bariátrica (CB) por plataforma videolaparoscópica ou robótica;
- Histórico de pelo menos 2 anos de tratamento clínico da obesidade sem sucesso;
- Diagnóstico de SAHOS no pré-operatório.

#### **4.8 Critérios de Exclusão**

Foram excluídos pacientes com:

- Outras técnicas cirúrgicas diferentes de GV ou BG;
- Cirurgias bariátricas revisionais (segundo procedimento);
- Idade inferior a 18 anos ou superior a 65 anos;
- Transtornos psiquiátricos graves (quadros psicóticos ou demenciais);
- Histórico de múltiplas intervenções cirúrgicas no abdome superior, que possam dificultar o procedimento cirúrgico;
- Diagnóstico recente de Covid-19 (menos de 30 dias).

#### **4.9 Metodologia de Análise de Dados**

Os dados foram aferidos e computados em tabela de Microsoft Excel. Inicialmente foi realizada comparação dos grupos de pacientes submetidos ao BG e GV, com o objetivo de avaliar a homogeneidade dos grupos quanto as características biológicas e clínicas após aleatorização. Para isso foram aplicados os testes: t de Student para comparação de médias, teste Kruskal-Wallis na comparação das medianas e teste exato de Fischer na comparação das distribuições de frequência. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilks para a definição da hipótese de normalidade das variáveis quantitativas. Para a análise da comparação da eficácia do tratamento da variável IMC, foi realizada uma análise entre grupos, no qual foram comparadas as médias das medidas em cada um dos momentos de avaliação (pré-operatório e pós-operatório). Para essa análise foi aplicado o teste T de Student para amostras independentes. Para análise dos índices médios segmentados pelo grau de SAHOS (leve, moderada ou grave), foi utilizado o teste T de Welch.

Na comparação intra-grupo, para cada grupo, foram comparadas as médias do pré e pós-operatório pelo teste T de Student para amostras pareadas. Foram estimados para cada grupo, a

redução média pós-operatória, assim como a redução média percentual, das variáveis IMC e IAH, sendo calculados a redução % pelas fórmulas abaixo:

$$\text{Redução IMC \%} = ((\text{IMCPré} - \text{IMCpós})/\text{IMCPré}) \times 100$$

$$\text{Redução IAH \%} = ((\text{IAHPré} - \text{IAHpós})/\text{IAHPré}) \times 100$$

As medidas de redução média e redução percentual, foram comparadas entre os grupos de tratamento, sendo apresentadas a média e desvio padrão e testada a diferença pelo teste T de Student para amostras independentes para a medida do IMC, e apresentadas as medidas da mediana e intervalo interquartilico para a variável IAH, sendo aplicado o teste de Kruskal-Wallis.

Na comparação do tempo de cirurgia, foram apresentadas as medidas da mediana e intervalo interquartilico e aplicado o teste de Kruskal-Wallis. Por meio de um modelo de regressão linear multivariado, foram ajustadas por idade as diferenças entre os grupos quanto ao IMC e IAH.

A significância estatística adotada no estudo foi de 5% ( $p < 0,05$ ), sendo utilizado o software Stata versão 14 para a realização de todas as análises do presente estudo.

#### **4.10 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa**

A pesquisa encontra-se aprovada em Comitê de Ética, segundo o CAAE: 58912222.4.0000.5198. O parecer favorável encontra-se anexado no Apêndice 1.

## 5. RESULTADOS

No período aferido, 30 pacientes com SAHOS diagnosticada no pré-operatório foram submetidos à CB, sendo 18 submetidos à GV e 12 submetidos ao BG. Dois pacientes, do grupo do BG, foram submetidos à cirurgia robótica, sendo os demais submetidos à cirurgia videolaparoscópica, assim como todos do grupo da GV. Com o objetivo de avaliar a homogeneidade das características biológicas e clínicas selecionados para cada uma das técnicas, observa-se que não houve diferença estatística significativa ( $p = 0,419$ ) na comparação dos grupos quanto a distribuição por sexo, com maioria de pacientes do sexo feminino; no entanto na comparação da idade, o grupo de pacientes submetidos ao BG tiveram maior média de idade (42,9 anos) quando comparado ao grupo submetido a GV (36,2 anos).

**Tabela 1. Comparação das características biológicas e clínicas dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.**

<b>Características</b>	<b>GV (n = 18)</b>	<b>BG (n = 12)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Sexo</b>			0,419
Feminino	12 (66,7%)	10 (83,3%)	
Masculino	6 (33,3%)	2 (16,7%)	
<b>Idade</b>			
Média ± dp	42,9 ± 10,1	36,2 ± 8,9	0,076
<b>Cirurgião</b>			0,464
A	9 (50,0%)	9 (75,0%)	
B	5 (27,8%)	2 (16,7%)	
C	3 (16,7%)	0 (0%)	
D	1 (5,6%)	1 (8,3%)	
<b>IMC pré-cirurgia</b>			
Média ± dp	39,9 ± 3,7	42,8 ± 7,7	0,187
<b>IAH – pré-cirúrgico</b>			
Mediana (P <sub>25</sub> – P <sub>75</sub> )	28,6 (8,0 – 56,8)	19,1 (13,0 – 44,0)	0,767
<b>Tempo entre a polissonografia e a cirurgia (em meses)</b>			
Mediana (P <sub>25</sub> – P <sub>75</sub> )	4,2 (2,3 – 9,0)	3,1 (2,4 – 4,4)	0,289



A significância estatística da comparação das idades foi limítrofe ( $p = 0,076$ ) o que sugere uma análise de ajuste por idade na comparação dos desfechos entre os grupos. Houve predominância de cirurgião executante, sendo o mesmo responsável por 66,6% da amostra, conforme representado no gráfico, não havendo diferença significativa ( $p = 0,464$ ). Não houve diferença significativa na comparação do IMC pré-cirúrgico ( $p = 0,187$ ) e do índice de apneia e hipopneia pré-cirúrgico ( $p = 0,767$ ) entre os grupos de pacientes. Quanto ao tempo entre a polissonografia no pré-cirúrgico e a cirurgia a mediana no grupo submetido ao BG foi de 4,2 meses e no grupo da GV o tempo mediano foi de 3,1 meses, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p = 0,289$ ) (tabela 1).

Após o procedimento cirúrgico, os pacientes foram reavaliados com nova polissonografia e avaliação ambulatorial com cirurgião bariátrico.

**Tabela 2. Comparação do pré e pós-cirúrgicos do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.**

<b>Desfechos</b>	<b>GV (n = 18)</b>	<b>BG (n = 12)</b>	<b>p-valor (entre- grupos)</b>
<b>IMC - Média <math>\pm</math> dp</b>			
<b>Pré-operatório</b>	39,9 $\pm$ 3,7	42,8 $\pm$ 7,7	0,187
<b>Pós-operatório</b>	28,8 $\pm$ 3,1	30,4 $\pm$ 7,4	0,414
p-valor (intra-grupo)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	-
Redução pós 6 meses (kg/m <sup>2</sup> )	11,2 $\pm$ 3,0	12,4 $\pm$ 2,7	0,500
Redução pós 6 meses (%)	27,8 $\pm$ 6,3	29,5 $\pm$ 6,9	0,500
<b>IAH - Mediana (P<sub>25</sub> – P<sub>75</sub>)</b>			
<b>Pré-operatório</b>	28,6 (8,0 – 56,8)	19,1 (13,0 – 44,0)	0,767
<b>6 meses de pós operatório</b>	5,7 (2,0 – 10,9)	5,8 (1,9 – 15,4)	0,832
p-valor (intra-grupo)	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,006</b>	
Redução pós 6 meses	20,3 (5,7 – 46,0)	11,7 (9,9 – 27,5)	0,672
Redução pós 6 meses (%)	76,7 (67,4 – 84,1)	70,6 (49,6 – 87,6)	0,498

Comparando o IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) no pré e pós-cirúrgicos nas diferentes técnicas (intragrupo), observa-se uma redução estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) em ambos os grupos de pacientes, tanto nas medidas do IMC quanto IAH, no qual no grupo submetido a técnica do BG houve uma redução média no IMC de  $11,2 \text{ kg/m}^2$  após 6 meses, e em termos percentuais essa redução foi em média de 27,8% do IMC no pré-operatório. No grupo submetido à GV, a redução foi em média de  $12,4 \text{ kg/m}^2$  após 6 meses, e em termos percentuais essa redução foi em média de 29,5%. Comparando os grupos, não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,500$ ) na redução média do IMC entre as técnicas.

Em relação ao IAH, no grupo submetido ao BG houve uma redução mediana no IAH de 20,3 pontos após 6 meses, e em termos percentuais essa redução foi de 76,7% no pré-operatório, em termos medianos. No grupo submetido a gastrectomia vertical a mediana da redução foi de 11,7 pontos, e em termos percentuais essa redução mediana foi de 70,6%. Comparando os grupos em relação a redução do IAH, não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,672$ ) entre as técnicas.

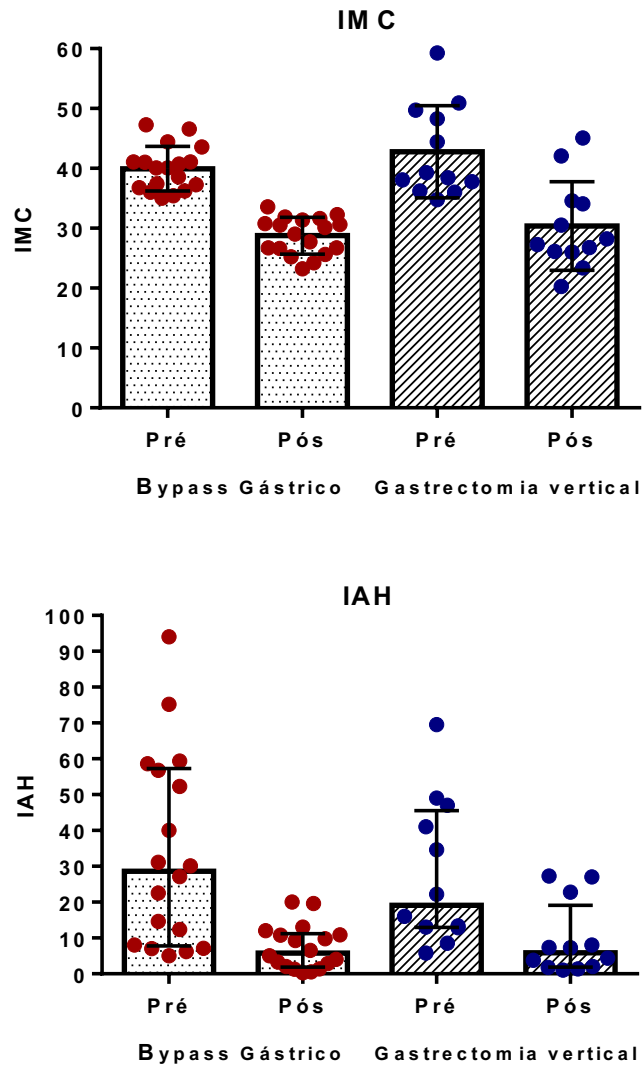
Nenhum paciente necessitou de CPAP no pós-operatório.

**Tabela 3. Redução bruta e ajustada do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) 6 meses de pós-cirúrgico entre as técnicas Bypass gástrico e gastrectomia vertical entre os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.**

<b>Desfechos</b>	<b>Diferença entre grupos Redução (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>	<b>Diferença entre grupos ajustada por idade Redução (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>IMC</b>				
Redução pós 6 meses ajustado por idade (kg/m <sup>2</sup> )	1,22 (-0,98 a 3,34)	0,266	0,97 (-1,39 a 3,33)	0,409
Redução pós 6 meses ajustado por idade (%)	1,69 (-3,33 a 6,67)	0,500	1,31 (-4,07 a 6,70)	0,621
<b>IAH</b>				
Redução pós 6 meses ajustado por idade	8,15 (-23,8 a 7,5)	0,295	6,21 (-22,9 a 10,5)	0,453
Redução pós 6 meses ajustado por idade (%)	12,0 (-31,7 a 7,7)	0,221	7,8 (-28,4 a 12,9)	0,447

A tabela 3 apresenta os resultados da comparação da redução bruta e ajustada por idade do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) 6 meses de pós-cirúrgico entre as técnicas Bypass gástrico e gastrectomia vertical. Observa-se que não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as técnicas em nenhuma das avaliações quando ajustado por idade. Como referido anteriormente, a necessidade do ajuste foi pelo fato dos grupos não terem sido homogêneos quanto a idade, o que poderia ser um fator de confundimento na estimativa da redução do IMC e IAH.

Figura 5. Medidas do IMC e índice de apneia e hipoapneia (IAH) do pré e pós-cirúrgicos dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica segundo a técnica cirúrgica.



Os pacientes também foram segmentados de acordo com o grau de SAHOS, com seus desvios-padrões (DP) e p-valores (tabelas 4,5 e 6).

**Tabela 4. Número de pacientes, idade, IMC e IAH pré e pós-operatórios dos pacientes com SAHOS leve.**

<b>Técnica</b>	<b>GV (DP)</b>	<b>BG (DP)</b>	<b>p-valor</b>
<b>N</b>	8	4	
<b>Idade média (anos)</b>	40,7 (7,97)	35,5 (14,34)	0,53
<b>IMC pré-operatório médio (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	36,8 (1,58)	40,4 (6,47)	0,34
<b>IMC pós-operatório médio (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,2 (2,69)	30,2 (7,90)	0.50
<b>Redução de IMC (%)</b>	26,1 (0,05)	25,2 (0,07)	0,84
<b>IAH pré-op médio (episódios/hora)</b>	11,4 (8,59)	10,0 (3,52)	0,69
<b>IAH pós-op médio (episódios/hora)</b>	4,3 (4,52)	3,6 (2,74)	0,74
<b>Redução do IAH (%)</b>	67,6 (0,20)	50,7 (0,54)	0,58
<b>Intervalo entre cirurgia e PSG</b>	263 (74,09)	259,5 (133,85)	0,96

**Tabela 5. Número de pacientes, idade, IMC e IAH pré e pós-operatórios dos pacientes com SAHOS moderada.**

<b>Técnica</b>	<b>GV (DP)</b>	<b>BG (DP)</b>	<b>p-valor</b>
<b>N</b>	2	3	
<b>Idade média (anos)</b>	43 (16)	37 (7,21)	0,69
<b>IMC pré-operatório médio (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	42,7 (1,65)	36,8 (1,15)	0,06
<b>IMC pós-operatório médio (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	32,1 (0,2)	23,7 (3,50)	0,05
<b>Redução de IMC (%)</b>	24,8 (0,03)	35,6 (0,07)	0,12
<b>IAH pré-op médio (episódios/hora)</b>	24,8 (2,3)	17,2 (4,52)	0,09
<b>IAH pós-op médio (episódios/hora)</b>	3,5 (3)	3,4 (3,38)	0,97
<b>Redução do IAH (%)</b>	86,9 (0,10)	78,3 (0,21)	0,97
<b>Intervalo entre cirurgia e PSG</b>	138 (5)	215,3 (62,64)	0,59

**Tabela 6. Número de pacientes, idade, IMC e IAH pré e pós-operatórios dos pacientes com SAHOS grave.**

<b>Técnica</b>	<b>GV (DP)</b>	<b>BG (DP)</b>	<b>p-valor</b>
<b>N</b>	8	5	
<b>Idade média (anos)</b>	45 (10,08)	36,4 (6,10)	0,08
<b>IMC pré-operatório médio (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	42,4 (3,14)	48,2 (7,76)	0,17
<b>IMC pós-operatório médio (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	29,5 (3,06)	34,5 (6,48)	0,16
<b>Redução de IMC (%)</b>	30,3 (0,07)	028,6 (0,03)	0,57
<b>IAH pré-op médio (episódios/hora)</b>	58,3 (19,74)	48,2 (13,15)	0,29
<b>IAH pós-op médio (episódios/hora)</b>	11,3 (6,06)	17,9 (10,90)	0,26
<b>Redução do IAH (%)</b>	78,1 (0,14)	62,2 (0,23)	0,22
<b>Intervalo entre cirurgia e PSG</b>	230,4 (105,22)	223,0 (33,46)	0,85



Considerando-se a equivalência de ambas as técnicas cirúrgicas na literatura e a homogeneidade de dados demográficos, assim como resultados similares supracitados, procedeu-se à análise de correlação entre as reduções percentuais de IAH e IMC, de forma a evidenciar as populações que mais se beneficiariam da CB, sem separá-las por técnica, conforme tabela abaixo.

**Tabela 7: Análise da correlação de Pearson entre redução de IMC e IAH, tanto pré quanto pós-operatórios.**

		Redução IMC	Redução IAH	IMC pré-operatório	IAH pré-operatório	IMC pós-operatório	IAH pós-operatório
<b>Redução IMC</b>	Correlação Pearson	1,000	0,477	-0,110	0,218	-0,594	-0,072
	p-valor		0,008	0,563	0,248	0,001	0,706
<b>Redução IAH</b>	Correlação Pearson	0,477	1,000	-0,465	0,211	-0,639	-0,421
	p-valor	0,008		0,010	0,263	0,000	0,021
<b>IMC pré-operatório</b>	Correlação Pearson	-0,110	-0,465	1,000	0,397	0,862	0,654
	p-valor	0,563	0,010		0,030	0,000	0,000
<b>IAH pré-operatório</b>	Correlação Pearson	0,218	0,211	0,397	1,000	0,179	0,589
	p-valor	0,248	0,263	0,030		0,343	0,001
<b>IMC pós-operatório</b>	Correlação Pearson	-0,594	-0,639	0,862	0,179	1,000	0,547
	p-valor	0,001	0,000	0,000	0,343		0,002
<b>IAH pós-operatório</b>	Correlação Pearson	-0,072	-0,421	0,654	0,589	0,547	1,000
	p-valor	0,706	0,021	0,000	0,001	0,002	

A redução do IAH apresentou forte correlação com a redução do IMC e com IMC pré-operatório (p-valor de 0,008 e 0,010, respectivamente), sem correlação estatística clara com o IAH pré-operatório (p-valor de 0,263).

## 6. DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa foram consistentes com o reportado na literatura. Conforme apresentada recente metanálise envolvendo 3210 pacientes, CB acarreta uma redução de IMC de 11,9 Kg/m<sup>2</sup> e de IAH de 19,3.(66)

Em metanálise envolvendo 30 estudos de cirurgia bariátrica, envolvendo GV, BG e banda gástrica ajustável, sem divisão por técnica, Mashaqi et al. encontrou uma redução de IAH da ordem de 23.2, com uma redução de IMC de 11.6 Kg/m<sup>2</sup>.(65) A mesma metanálise apresentou comparação de índices de dissaturação de oxigênio, SaO<sub>2</sub> mínima, SaO<sub>2</sub> média em uma fração dos estudos, todos com melhora evidente.

Esses resultados reforçam o impacto positivo da CB não apenas na perda de peso, mas também na melhora significativa de parâmetros respiratórios, corroborando dados prévios que destacam a importância da intervenção cirúrgica na redução de riscos associados à SAHOS. (3,65)A redução proporcionalmente maior do IAH em comparação ao IMC reflete a influência direta da redistribuição de gordura nas vias aéreas superiores, com destaque para a diminuição da circunferência cervical. (28,90)

A redução de IAH de 74,4% nos pacientes de GV e 62,4% nos pacientes de BG, ou seja, diminuição de 26,4 pontos e 18,2 pontos, respectivamente, quando comparados em média, e 70,6 e 76,7 pontos, quando comparados em termos de mediana, podem ser justificados pelo menor tempo de seguimento da nossa amostra, quando comparado à metanálise de Mashaqi, a qual apresentou artigos com seguimento de até 60 meses.

Além disso, estudos indicam que os mecanismos metabólicos e hormonais modulados pela CB podem influenciar positivamente os resultados respiratórios, independentemente do tempo de seguimento. Hormônios como grelina e leptina apresentam alterações importantes após a CB, com a grelina mostrando uma redução significativa e a leptina, relacionada ao tecido adiposo, também apresentando redução proporcional à perda ponderal. (28,90) Essas mudanças impactam a regulação das vias aéreas superiores e a sensibilidade respiratória, o que pode explicar os benefícios observados mesmo em curto prazo.

De fato, a redução proporcionalmente maior do IAH quando comparado ao IMC parece estar relacionado à perda de peso, independentemente da forma em que esta é obtida (mudança de estilo de vida, drogas antiobesidade ou CB).(31) Isto pode explicar a grande vantagem da CB quando comparada às iniciativas não-cirúrgicas, assim como a indiferença estatística entre GV e BG. Essas observações destacam que a CB atua como uma intervenção de amplo impacto metabólico, com benefícios que extrapolam a perda de peso em si. (65) A melhora na função pulmonar, observada por meio do aumento da capacidade vital forçada e da saturação de oxigênio, também corrobora esses achados. (90)

A associação da redução do IAH de forma mais exuberante do que a redução do IMC está descrito na Tabela 4. Neste estudo, devido à equivalência estatística de ambas as cirurgias no controle de SAHOS, foi possível somar ambos os grupos para realizarmos inferências sobre o comportamento da comorbidade frente à CB, sem segmentá-la. O IAH e IMC, quando comparados no mesmo momento (pré ou pós-operatório) apresentam forte correlação, conforme já discutido, e desta forma, a redução de ambos os índices também estão extrema e positivamente correlacionadas, conforme esperado. No entanto, chama atenção a também forte correlação negativa entre o IMC pré-operatório e a redução proporcional do IAH, ou seja, os maiores beneficiados quanto ao controle de SAHOS foram justamente aqueles de IMC mais baixo. Desta forma, nos parece que a CB parece ser uma excelente opção de controle para SAHOS mesmo naqueles pacientes com obesidade, do ponto de vista ponderal, limítrofe, tal qual é sugerido hoje com a Cirurgia Metabólica para o controle de diabetes grave. Este é, possivelmente, o achado de maior força em nosso estudo.

Os achados do estudo são sugestivos de que existe também algum benefício hormonal/metabólico após a CB relacionado especificamente ao controle da SAHOS. Em nossa experiência, os pacientes já apresentam grande melhora da sonolência e roncos mesmo nas primeiras semanas de cirurgia, apesar de não aferido no estudo; contudo, perda de peso equivalente, com medidas puramente clínicas, parecem não refletir em melhora sindrômica.(32) Este fato poderia explicar resultados extraordinários de remissão total de SAHOS, como relatado em caso de paciente superobesa, com IMC de 54 Kg/m<sup>2</sup> e IAH de 129, que quando submetida à GV, atingiu IMC de 31 Kg/m<sup>2</sup> e IAH de 01. (96) Encontrar marcadores laboratoriais para entender essa relação é fonte de curiosidade e desafio para aqueles que estudam a obesidade.

Esses casos excepcionais, embora raros, destacam a complexidade dos mecanismos envolvidos na relação entre a obesidade e a SAHOS, sugerindo que alterações no tecido adiposo e na resposta inflamatória desempenham papéis críticos. Identificar biomarcadores para monitorar essas alterações pode contribuir para aprimorar a seleção de pacientes e o planejamento de intervenções futuras. (73,90)

Em nosso estudo, os profissionais referenciaram para polissonografia aqueles que apresentaram STOP-BANG igual ou acima de 4.(52) O uso do STOP-BANG como ferramenta de triagem demonstra sua aplicabilidade prática em populações obesas, uma vez que sua alta sensibilidade permite identificar casos moderados e graves com maior eficácia.(52,53)

A cirurgia bariátrica também apresenta consistente relação com a melhora da arquitetura do sono. Em metanálise específica envolvendo 24 estudos em pacientes de CB com SAHOS, foi evidenciada grande diminuição dos IAH, aumento da saturação de oxigênio, aumento da preponderância de sono REM e N3, menor fragmentação do sono, como também melhora da função pulmonar, verificado através de aumento da capacidade total forçada.(45)

A melhora na qualidade do sono reflete não apenas a redução dos IAH, mas também uma melhor oxigenação e equilíbrio do sistema nervoso autônomo. Esses fatores são cruciais para a melhora global da qualidade de vida dos pacientes, corroborando os resultados positivos reportados em nossa amostra. Esses achados reforçam a importância da CB como uma abordagem terapêutica abrangente, com efeitos sistêmicos que incluem melhora metabólica, respiratória e neurológica. (45,74)

Dentre as limitações do estudo, podemos evidenciar que todos os pacientes foram submetidos à polissonografia em regime domiciliar. Apesar da polissonografia laboratorial apresentar maior acurácia, e a domiciliar menor sensibilidade, em pacientes com obesidade, devido à maior intensidade da SAHOS, dificilmente este diagnóstico seria desprezado, após aplicação de questionário STOP-BANG e PSG posterior.(15) Para obtenção de amostra mais significativa, utilizar PSG domiciliar aumenta a tolerância dos pacientes ao exame, e consequentemente facilita a análise desta amostra. No entanto, recomendamos a realização de PSG laboratorial nos pacientes com sintomatologia típica de SAHOS, mas com PSG domiciliar negativa.

Devido ao pequeno tamanho de nossa amostra, secundária à dificuldade de aderências dos pacientes à PSG pós-operatória, não houve divisão ou análise quanto à outras comorbidades que acarretam risco aumentado de SAHOS. Além dos fatores preditores clássicos, como IMC mais elevado, sexo masculino, tabagismo/doença pulmonar obstrutiva crônica e idade avançada, outras comorbidades caprichosamente podem aumentar este risco, como hipotireoidismo, doença do refluxo gastroesofágico e acromegalia.(13,15,30,51) Estes pacientes também se beneficiam da CB, quando preenchem seus critérios de indicação.

Atualmente discute-se sobre a indicação de ressonância magnética para avaliação de vias aéreas e diagnóstico de SAHOS. Através dessa, é possível avaliar obstrução retropalatal e retroglossal, posição do osso hioide e distância entre úvula e língua.(97,98) Nestes casos, além do diagnóstico já presumido de SAHOS, a RM ajudaria ainda no planejamento cirúrgico otorrinolaringológico. Em nossa amostra foi observada grande redução de IAH na grande maioria dos casos. Desta forma, não houve complementação com RM. Nos pacientes avaliados previamente à cirurgia, com suspeita de quadro otorrinolaringológico obstrutivo, não foram solicitados outros estudos imagenológicos, onde deve-se considerar o aumento de custos para as operadoras de saúde e pacientes.

## **7. CONCLUSÃO**

GV e BG promoveram reduções significativas tanto no IMC quanto no IAH, sem diferenças estatisticamente significativas entre as técnicas, mesmo quando ajustada para idade. Nenhum paciente necessitou de uso de CPAP no pós-operatório.

Na amostra estudada, a redução do IAH está forte e inversamente associada à redução do IMC, assim como ao IMC pré-operatório.

## 8. PERSPECTIVAS FUTURAS

A correlação negativa do IMC pré-operatório com a redução do IAH sugeriu que os benefícios no controle da SAHOS decorrentes da CB podem se dar não apenas pelo efeito ponderal, mas também por mecanismos metabólicos e hormonais. Este achado, que destaca uma resposta proporcionalmente mais favorável na redução do IAH em pacientes com IMC pré-operatório menos elevado, contribui para a discussão sobre a eficácia da cirurgia bariátrica mesmo em casos de obesidade limítrofe, similar ao que vem sendo observado na cirurgia metabólica para o controle de diabetes.

Adicionalmente, a ausência de uso de CPAP no pós-operatório corroboram o impacto clínico positivo desta intervenção. Embora o estudo apresente limitações, como o tamanho reduzido da amostra e o uso de polissonografia domiciliar, os dados sugerem que a CB é uma estratégia eficaz e abrangente para a melhoria não apenas do quadro ponderal, mas também dos parâmetros respiratórios associados à SAHOS.

Dessa forma, a CB se consolida como uma intervenção segura e eficaz no manejo da obesidade e suas comorbidades, oferecendo benefícios que ultrapassam a simples perda de peso e contribuindo para a melhora global da qualidade de vida dos pacientes. Estudos futuros com amostras maiores e seguimentos mais prolongados poderão aprofundar o entendimento dos mecanismos envolvidos e confirmar a robustez destes achados.



## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allison DB, Downey M, Atkinson RL, Billington CJ, Bray GA, Eckel RH, et al. Obesity as a disease: a white paper on evidence and arguments commissioned by the Council of the Obesity Society. *Obesity (Silver Spring)* [Internet]. 2008 Jun [cited 2022 Feb 27];16(6):1161–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18464753/>
2. Obesity Atlas 2025 | World Obesity Federation Global Obesity Observatory [Internet]. [cited 2025 Mar 8]. Available from: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=23#BR>
3. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults: A Review. *JAMA* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2022 Feb 27];324(9):879–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32870301/>
4. Phillips BT, Shikora SA. The history of metabolic and bariatric surgery: Development of standards for patient safety and efficacy. *Metabolism* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2022 Feb 27];79:97–107. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29307519/>
5. Panteliou E, Miras AD. What is the role of bariatric surgery in the management of obesity? *Climacteric* [Internet]. 2017 Mar 4 [cited 2022 Feb 27];20(2):97–102. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28051892/>
6. Young T, Peppard PE, Taheri S. Excess weight and sleep-disordered breathing. *J Appl Physiol* (1985) [Internet]. 2005 Oct [cited 2022 Feb 27];99(4):1592–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16160020/>
7. Young T, Skatrud J, Peppard PE. Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. *JAMA* [Internet]. 2004 Apr 28 [cited 2022 Feb 27];291(16):2013–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15113821/>
8. Kurnool S, McCowen KC, Bernstein NA, Malhotra A. Sleep Apnea, Obesity, and Diabetes - an Intertwined Trio. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2025 Jan 26];23(7):165–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37148488/>
9. Viegas CA de A. Epidemiologia dos distúrbios respiratórios do sono. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [Internet]. 2010 [cited 2025 Jan 26];36(SUPPL. 2):1–3. Available from: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/dTF8PvF36ZvskD6tHnQ8Qjp/?lang=pt>
10. Khan MA, Akaiduzzaman DGM, Chowdhury MZ. Association of Obesity with Obstructive Sleep Apnea. *Update Dental College Journal* [Internet]. 2023 Apr 10 [cited 2024 Dec 5];13(1):27–30. Available from: <https://typeset.io/papers/association-of-obesity-with-obstructive-sleep-apnea-3g9obb2f>
11. BM W, E K, RH E. Treatment of Obesity: Weight Loss and Bariatric Surgery. *Circ Res* [Internet]. 2016 [cited 2022 Feb 22];118(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27230645/>
12. Ming X, Yang M, Chen X. Metabolic bariatric surgery as a treatment for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome: review of the literature and potential mechanisms. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Feb 22];17(1):215–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33371935/>

13. Ravesloot MJL, Van Maanen JP, Hilgevoord AAJ, Van Wagenveld BA, De Vries N. Obstructive sleep apnea is underrecognized and underdiagnosed in patients undergoing bariatric surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol* [Internet]. 2012 Jul [cited 2022 Feb 22];269(7):1865–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22310840/>
14. Loo GH, Rajan R, Mohd Tamil A, Ritza Kosai N. Prevalence of obstructive sleep apnea in an Asian bariatric population: an underdiagnosed dilemma. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2022 Feb 27];16(6):778–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32199766/>
15. van Veldhuisen SL, Nijland LMG, Ravesloot MJL, de Vries N, van Veen RN, Hazebroek EJ, et al. Preoperative Assessment of Obstructive Sleep Apnea in Bariatric Patients Using Polysomnography or Polygraphy. *Obes Surg* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2024 Sep 4];32(6):1814–21. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-022-06038-4>
16. Currie AC, Kaur V, Carey I, Al-Rubaye H, Mahawar K, Madhok B, et al. Obstructive sleep apnea remission following bariatric surgery: a national registry cohort study. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2022 Feb 22];17(9):1576–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34187745/>
17. Quintas-Neves M, Preto J, Drummond M. Assessment of bariatric surgery efficacy on Obstructive Sleep Apnea (OSA). *Rev Port Pneumol* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2022 Feb 22];22(6):331–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27339391/>
18. Sarkhosh K, Switzer NJ, El-Hadi M, Birch DW, Shi X, Karmali S. The impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea: a systematic review. *Obes Surg* [Internet]. 2013 Mar [cited 2022 Feb 27];23(3):414–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23299507/>
19. Thaher O, Tallak W, Hukauf M, Stroh C. Outcome of Sleeve Gastrectomy Versus Roux-en-Y Gastric Bypass for Patients with Super Obesity (Body Mass Index > 50 kg/m<sup>2</sup>). *Obes Surg* [Internet]. 2022 Feb 17 [cited 2022 Feb 27]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35175541/>
20. Xu C, Yan T, Liu H, Mao R, Peng Y, Liu Y. Comparative Safety and Effectiveness of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy in Obese Elder Patients: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2022 Feb 22];30(9):3408–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32277330/>
21. Yaghoubian A, Tolan A, Stabile BE, Kaji AH, Belzberg G, Mun E, et al. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy Achieve Comparable Weight Loss at 1 Year: <https://doi.org/10.1177/000313481207801223> [Internet]. 2012 Dec 1 [cited 2022 Feb 27];78(12):1325–8. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000313481207801223>
22. Garg H, Priyadarshini P, Aggarwal S, Agarwal S, Chaudhary R. Comparative study of outcomes following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy in morbidly obese patients: A case control study. *World J Gastrointest Endosc* [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 27];9(4):162. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28465782/>
23. Li J, Lai D, Wu D. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Laparoscopic Sleeve Gastrectomy to Treat Morbid Obesity-Related Comorbidities: a Systematic Review and Meta-

- analysis. *Obes Surg* [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2022 Feb 27];26(2):429–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26661105/>
24. Sands SA, Alex RM, Mann D, Vena D, Terrill PI, Gell LK, et al. Pathophysiology Underlying Demographic and Obesity Determinants of Sleep Apnea Severity. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2024 Sep 4];20(3):440–9. Available from: [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org).
  25. Patil SP, Kirkness JP. Pathogenesis of Obstructive Sleep Apnea in Obesity. 2024 [cited 2024 Sep 4];125–50. Available from: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-52696-1\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-52696-1_6)
  26. Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Respir Med* [Internet]. 2001 [cited 2025 Mar 8];95(4):281–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11316110/>
  27. Schwartz AR, Patil SP, Squier S, Schneider H, Kirkness JP, Smith PL. Obesity and upper airway control during sleep. *J Appl Physiol* [Internet]. 2010 Feb [cited 2022 Feb 22];108(2):430–5. Available from: <https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/japplphysiol.00919.2009>
  28. Wang SH, Keenan BT, Wiemken A, Zang Y, Staley B, Sarwer DB, et al. Effect of weight loss on upper airway anatomy and the apnea–hypopnea index the importance of tongue fat. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2020 Mar 15 [cited 2024 Sep 4];201(6):718–27. Available from: [www.atsjournals.org](http://www.atsjournals.org).
  29. Lin H, Xiong H, Ji C, Wang C, Li Y, An Y, et al. Upper airway lengthening caused by weight increase in obstructive sleep apnea patients. *Respir Res* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2024 Sep 4];21(1):1–10. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12931-020-01532-8>
  30. Erridge S, Moussa O, McIntyre C, Hariri A, Tolley N, Kotecha B, et al. Obstructive Sleep Apnea in Obese Patients: a UK Population Analysis. *Obes Surg* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Sep 4];31(5):1986–93. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-020-05196-7>
  31. Malhotra A, Curtis A, Dunn J, Bunck MC, Bednarik J. 0572 Weight reduction and the impact on apnea-hypopnea index: a meta-analysis. *Sleep* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2024 Dec 5];46(Supplement\_1):A251–2. Available from: <https://typeset.io/papers/0572-weight-reduction-and-the-impact-on-apnea-hypopnea-index-3fhj6p7c>
  32. Day K, Nguo K, A. Edwards B, M O’Driscoll D, C Young A, P Haines T, et al. Body composition changes and their relationship with obstructive sleep apnoea symptoms, severity: The Sleeping Well Trial. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2024 Dec 5];42(9):1661–70. Available from: <https://typeset.io/papers/body-composition-changes-and-their-relationship-with-1us9dv84qb>
  33. Salman LA, Shulman R, Cohen JB. Obstructive Sleep Apnea, Hypertension, and Cardiovascular Risk: Epidemiology, Pathophysiology, and Management. *Curr Cardiol Rep* [Internet]. 2020 Feb 1 [cited 2024 Sep 4];22(2):1–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11886-020-1257-y>
  34. Maclel Santos MES, Rocha NS, Laureano Filho JR, Ferraz EMH, Campos JM. Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome--the role of bariatric and maxillofacial surgeries. *Obes Surg*

- [Internet]. 2009 Jun [cited 2025 Mar 8];19(6):796–801. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19127388/>
35. Doff MHJ, Hoekema A, Wijkstra PJ, Van Der Hoeven JH, Slater JJRH, De Bont LGM, et al. Oral Appliance versus continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea syndrome: A 2-year follow-up. *Sleep*. 2013 Sep 1;36(9):1289–96.
  36. Aurora RN, Casey KR, Kristo D, Auerbach S, Bista SR, Chowdhuri S, et al. Practice parameters for the surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults. *Sleep*. 2010 Oct 1;33(10):1408–13.
  37. Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S, Bettge G, Boudewyns A, Hamans E, et al. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal*. 2011 May 1;37(5):1000–28.
  38. Ronchi P, Novelli G, Colombo L, Valsecchi S, Oldani A, Zucconi M, et al. Effectiveness of maxillo-mandibular advancement in obstructive sleep apnea patients with and without skeletal anomalies. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Jun;39(6):541–7.
  39. Dekeister C, Lacassagne L, Tiberge M, Montemayor T, Miguères M, Paoli JR. Mandibular advancement surgery in patients with severe obstructive sleep apnoea uncontrolled by continuous positive airway pressure. A retrospective review of 25 patients between 1998 and 2004. *Rev Mal Respir*. 2006;23(5 C1):430–7.
  40. Chang JL, Goldberg AN, Alt JA, Mohammed A, Ashbrook L, Auckley D, et al. International Consensus Statement on Obstructive Sleep Apnea. *Int Forum Allergy Rhinol* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2024 Dec 9];13(7):1061. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10359192/>
  41. Lin HC, Friedman M. Transoral robotic OSA surgery. *Auris Nasus Larynx*. 2021 Jun 1;48(3):339–46.
  42. Peromaa-Haavisto P, Tuomilehto H, Kössi J, Virtanen J, Luostarinen M, Pihlajamäki J, et al. Obstructive sleep apnea: the effect of bariatric surgery after 12 months. A prospective multicenter trial. *Sleep Med* [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2024 Dec 5];35:85–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28549834/>
  43. de Raaff CAL, Coblijn UK, Ravesloot MJL, de Vries N, de Lange-de Klerk ESM, van Wagenveld BA. Persistent moderate or severe obstructive sleep apnea after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: which patients? *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2024 Dec 5];12(10):1866–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27234342/>
  44. Santiago A, Carpio C, Caballero P, Martín-Duce A, Vesperinas G, de Terreros FG, et al. [EFFECTS OF WEIGHT LOSS AFTER BARIATRIC SURGERY ON PULMONARY FUNCTION TESTS AND OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA IN MORBIDLY OBESE WOMEN]. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 Aug 28 [cited 2022 Feb 27];32(3):1050–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26319819/>
  45. Qin H, Wang Y, Chen X, Steenbergen N, Penzel T, Zhang X, et al. The efficacy of bariatric surgery on pulmonary function and sleep architecture of patients with obstructive sleep apnea and co-morbid obesity: a systematic review and meta-analysis. *Surgery for Obesity and Related Diseases* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Sep 4];19(12):1444–57. Available from: <https://app.litmaps.com>

46. Zhang YX, Yang L, Yang CC, Wang WY, Shen JH, Shi ML, et al. Correlation between Obstructive Sleep Apnea and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease before and after Metabolic Bariatric Surgery. *Obes Surg* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2022 Feb 22];30(10):3803–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32529354/>
47. Schwenger KJP, Ghorbani Y, Li C, Fischer SE, Jackson TD, Okrainec A, et al. Obstructive Sleep Apnea and Non-alcoholic Fatty Liver Disease in Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery. *Obes Surg* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2022 Feb 22];30(7):2572–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32124219/>
48. Pugliese G, Barrea L, Laudisio D, Salzano C, Aprano S, Colao A, et al. Sleep Apnea, Obesity, and Disturbed Glucose Homeostasis: Epidemiologic Evidence, Biologic Insights, and Therapeutic Strategies. *Curr Obes Rep* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2022 Feb 24];9(1):30–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31970714/>
49. Zou J, Zhang P, Yu H, Di J, Han X, Yin S, et al. Effect of Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery on Obstructive Sleep Apnea in a Chinese Population with Obesity and T2DM. *Obes Surg* [Internet]. 2015 Aug 29 [cited 2022 Feb 27];25(8):1446–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25392079/>
50. Luo J, Zhang D, Xiao Y, Huang R, Zhu H, Yu J, et al. [Perioperative Evaluation of Obstructive Sleep Apnea in Bariatric Surgery Population]. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao* [Internet]. 2018 Oct 30 [cited 2022 Feb 27];40(5):617–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30404692/>
51. Chen W, Feng J, Wang Y, Wang C, Dong Z. Development and Validation of a Nomogram for Predicting Obstructive Sleep Apnea in Bariatric Surgery Candidates. *Nat Sci Sleep* [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 22];13:1013–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34234604/>
52. Turbati MS, Kindel TL, Higgins RM. Identifying the optimal STOP-Bang screening score for obstructive sleep apnea among bariatric surgery patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 4];0(0). Available from: <http://www.soard.org/article/S1550728924006713/fulltext>
53. Lázaro J, Clavería P, Cabrejas C, Fernando J, Segura S, Marín JM. Sensitivity of a sequential model based on a questionnaire (STOP-Bang vs Dixon) and nocturnal pulse oximetry for screening obstructive sleep apnea in patients with morbid obesity candidates for bariatric surgery. *Endocrinol Diabetes Nutr* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2022 Feb 22];67(8):509–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32620517/>
54. Duarte RLM, Magalhães-da-Silveira FJ, Gozal D. Validation of the GOAL Questionnaire as an Obstructive Sleep Apnea Screening Instrument in Bariatric Surgery Candidates: a Brazilian Single-Center Study. *Obes Surg* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2024 Dec 9];30(12):4802–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32748204/>
55. Malhotra A, Ayappa I, Ayas N, Collop N, Kirsch D, Mcardle N, et al. Metrics of sleep apnea severity: beyond the apnea-hypopnea index. *Sleep* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2024 Dec 9];44(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33693939/>

56. Guo J, Xiao Y. New Metrics from Polysomnography: Precision Medicine for OSA Interventions. *Nat Sci Sleep* [Internet]. 2023 [cited 2024 Dec 9];15:69. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10010122/>
57. Campbell AJ, Neill AM. Home set-up polysomnography in the assessment of suspected obstructive sleep apnea. *J Sleep Res* [Internet]. 2011 Mar 1 [cited 2024 Dec 9];20(1pt2):207–13. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2869.2010.00854.x>
58. Bruyneel M, Sanida C, Art G, Libert W, Cuvelier L, Paesmans M, et al. Sleep efficiency during sleep studies: Results of a prospective study comparing home-based and in-hospital polysomnography. *J Sleep Res*. 2011 Mar;20(1 PART II):201–6.
59. Sterr A, Ebajemito JK, Mikkelsen KB, Bonmati-Carrion MA, Santhi N, della Monica C, et al. Sleep EEG derived from behind-the-ear electrodes (cEEGrid) compared to standard polysomnography: A proof of concept study. *Front Hum Neurosci*. 2018 Nov 26;12:370831.
60. Amin R, Simakajornboon N, Szczesniak R, Inge T. Early improvement in obstructive sleep apnea and increase in orexin levels after bariatric surgery in adolescents and young adults. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2022 Feb 27];13(1):95–100. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27720196/>
61. Nastalek P, Polok K, Celejewska-Wójcik N, Kania A, Śladek K, Małczak P, et al. Impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea severity and continuous positive airway pressure therapy compliance-prospective observational study. *Sci Rep* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Feb 22];11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33654165/>
62. Ghiasi F, Bagheri A, Salami G, Amra B, Kalidari B, Hedayat A, et al. Effects of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Roux-En-Y Gastric Bypass on the Improvement of Sleep Quality, Daytime Sleepiness, and Obstructive Sleep Apnea in a Six-Month Follow-up. *Tanaffos* [Internet]. 2020 [cited 2022 Feb 22];19(1):50. Available from: <https://pmc/articles/PMC7569500/>
63. Horvath CM, Jossen J, Kröll D, Nett PC, Baty F, Brill AK, et al. Prevalence and Prediction of Obstructive Sleep Apnea Prior to Bariatric Surgery-Gender-Specific Performance of Four Sleep Questionnaires. *Obes Surg* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2022 Feb 22];28(9):2720–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29616468/>
64. Mashaqi S, Steffen K, Crosby R, Garcia L. The Impact of Bariatric Surgery on Sleep Disordered Breathing Parameters From Overnight Polysomnography and Home Sleep Apnea Test. *Cureus* [Internet]. 2018 May 8 [cited 2022 Feb 27];10(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30009105/>
65. Mashaqi S, Rihawi A, Rangan P, Ho K, Khokhar M, Helmick S, et al. The impact of bariatric surgery on breathing-related polysomnography parameters—Updated systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sleep*. 2023 Aug 3;2.
66. Al Oweidat K, Toubasi AA, Tawileh RBA, Tawileh HBA, Hasuneh MM. Bariatric surgery and obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep and Breathing* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Sep 4];27(6):2283–94. Available from: <https://link-springer-com.ez16.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s11325-023-02840-1>
67. Hariri K, Kini SU, Herron DM, Fernandez-Ranvier G. Resolution of Symptomatic Obstructive Sleep Apnea Not Impacted by Preoperative Body Mass Index, Choice of Operation Between

- Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery, or Severity. *Obes Surg* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Feb 22];28(5):1402–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29204779/>
68. Yanari S, Sasaki A, Umemura A, Ishigaki Y, Nikai H, Nishijima T, et al. Therapeutic effect of laparoscopic sleeve gastrectomy on obstructive sleep apnea and relationship of type 2 diabetes in Japanese patients with severe obesity. *J Diabetes Investig* [Internet]. 2022 Feb 8 [cited 2022 Feb 22]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35080135/>
  69. Beatty C, Wong A, Landry S, Thomson L, Collet J, Joosten S, et al. O057 The Impact of Surgical Weight Loss on the Physiological Endotypes causing Obstructive Sleep Apnea. *Sleep advances* [Internet]. 2023 Oct 1 [cited 2024 Dec 5];4(Supplement\_1):A22–3. Available from: <https://typeset.io/papers/o057-the-impact-of-surgical-weight-loss-on-the-physiological-20vv8iabvo>
  70. Jiao X, Zou J, Zhang P, Yu H, Di J, Han X, et al. Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery on Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome: Factors Associated with Postoperative Efficacy. *Obes Surg* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2022 Feb 22];26(12):2924–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27165057/>
  71. Song Z, Guo K, Huang W, Xu H, Liu Y, Guan J, et al. Decreased serum betatrophin may correlate with the improvement of obstructive sleep apnea after Roux-en-Y Gastric Bypass surgery. *Sci Rep* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Feb 22];11(1). Available from: </pmc/articles/PMC7815868/>
  72. Nishijima T, Ohba K, Baba S, Kizawa T, Hosokawa K, Endo F, et al. Decrease of Plasma Soluble (Pro)renin Receptor by Bariatric Surgery in Patients with Obstructive Sleep Apnea and Morbid Obesity. *Metab Syndr Relat Disord* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Feb 27];16(4):174–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29649379/>
  73. Furlan SF, Drager LF, Santos RN, Damiani LP, Bersch-Ferreira AC, Miranda TA, et al. Three-year effects of bariatric surgery on obstructive sleep apnea in patients with obesity grade 1 and 2: a sub-analysis of the GATEWAY trial. *International Journal of Obesity* 2021 45:4 [Internet]. 2021 Feb 15 [cited 2022 Feb 22];45(4):914–7. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41366-021-00752-2>
  74. Magne F, Gomez E, Marchal O, Malvestio P, Reibel N, Brunaud L, et al. Evolution and Predictive Factors of Improvement of Obstructive Sleep Apnea in an Obese Population After Bariatric Surgery. *J Clin Sleep Med* [Internet]. 2019 Oct 15 [cited 2022 Feb 22];15(10):1509–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31596217/>
  75. Al-Jumaily AM, Ashaat S, Martin B, Pohle-Krauza R, Krauza M, Dan A, et al. A pilot study on the biomechanical assessment of obstructive sleep apnea pre and post bariatric surgery. *Respir Physiol Neurobiol*. 2018 Apr 1;250:1–6.
  76. Fredheim JM, Rollheim J, Sandbu R, Hofsø D, Omland T, Røislien J, et al. Obstructive Sleep Apnea after Weight Loss: A Clinical Trial Comparing Gastric Bypass and Intensive Lifestyle Intervention. *J Clin Sleep Med* [Internet]. 2013 May 15 [cited 2022 Feb 24];9(5):427. Available from: </pmc/articles/PMC3629315/>
  77. Xu H, Zhang P, Han X, Yu H, Di J, Zou J, et al. Sex Effect on Obesity Indices and Metabolic Outcomes in Patients with Obese Obstructive Sleep Apnea and Type 2 Diabetes After

- Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery: a Preliminary Study. *Obes Surg* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2022 Feb 24];26(11):2629–39. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26983632/>
78. Wong AM, Barnes HN, Joosten SA, Landry SA, Dabscheck E, Mansfield DR, et al. The effect of surgical weight loss on obstructive sleep apnoea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2024 Sep 4];42:85–99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30001806/>
  79. de Assunção Machado AC, da Silva AMV, Signori LU, da Costa Alvarez G, Mottin CC. Endothelial Function of Patients with Morbid Obesity Submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass With and Without Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome. *Obes Surg* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2022 Feb 27];28(11):3595–603. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30054874/>
  80. Ozsoy Z, Demir E. Which Bariatric Procedure Is the Most Popular in the World? A Bibliometric Comparison. *Obes Surg* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2024 Dec 5];28(8):2339–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29512038/>
  81. Silva LB, de Quadros LG, Campos JM, Boas MLV, Marchesini JC, Ferraz ÁAB, et al. Brazilian national bariatric registry - pilot study. *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2023 Mar 10 [cited 2024 Dec 5];50:e20233382. Available from: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/s8F79jxHWLvdq4DcbnM5Pxm/>
  82. Tavares A, Viveiros F, Cidade C, Maciel J. Cirurgia bariátrica do passado ao século XXI. *Acta Med Port* [Internet]. 2011 [cited 2025 Jan 26];24(1):111–6. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/361979837\\_Cirurgia\\_bariatrica\\_do\\_passado\\_ao\\_s\\_eculo\\_XXI](https://www.researchgate.net/publication/361979837_Cirurgia_bariatrica_do_passado_ao_s_eculo_XXI)
  83. Rogers AM. Current State of Bariatric Surgery: Procedures, Data, and Patient Management. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2020 Mar 1;23(1):100654.
  84. Wilson R, Aminian A, Tahrani AA. Metabolic surgery: A clinical update. *Diabetes Obes Metab* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2024 Dec 5];23(S1):63–83. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dom.14235>
  85. Cohen R V., Pinheiro JC, Schiavon CA, Salles JE, Wajchenberg BL, Cummings DE. Effects of gastric bypass surgery in patients with type 2 diabetes and only mild obesity. *Diabetes Care* [Internet]. 2012 Jul [cited 2024 Dec 5];35(7):1420–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22723580/>
  86. Schiavon CA, Bersch-Ferreira AC, Santucci EV, Oliveira JD, Torreglosa CR, Bueno PT, et al. Effects of Bariatric Surgery in Obese Patients With Hypertension: The GATEWAY Randomized Trial (Gastric Bypass to Treat Obese Patients With Steady Hypertension). *Circulation* [Internet]. 2018 [cited 2024 Dec 5];137(11):1132–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29133606/>
  87. Ashrafian H, Toma T, Rowland SP, Harling L, Tan A, Efthimiou E, et al. Bariatric Surgery or Non-Surgical Weight Loss for Obstructive Sleep Apnoea? A Systematic Review and Comparison of Meta-analyses. *Obes Surg* [Internet]. 2015 Dec 25 [cited 2022 Feb 22];25(7):1239–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25537297/>



88. Demaeyer N, Bruyneel M. Factors Associated with Persistent Obstructive Sleep Apnea After Bariatric Surgery: A Narrative Review. *Nat Sci Sleep* [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 5];16:111–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38348054/>
89. Yang J, Qiao Y, Wu L, Wu Z. Sleeve Gastrectomy Surgery makes Obstructive Sleep Apnea Worse or Better?: a Multi-Center Observational Study in Patients with Obesity. *Obes Surg* [Internet]. 2024 Feb 1 [cited 2024 Dec 5];34(2):409–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38165528/>
90. Carneiro G, Zanella MT. Obesity metabolic and hormonal disorders associated with obstructive sleep apnea and their impact on the risk of cardiovascular events. *Metabolism* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2022 Feb 27];84:76–84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29534971/>
91. Kong WT, Chopra S, Kopf M, Morales C, Khan S, Zuccala K, et al. Perioperative Risks of Untreated Obstructive Sleep Apnea in the Bariatric Surgery Patient: a Retrospective Study. *Obes Surg* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2024 Dec 5];26(12):2886–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27206775/>
92. Sériès F, Genest C, Martin M, Boutin I, Marceau S, Bussièrès J, et al. CPAP Is Not Needed in Every Sleep Apnea Patient Awaiting Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2021 May 1;31(5):2161–7.
93. Carron M, Zarantonello F, Iepariello G, Ori C. Obesity and perioperative noninvasive ventilation in bariatric surgery. *Minerva Chir* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2022 Feb 27];72(3):248–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28482650/>
94. Kumar N. Weight loss endoscopy: Development, applications, and current status. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2016 Aug 21 [cited 2022 Feb 27];22(31):7069–79. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27610017/>
95. Ward ZJ, Long MW, Resch SC, Gortmaker SL, Cradock AL, Giles C, et al. Redrawing the US Obesity Landscape: Bias-Corrected Estimates of State-Specific Adult Obesity Prevalence. *PLoS One* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2022 Feb 27];11(3). Available from: </pmc/articles/PMC4782996/>
96. Hart S, Tobias L. 0999 A dramatic response to sleeve gastrectomy in a patient with severe obstructive sleep apnea. *Sleep* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2024 Dec 5];46(Supplement\_1):A440–A440. Available from: <https://typeset.io/papers/0999-a-dramatic-response-to-sleeve-gastrectomy-in-a-patient-2oo30qr8>
97. Li Y, Ji C, Sun W, Xiong H, Li Z, Huang X, et al. Characteristics and Mechanism of Upper Airway Collapse Revealed by Dynamic MRI During Natural Sleep in Patients with Severe Obstructive Sleep Apnea. *Nat Sci Sleep* [Internet]. 2023 Nov 1 [cited 2024 Sep 4];15:885–902. Available from: <https://www.dovepress.com/characteristics-and-mechanism-of-upper-airway-collapse-revealed-by-dyn-peer-reviewed-fulltext-article-NSS>
98. Gamaleldin O, Bahgat A, Anwar O, Seif-Elnasr M, Eissa L, Razek AAKA, et al. Role of dynamic sleep MRI in obstructive sleep apnea syndrome. *Oral Radiol* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2024 Sep 4];37(3):376–84. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11282-020-00455-w>

## Apêndice

HOSPITAL DA RESTAURAÇÃO  
- PE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Apneia do Sono e Cirurgia Bariátrica: Estudo Comparativo entre Bypass Gástrico e Gastrectomia Vertical

**Pesquisador:** Eduardo Savio Nascimento Godoy

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 58912222.4.0000.5198

**Instituição Proponente:** HOSPITAIS ASSOCIADOS DE PERNAMBUCO LTDA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.624.985

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RECIFE, 05 de Setembro de 2022

---

**Assinado por:**  
**FERNANDO RAMOS GONÇALVES**  
(Coordenador(a))