

FABIANE KAYAMORI

**Efeitos da terapia miofuncional orofacial em
pacientes com ronco primário e apneia obstrutiva do
sono na anatomia e função da via aérea**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Pneumologia

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Lorenzi-Filho

São Paulo

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Kayamori, Fabiane

Efeitos da terapia miofuncional orofacial em pacientes com ronco primário e apneia obstrutiva do sono na anatomia e função da via aérea / Fabiane Kayamori . -- São Paulo, 2015.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Pneumologia.

Orientador: Geraldo Lorenzi Filho.

Descritores: 1.Terapia miofuncional 2.Apneia do sono tipo obstrutiva 3.Resultado do tratamento 4.Ensaio clínico controlado 5.Imagem por ressonância magnética 6.Língua 7.Força muscular 8.Fadiga 9.Faringe/fisiopatologia

Dedicatória

Aos meus pais que são meus exemplos de vida e minha eterna inspiração. Por toda a dedicação ao trabalho e as pessoas, me ensinando sobre humildade, caráter, coragem e amor.

Ao meu amor Vladimir, meu cúmplice, que me apoia e me reconforta nos momentos difíceis e pelos momentos prazerosos.

A minha irmã Luciana que me faz amadurecer nas longas conversas, a buscar sempre crescer como pessoa e espiritualmente.

A família Kayamori e Yamashita que são meus exemplos de luta e superação.

A Deus que faz com que tudo isso seja possível.

Agradecimentos

Ao Dr Geraldo Lorenzi Filho que com sua didática e ideias nos inspira.
Obrigada pela oportunidade e pelo apoio.

Ao Dr Pedro Rodrigues Genta que com sua inteligência nos instiga a
curiosidade. Obrigada pela dedicação e apoio.

À Maria Isabel Montes pela muitas e muitas polissonografias laudadas nas
horas vagas.

A Fabíola Schorr pela amizade e ajuda sem a qual não seria possível realizar
os exames de Pcrit.

Ao Dr Marcelo Gervilla Gregório pelos exames realizados.

À Prof Dra Esther Bianchini pelo conhecimento fonoaudiológico
compartilhado que me inspira.

À Dra Katia Guimarães pelo conhecimento fonoaudiológico compartilhado e
por me dar esta oportunidade.

À Dra Eloisa Gebrim e ao Dr Mauro Miguel Daniel pela contribuição indispensável na aquisição das imagens de ressonância magnética.

Ao Dr Richard Schwab e equipe sem os quais não seria possível a realização das análises dos dados de ressonância magnética.

À Vanessa Ieto que incentivou a ter coragem para iniciar esta tese e pela amizade e companheirismo.

À Raquel Hirata quem me acompanhou nas coletas, pela amizade e companheirismo.

Ao engenheiro Henrique Takachi Moriya pelo desenvolvimento dos softwares de força e fadiga e ajuda com os equipamentos e programas.

Aos técnicos de polissonografia Paulo Henrique, Robson e Fabiana pelos exames realizados.

À secretária Vanderléa.

Aos amigos e companheiros de pós-graduação que tive ao longo desses anos:

Lilian de Paula, Flavia Nerbass, Vivien Piccin, Carlos Uchoa, Rafaela Garcia, Juliana Araújo, Aline Heidemann, Fernanda Madeiro, Fabiana

Yaguihara, Melania Marques, Sofia Furlan e Lunara Freitas, pelo imenso suporte e amizade.

Aos coordenadores de pesquisa do Laboratório do Sono: Daniel Queiroz e Gabriela Areias pelo suporte e amizade.

A todos os fellows do Laboratório do Sono que passaram ao longo desses anos pelo suporte apoio e amizade

A equipe da Comissão Científica: Elaine, Fabiana, Deborah, Márcio e Klaus que auxiliaram na submissão do projeto e orientação em relação processo FAPESP.

Aos pacientes pelo comprometimento e sem os quais nada disso seria possível.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

Lista de abreviaturas

AOS	Apneia Obstrutiva do Sono
cmH ₂ O	Centímetros de água
CPAP	Continuous positive airway pressure
Events/h	Eventos/hora
ECG	Eletrocardiograma
EEG	Eletroencefalograma
EMG	Eletromiografia
EOG	Eletro-oculograma
IAH	Índice de apneia e hipopneia
IMC	Índice de massa corpórea
IOPI	Iowa Oral Performance Instrument
kPa	Quilopascal
mg	Miligramas
min	Minutos
mm ³	Milímetros cúbicos
Pcrit	Pressão crítica de fechamento
PSG	Polissonografia
RM	Ressonância magnética
s	segundos
SpO ₂	Saturação periférica de oxihemoglobina
TMO	Terapia miofuncional orofacial
VAS	Via aérea superior

Lista de figura

Figura 1 – Desenho dos músculos da língua. A- Longitudinal superior; B- Longitudinal inferior; C- Vertical e transverso; D- Genioglosso; E- Estiloglosso; F- Hioglosso.....	6
Figura 2 – Foto do exercício de varrer.....	17
Figura 3 – Foto do exercício de acoplamento.....	17
Figura 4 –Foto do exercício de abaixar o dorso da língua.....	18
Figura 5 –Foto do exercício de dedo na bochecha.....	18
Figura 6 –Foto do exercício de elevação do palato mole e úvula.....	19
Figura 7 – Reconstrução volumétrica da VAS; A: VAS com estruturas em visão 3D; B: VAS com estruturas visão posterior; C: VAS com estruturas em visão mais posterior.....	29
Figura 8 – Reconstrução volumétrica da VAS; A: volume das estruturas contidas dentro da mandíbula; B: volume das estruturas contidas dentro mandíbula até as pregas vocais.....	31
Figura –9 Equipamento do IOPI conectado com bulbo lingual e modelo com bulbo na posição correta com indicação de seta preta do movimento de pressão que deve ser exercido pela língua.....	32
Figura – 10 Imagem (print screen) da tela demonstrando o Pico de Força	32
Figura – 11 Imagem (print screen) da tela demonstrando o tempo de fadiga considerado a partir do momento 27 segundo até o momento 47 segundos, com fadiga 0,5 de 27 segundos, neste caso.....	33
Figura – 12 Foto demonstrando: 1: Computador; 2: Sistema de aquisição de dados; 3 IOPI; 4: paciente com bulbo posicionado dentro da boca.....	33
Figura – 13 Desenho da demonstração da realização do exame de Pcrit.....	34
Figura – 14 Imagem (print screen) das telas demonstrando as reduções na pressão e consequentes restrições de fluxo.....	35
Figura – 15 Imagem (print screen) da tela de determinação da Pcrit utilizando a regressão linear com extrapolação para o fluxo zero.....	36
Figura – 16 Fluoxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados no grupo Controle e TMO.....	39
Figura – 17 Fluoxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados no grupo Controle e TMO, de acordo com dados do exame de RM de via aérea superior.....	44
Figura – 18 Reconstrução volumétrica da língua e gordura da língua; A: no basal; B: após 3 meses de TMO.....	52

Figura – 19 Fluoxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados no grupo Controle e TMO, de acordo com dados e força e fadiga de língua.....	52
Figura – 20 Fluoxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados no grupo Controle e TMO no exame de Pcrit.....	58
Figura – 21: Desenho demonstrando pressão negativa intraoral com posicionamento da língua estabilizada em palato e fechamento dos compartimentos.....	65

Lista de tabelas

Tabela 1 - Características demográficas, antropométricas, clínicas e polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal.....	38
Tabela 2 - Características antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização.....	39
Tabela 3 - Características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM das vias aéreas superiores.....	42
Tabela 4 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM das vias aéreas superiores.....	42
Tabela 5 – Análise volumétrica dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM das vias aéreas superiores	43
Tabela 6 - Características antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de RM das vias aéreas superiores.....	45
Tabela 7 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de RM das vias aéreas superiores.....	46
Tabela 8 – Análise volumétrica dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de RM das vias aéreas superiores	46
Tabela 9 - Características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de força da língua e fadiga da língua.....	49
Tabela 10 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de força da língua e fadiga da língua.....	50
Tabela 11 - Características antropométricas e clínicas dos pacientes incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de força da língua e fadiga da língua.....	51
Tabela 12 - Características polissonográficas e do exame de força e fadiga de língua nos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de força e fadiga de língua.....	52
Tabela 13 - Características demográficas, antropométricas, clínicas e Pcrit dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de Pcrit.....	55
Tabela 14 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal do exame de Pcrit.....	55

Tabela 15 - Características antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de Pcrit.....	56
Tabela 16 - Características polissonográficas e do exame de Pcrit dos sujeitos dos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de Pcrit.....	58
Tabela 17 - Comparação da melhora do IAH em porcentagem nos estudos de Guimarães e presente estudo.....	61
Tabela 18 – Comparação dos dados do grupo terapia nos diversos estudos.....	67

RESUMO

Kayamori F. *Efeitos da terapia miofuncional orofacial em pacientes com ronco primário, apneia obstrutiva do sono na anatomia e função da via aérea* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

INTRODUÇÃO: A apneia obstrutiva do sono (AOS) é um problema de saúde pública, com grande prevalência e graves consequências. O tratamento considerado padrão-ouro para AOS grave é a aplicação do aparelho de pressão positiva aérea contínua (CPAP) durante o sono. Porém a adesão ao CPAP é baixa, em especial nos pacientes com ronco primário e AOS leve. Estudo prévio do nosso laboratório demonstrou que a terapia miofuncional orofacial (TMO) é efetiva em pacientes com AOS moderada (Guimaraes et. al, AJRCCM 2009:(179);962-966). No entanto, no trabalho inicial o número de pacientes foi relativamente pequeno (n=31), avaliou-se apenas pacientes com AOS moderada. Adicionalmente, a quantidade de exercícios orofaríngeos realizados foi relativamente grande (n=10) dificultando a adesão ao tratamento e os potenciais mecanismos de ação da terapia não foram elucidados. **OBJETIVO:** O objetivo primário do trabalho é avaliar a efetividade na redução da gravidade da AOS de um programa com um número reduzido de exercícios de TMO (6 exercícios) em pacientes com ronco primário, AOS leve, moderada e grave. Os objetivos secundários foram avaliar o impacto da TMO no índice de apneia hipopneia (IAH) em pacientes estratificados pelo IAH basal, a anatomia da via aérea superior (VAS) por meio da ressonância magnética (RM), a fisiologia da VAS por meio da força e fadiga da língua e a pressão crítica de fechamento (Pcrit). **METODOLOGIA:** Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade entre 20 e 65 anos, recentemente diagnosticados com ronco primário, AOS leve, moderada ou pacientes com AOS grave que se recusaram a utilizar o CPAP. Foram excluídos pacientes com índice de massa corpórea (IMC) ≥ 35 kg/m², malformações craniofaciais, desdentados, uso regular de medicação hipnótica, doença obstrutiva nasal grave, pacientes já submetidos a outros tipos de tratamentos e pacientes com indisponibilidade de comparecimento semanal durante o estudo. Os pacientes foram avaliados no início e final do estudo por questionário de sonolência (Epworth, variando de 0 a 24 pontos), qualidade de sono (Pittsburgh, variando de 0 a 21 pontos), avaliação fonoaudiológica específica para AOS (variando de 0 a 20 pontos), RM da via aérea superior, força e fadiga de língua, Pcrit e polissonografia. Os pacientes foram sorteados para 3 meses de TMO (6 exercícios) ou controle (dilatador nasal durante o sono e exercícios respiratórios inespecíficos). Todos os pacientes foram acompanhados semanalmente por uma fonoaudióloga e orientados a realizar os exercícios três vezes por dia. Foi realizada ANOVA de dois caminhos para medidas repetidas para avaliar a eficácia dos tratamentos nos diferentes desfechos. Secundariamente também avaliamos o efeito dos tratamentos por meio do teste t pareado. **RESULTADOS:** Inicialmente 251 pacientes foram avaliados, e após avaliação dos

critérios de inclusão e exclusão, 60 pacientes entraram no estudo, sendo que 30 foram randomizados para TMO e 30 para o grupo Controle. Os dois grupos foram semelhantes para todos os parâmetros na entrada. Finalizaram o estudo 58 pacientes (58,6% do sexo masculino, idade média $45,9 \pm 12,2$ anos, IMC $28,8 \pm 4,3$ kg/m², IAH= $18,4 \pm 12,6$ eventos/h e saturação mínima de oxigênio $84,6 \pm 6,4\%$). O grupo Controle não teve modificações em nenhuma das variáveis ao longo do estudo. O grupo TMO não modificou o IMC e não apresentou mudança significativa nos questionários Epworth e Pittsburgh. Em relação ao início do estudo, o grupo TMO apresentou uma redução significativa na circunferência cervical ($38,8 \pm 3,3$ vs $38,4 \pm 4$ cm), índice de despertar ($21,3 \pm 10,9$ vs $16,9 \pm 7,9$ despertares/h), IAH ($19,5 \pm 14,2$ vs $15 \pm 10,2$ eventos/h) e avaliação fonoaudiológica específica para AOS ($9,3 \pm 2,9$ vs $3,6 \pm 2,4$). O efeito da TMO sobre o IAH foi significativo somente nos pacientes que apresentavam na entrada AOS moderada ($23,8 \pm 5,2$ vs $17,7 \pm 5,2$) e grave ($43,9 \pm 19,5$ vs $24,7 \pm 21,4$). Não foram observadas modificações significativas quando avaliado por meio do teste de ANOVA de duas vias para medidas repetidas na RM da via aérea superior em 24 pacientes (10 Controle e 14 TMO) e fisiologia avaliados por força e fadiga de língua em 38 pacientes (19 Controle e 19 TMO) e Pcrit em 17 pacientes (7 Controle e 10 TMO). No entanto, observamos uma redução significativa (teste t pareado) com diminuição do volume da língua ($p=0.031$), quantidade de gordura da língua ($p=0.008$) e aumento significativo da força da língua ($p=0,046$) no grupo TMO. CONCLUSÃO: Um programa reduzido de TMO é efetivo e capaz de reduzir a gravidade da apneia do sono em pacientes com AOS moderada e grave. A tendência ao aumento da força de língua e redução da gordura de língua podem auxiliar a explicar os efeitos benéficos da TMO em pacientes com AOS.

Descritores: 1.Terapia Miofuncional, 2.Apneia do Sono Tipo Obstrutiva, 3. Resultado do Tratamento, 4.Ensaio Clínico Controlado, 5.Imagem por Ressonância Magnética, 6. Língua, 7.Força Muscular, 8.Fadiga, 9.Faringe/fisiologia

ABSTRACT

Kayamori F. *Effects of myofunctional therapy in patients with primary snoring, obstructive sleep apnea on upper airway anatomy and function of the upper airway* [Thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2015.

INTRODUCTION: Obstructive sleep apnea (OSA) is a public health problem, with high prevalence and severe consequences. The gold standard treatment for severe OSA is the application of continuous positive airway pressure (CPAP) during sleep. However, adherence to CPAP is low, especially in patients with primary snore and mild OSA. A previous study from our laboratory demonstrated that oropharyngeal exercises are effective in patients with moderate OSA (Guimaraes et. al, *AJRCCM* 2009;(179);962-966). Nonetheless, in this first study the number of patients included in the randomized trial was relatively small (n=31) and evaluated only patients with moderate OSA. Moreover, the number of oropharyngeal exercises the patients had to do 3 times a day was large (n=10) and raised doubt about the compliance to treatment, and the mechanism by which the therapy was effective was not elucidated. **OBJECTIVE:** The primary objective was to evaluate the effectiveness to reduce OSA severity of a short program of oropharyngeal exercises (6 exercises) in patients with primary snore, mild, moderate and severe OSA. The secondary objective was to evaluate the impact of reduced oropharyngeal exercises program on apnea hypopnea index (AHI) in patients stratified by baseline AHI, the anatomy of upper airway by magnetic resonance (MR), strength and fatigue of the tongue and critical closing pressure (Pcrit). **METHODOLOGY:** Patients of both sexes, with age between 20 and 65 years old, recently diagnosed with primary snore, mild, moderate or severe OSA who refused to use CPAP were included. Patients with body mass index (BMI) $\geq 35\text{kg/m}^2$, craniofacial deformities, edentulous, regular use of hypnotic medication, severe nasal obstruction, patients undergoing other treatments for OSA and patients with unavailability to comply with the protocol were excluded. The patients were evaluated at the beginning and end of the study by questionnaire of daytime sleepiness (Epworth, ranging from 0 to 24 points), quality of sleep (Pittsburgh, ranging from 0 to 21 points), oral myofunctional evaluation for OSA (ranging from 0 to 20 points), MR of the upper airway, tongue strength and fatigue, critical closing pressure (Pcrit) and polysomnography. The patients were randomized to 3 months of oropharyngeal exercises (6 exercises) or Control (use of nasal dilator strip and respiratory non specific respiratory exercises). All patients were instructed to perform the exercises 3 times a day and evaluated by a speech pathologist once a week. The primary endpoints were evaluated primarily by two-way repeated-measures ANOVA. A paired t test was also used as a secondary evaluation. **RESULTS:** A total of 251 patients were evaluated and 60 patients were randomized. The 2 groups (n=30) were similar at study entry for all the parameters and 58 patients completed the study (58.6%

males, age: 45.9±12.2 years, BMI: 28.8±4.3 kg/m², AHI=18.4±12.6 events/h and minimum saturation 84.9±6.4%. All variables remained unchanged in the Control group. There were no changes in Epworth and Pittsburgh questionnaires as well as BMI in patients randomized to oropharyngeal exercises. As compared to study entry, there was a significant reduction on neck circumference (38.8±3.3 vs 38.4±4.4cm), arousals index (21.3±10.9 vs 16.9±7.9 arousals/h), AHI (19.5±14.2 vs 15±10.2 events/h), oral myofunctional evaluation for OSA (9.3±2.9 vs 3.6±2.4) in the patients randomized for oropharyngeal exercises. Oropharyngeal exercises only reduced AHI significantly among patients with moderate OSA (23.8±5.2 vs 17.7±5.2) and severe OSA (43.9±19.5 vs 24.7±21.4) at study entry. No significant changes as evaluated by two-way repeated-measures ANOVA were observed on upper airway MR anatomy (10 Control and 14 oropharyngeal exercises), tongue force and fatigue (19 Control and 19 oropharyngeal exercises) and Pcrit (7 Control and 10 oropharyngeal exercises). As compared to study entry there was a significant reduction as evaluated by paired T test on tongue volume (p=0.031), tongue fat (p=0.008) and a significant increase of tongue strength (p=0.046) of patients randomized to oropharyngeal exercises. CONCLUSION: A short program of oropharyngeal exercises is effective to reduce OSA severity in patients with moderate and severe OSA. The trend to increase tongue strength and reduce tongue fat may explain the beneficial effects of oropharyngeal exercises.

Descriptors: 1. Myofunctional Therapy, 2. Sleep Apnea, Obstructive, 3. Treatment Outcome, 4. Controlled Clinical Trials, 5. Magnetic Resonance Imaging, 6. Tongue, 7. Muscle Strength, 8. Fatigue, 9. Pharynx/physiology

Sumário

Lista de abreviaturas.....	7
Lista de figura.....	8
Lista de tabelas	10
RESUMO	12
ABSTRACT	14
1.Introdução	1
1.1 Apneia obstrutiva do sono.....	2
1.2 Terapia Miofuncional Orofacial (TMO)	3
1.3 Anatomia da VAS	4
1.4 Fatores neuromusculares.....	7
2.Racional	9
3.Objetivos.....	11
3.1 Primário:.....	12
3.2 Secundários:	12
4.Métodos	13
4.1 Pacientes.....	14
4.2 Desenho Experimental	15
4.3 Questionários	18
4.4 Avaliação fonoaudiológica	19
4.5 Nasofibrolaringoscopia	25
4.6 Polissonografia.....	26
4.7 Ressonância magnética (RM) da via aérea superior	26
4.8 Força e fadiga de língua	30
4.9 Pressão crítica de fechamento (Pcrit).....	33
4.10 Análise estatística.....	35
5.Resultados.....	37

5.1 Polissonografia.....	38
5.2 Ressonância Magnética.....	41
5.3 Força e fadiga de língua.....	51
5.4 Pressão Crítica de Fechamento (Pcrit).....	55
6.Discussão.....	62
6.1 Tipos de exercícios.....	63
6.2 Efeito nos diferentes trabalhos.....	65
6.3 Efeitos em outras variáveis.....	67
7. Conclusão.....	69
8. Anexos.....	71
Anexo A: Parecer do Comitê de Ética em pesquisa.....	72
Anexo B: Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	73
Anexo C: Adendo.....	77
Anexo D: Tabela de adesão ao tratamento grupo Terapia.....	78
Anexo E: Tabela de adesão ao tratamento grupo controle.....	79
Anexo F: Questionário para ronco (parte do questionário de Berlim).....	80
Anexo G: Questionário de sonolência: Escala de Sonolência de Epworth.....	81
Anexo H: Questionário da qualidade de sono - Questionário de qualidade de vida de Pittsburgh.....	82
Anexo I: Anamnese.....	83
Anexo J: Avaliação fonoaudiológica para AOS.....	86
9. Referências.....	92

1. Introdução

1.1 Apneia obstrutiva do sono

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é caracterizada por episódios recorrentes de obstrução quase total ou parcial na via aérea superior (VAS) durante o sono, resultando em apneias e/ou hipopneias respectivamente.^[1] Os eventos respiratórios obstrutivos ocasionam fragmentação do sono e hipóxia intermitente.^[1] A AOS pode ter vários sintomas e consequências que vão desde ronco alto, sonolência diurna excessiva,^[2] diminuição da produtividade^[3] e qualidade de vida,^[4] risco aumentado de depressão^[5] e risco aumentado de doenças cardiovasculares.^[6]

A polissonografia (PSG) é considerada padrão-ouro no diagnóstico da AOS, rotineiramente indicada para o diagnóstico dos distúrbios respiratórios do sono.^[7] Múltiplos sinais fisiológicos são monitorados durante uma noite inteira, relacionados ao reconhecimento do sono (eletroencefalograma (EEG), eletro-oculograma (EOG), eletromiograma submentoniano (EMG)), monitorização cardíaca (eletrocardiograma (ECG) e a respiração (fluxo aéreo, movimentação torácica e abdominal e oximetria).^[1] A gravidade da AOS é determinada pelo índice de apneia e hipopneia (IAH), que é o número de apneias mais hipopneias dividido por hora de sono.^[8] O ronco primário é definido por $IAH < 5$.^[9] A AOS leve é definida por $IAH \geq 5$ e < 15 eventos/hora, a AOS moderada por $IAH \geq 15$ e < 30 eventos/hora, e a AOS grave por $IAH \geq 30$ eventos/hora de sono.^[8]

A AOS é compreendida como um problema de saúde pública, por sua alta prevalência e grave consequência.^[1] Em estudo realizado na cidade de São Paulo, com 1042 voluntários submetidos a PSG, a prevalência para o sexo masculino foi de 21,7% de AOS leve e 24,8% de AOS moderada e grave, já para a população do sexo feminino foi de 20,9% de apneia leve e 9,6% de apneia moderada e grave.^[10]

Atualmente o dispositivo que gera pressão positiva contínua na via aérea (CPAP – *continuous positive airway pressure*) aplicada por meio de máscara é o tratamento padrão-ouro para AOS grave. O CPAP é considerado um tratamento altamente eficaz^[11] porque normaliza a estrutura do sono, reduz a sonolência excessiva diurna, melhora as funções diárias, o humor, reduz acidentes automobilísticos, diminui a pressão arterial e reduz a ocorrência de acidente vascular cerebral e morte.^[12] Apesar das tecnologias dos equipamentos estarem cada vez mais aprimoradas, a aceitação e adesão (considerada por uso maior do que 4 horas por noite) é um desafio,^{[11],[13]} com variação de 30-60%, altamente reconhecidos como fatores limitantes.^[14]

Entre 5-50% dos pacientes rejeitam o tratamento inicialmente ou logo após uso inicial e 12-25% abandonam após três anos. Entre os fatores relatados estão: rejeição inicial devido ao custo e também ao custo a longo prazo, relação entre a gravidade da doença e sintomas, experiência inicial e alívio dos sintomas, educação adequada e oportuna, apoio, fatores

comportamentais e psicológicos e efeitos colaterais (ajuste irregular da máscara e desconforto, irritação da pele, vazamentos da máscara e dor nos olhos, ressecamento das vias aéreas, problemas nasais, queixas de ruído e despertares frequentes, claustrofobia, e outros que não gostam do CPAP).^[15] Nos casos de ronco habitual, AOS leve, a adesão costuma ser ainda mais baixa, optando-se por modalidades de terapia alternativas.

A modificação postural no sono (dormir de decúbito lateral e evitar posição supina) é indicada para AOS leve e moderada nos casos de apneia posicional (65 a 87% dos casos), uma solução simples e barata, porém com necessidade de demonstrar-se a eficácia.^[16]

Aparelhos intra-orais avançam a mandíbula prevenindo e minimizando o colapso da VAS durante o sono. Demonstrou-se eficácia para apneia obstrutiva leve e moderada. Porém, as principais queixas consistem em dor na boca, dor em articulação temporomandibular, perda do aparelho durante a noite e desconforto geral.^{[17],[18]}

A perda de peso é uma das opções de tratamento. A obesidade é o maior fator de risco de desenvolvimento e de progressão da AOS.^[19] Modificações modestas no peso estão relacionadas com aumento ou diminuição de AOS. Em homens, a perda de peso de 10 kg ou mais aumenta em cinco vezes a chance de redução de 15 eventos respiratórios/hora. As mulheres, no entanto, apresentam uma probabilidade de redução do IAH menor com a redução do peso.^[20]

1.2 Terapia Miofuncional Orofacial (TMO)

A TMO consiste em um conjunto de procedimentos e técnicas (utilizando exercícios e função) para reeducação dos padrões musculares inadequados utilizados dentro dos vários enfoques da Motricidade Orofacial. Neste caso com enfoque principalmente para musculatura que acredita ser necessário trabalho para a AOS (facial, da língua, do palato mole e paredes laterais faríngeas), por meio do treinamento da musculatura da VAS com exercícios isométricos e isotônicos, o que diminui as interferências nos padrões normais de mastigação, deglutição, fala e respiração^[21] ou simplificada denominada de exercícios orofaríngeos, neste caso citando os exercícios realizados para AOS.^[22]

O trabalho de fonoaudiologia com a TMO surgiu como alternativa de tratamento para AOS. Em estudo randomizado em pacientes com AOS moderada, 16 sujeitos foram submetidos a TMO e 15 sujeitos submetidos a terapia placebo (Controle) por três meses. O primeiro grupo fez exercícios por aproximadamente 30 minutos diariamente e, após três meses, foram observadas redução da circunferência cervical em aproximadamente 1 cm, redução na intensidade e frequência do ronco, redução da sonolência diurna, melhora na

qualidade do sono e redução de aproximadamente 40% no IAH ($22,4 \pm 4,8$ vs. $13,7 \pm 8,5$ eventos/h), sem modificações significativas no grupo Controle.^[22]

Outro estudo avaliou a qualidade de vida de 185 pacientes com AOS antes, após quatro tipos de ‘tratamentos’ e após *washout* de 3 semanas. Os ‘tratamentos’ foram: tratamento fonoaudiológico (TF); TF em associação com o uso de CPAP; terapia placebo; apenas uso de CPAP. Mostrou-se melhoras no domínio físico mensurado pelo questionário WHOQOL abreviado nos grupos TF e TF em associação com o uso de CPAP, após os tratamentos e após *washout*. Além disso, observou-se melhoras na capacidade funcional mensurado por questionário SF-36 abreviado no grupo TF. O IAH no grupo TF reduziu aproximadamente 50% ($28 \pm 22,7$ vs. $13,9 \pm 18,5$). O grupo TF em associação com o uso de CPAP demonstrou um maior tempo no uso do CPAP ($5,1 \pm 2,3$) comparado com o grupo CPAP ($3,6 \pm 1,8$ h), com uma melhor adesão ao uso de CPAP. Porém os exercícios utilizados não foram relatados, apenas citados para quais funções e músculos foram utilizados, no caso para otimizar a tensão e mobilidade dos músculos e ajustar a posição dos tecidos moles (palato mole, músculos constritores da faringe, músculos supra hioideos, ponta e base da língua, bochechas e lábios) e adequar as funções de mastigação, sucção, deglutição e respiração.^[23] Buscando o estudo que gerou este artigo, no caso uma tese de mestrado, observou-se uma ampla gama de exercícios utilizados, porém enviáveis de serem realizados rotineiramente.^[24]

Estudo recente do nosso grupo mostrou melhora na redução do ronco nos pacientes com ronco primário, AOS leve e moderado. Porém em relação ao IAH observou-se um efeito chão, sem redução esperada em relação ao IAH nos pacientes com apneia leve e ronco primário.^[25]

1.3 Anatomia da VAS

O homem durante a evolução apresentou modificações que fizeram da faringe humana um tubo mais susceptível ao colapso. Entre as modificações, podemos destacar o encurtamento dos ossos da maxila, etmoide, palato e mandíbula; menor angulação entre a cavidade oral e a base do crânio; migração anterior do forame magno; posteriorização da língua na faringe; abaixamento da laringe; encurtamento do palato mole; perda da conexão entre palato mole e epiglote.^[26] Além disso, a faringe apresenta de um osso hioide flutuante, uma via aérea mais longa e com uma rota de ar menos direta para passagem do ar,^[1] favorecendo o aparecimento da AOS.

A faringe humana é uma estrutura que compreende vários músculos cuja integração é essencial para as funções de deglutição, fala e respiração. A musculatura da VAS será subdividida em grupos para melhor compreensão.^[27]

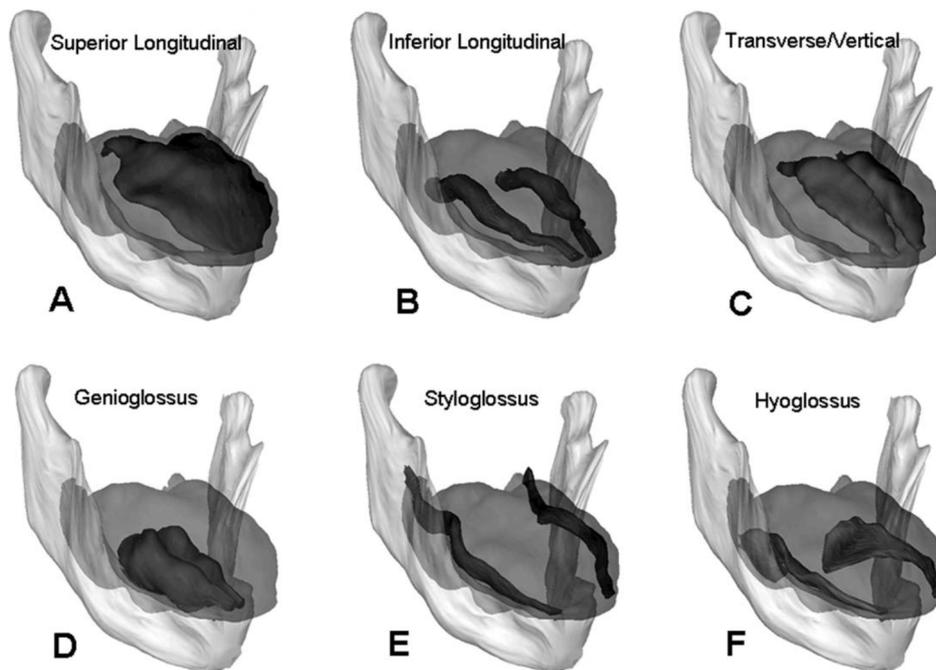
Os músculos do palato são cinco: levantador do palato, tensor do palato, palatoglosso, palatofaríngeo e o músculo da úvula. A ação destes músculos é dependente do fluxo da respiração nasal ou oral. O músculo levantador do palato fecha a via nasal promovendo a respiração oral. O músculo da úvula influencia na forma do palato mole e melhora o fechamento da região retropalatal durante a respiração oral e a deglutição. Os músculos palatoglosso e palatofaríngeo atuam na abertura da via nasal puxando o palato para a base da língua, que tende a constringir ou fechar a via oral. O tensor do palato enrijece o palato facilitando a ventilação nasal. [27]

Vários músculos controlam a posição do hioide e contribuem para dilatar a VAS. Os músculos geni-hioideo, milohioideo e digástrico puxam o hioide anteriormente; o estilohioideo puxa o hioide posteriormente; enquanto o esternohioideo, omohioideo e tireohioideo executam força em direção inferior. [27]

Os músculos constritores da faringe são constritor superior, constritor médio e constritor inferior, os quais atuam na constrição da faringe para auxiliarem a deglutição. [27]

Os músculos denominados extrínsecos da língua são três (genioglosso, hioglosso e estiloglosso) (Figura 1) e controlam sua posição. O genioglosso é o músculo protrusor e depressor da língua. O estiloglosso retrai e eleva os lados da língua. O hioglosso retrai e deprime a língua. [28]

Os músculos intrínsecos da língua são quatro (Figura 1) e estão relacionados com a sua forma. A contração do músculo longitudinal superior encurta a língua e vira o ápice para cima, além de auxiliar a virar as margens laterais para cima. O longitudinal inferior encurta a língua ou empurra o ápice para baixo. O transversal faz com que a língua se estreite e alongue. O músculo vertical achata a língua. [28]



FONTE: Sanders I, 2013.^[29]

Figura 1: Desenho dos músculos da língua. A - Longitudinal superior; B - Longitudinal inferior; C - Vertical e transversos; D - Genioglossos; E - Estiloglossos; F - Hioglossos

A patogênese da AOS está relacionada com a redução do tamanho da VAS. As predisposições anatômicas presentes em pacientes com AOS podem ser divididas em: alteração da estrutura craniofacial (principalmente com a redução da mandíbula no comprimento e profundidade e deslocamento do osso hioide pósterior inferior)^[30] e aumento das estruturas moles principalmente língua, palato mole e paredes laterais da faringe e aumento do tecido adiposo da gordura parafaríngea.^[31]

Além disso, em relação a outros músculos, a língua apresenta uma grande quantidade de gordura, distribuída em aproximadamente 10-12% de gordura na região anterior, 28-32% na região posterior e 28-33% na região sublingual. Com aumento do índice de massa corpórea (IMC) observa-se aumento na quantidade de gordura na região posterior.^[32] Analisando a língua de sujeitos com e sem AOS, com IMC semelhantes por meio de imagens da ressonância magnética (RM), observou-se uma maior língua e maior quantidade de gordura intramuscular nos pacientes com AOS. Supõe-se que o acúmulo de gordura intramuscular deve alterar a forma e reduzir a força de contração, alterando a maneira como a língua atua como dilatador da faringe.^[33]

1.3.1 Imagens de Ressonância Magnética (RM)

As imagens de RM da VAS são ideais para examinar a anatomia da faringe, estrutura craniofacial e estruturas moles.^[34] A RM permite a realização de medidas cefalométricas,^[35] além da reconstrução volumétrica tridimensional da VAS como espaço aéreo, gordura parafaríngea, palato mole, língua, paredes laterais da faringe e definições anatômicas dos segmentos da VAS em regiões como velofaringe, orofaringe e hipofaringe^[30] Além de ser um método não-invasivo,^[36] é considerado um dos métodos mais sofisticados.^[37]

As imagens de RM tem sido utilizada para demonstrar modificações na VAS em pacientes com e sem AOS.^[30] Recentemente novos métodos que mensuram a quantidade de gordura, separando gordura e água, foram utilizados mensurando a gordura na língua.^[38]

Além disso, a RM tem sido utilizada para mensurar modificações na VAS de pacientes com AOS, de acordo com os tratamentos como: perda de peso,^[34] no uso de placa de avanço mandibular,^[35] uso de novo dispositivo que gera pressão negativa intra-oral^[39] e cirurgia na VAS,^[40] demonstrando as modificações anatômicas.

1.4 Fatores neuromusculares

Entre as diversas contribuições da fisiopatologia da obstrução da VAS- existem os efeitos do sono nos fatores neuromusculares e fatores neuroventilatórios, entre outros fatores.^{[1][41]}

Os fatores neuromusculares envolvem os músculos dilatadores da faringe que mantém a patência da VAS devido à reflexos do sistema nervoso central (SNC) na faringe.^[1]

Durante o ciclo inspiratório alguns músculos são ativados genericamente de forma tônica (contínua) e fásica (intermitente). O músculo genioglosso apresenta ativação fásica (intermitente) na inspiração, que conseqüentemente, neutraliza as pressões negativas geradas pelo diafragma. Já na expiração, ocorre a ativação tônica (contínua) mantendo assim, a espessura e tamanho da VAS.^[42] A pressão negativa na faringe estimula as fibras proprioceptivas e aumenta sua resposta de ativação^[43] Durante momentos de hipóxia e hipercapnia a ativação do genioglosso é aumentada.^[44]

Os músculos palatoglosso e palatofaríngeo aumentam sua ativação em respostas a breve pulsos de pressões negativas ou resistência inspiratória.^[45] Além disso, o palatoglosso aumenta sua atividade fásica (intermitente) em resposta a hipercapnia.^[46]

O músculo tensor do palato apresenta atividade tônica que não é modulada pela respiração,^[46] entretanto, outros estudos sugerem atividade fásica durante a inspiração.^[47]

Pacientes com AOS têm maior ativação dos músculos dilatadores da faringe quando acordados, comparado com pacientes saudáveis.^{[48][49]} Conforme o aprofundamento dos estágios do sono, os pacientes com AOS demonstram grandes quedas na ativação muscular

principalmente no genioglosso, refletindo numa perda da compensação neuromuscular presente quando acordado.^{[50][51][52][53][54][55]}

1.4.1 Força e fadiga de língua

Pouco se sabe sobre a força e a fadiga da musculatura da língua em pacientes com AOS ou mesmo após exercícios de TMO. Estudos demonstraram que os pacientes com AOS possuem uma musculatura protrusora de língua mais forte.^{[56][57]} No entanto, essa musculatura teria uma tendência a fadigar mais rápido do que em indivíduos normais.^{[57][58]}

1.4.2 Pressão crítica de fechamento (Pcrit)

A colapsabilidade da via aérea é relacionada com os fatores anatômicos como anormalidades dos tecidos moles da faringe e anormalidades da estrutura craniofacial e comumente mensurada pela pressão crítica de fechamento (Pcrit).^{[59][60]} A Pcrit é definida como a pressão nasal na qual ocorre o colapso da faringe.^[61]

A Pcrit utiliza o modelo do resistor de Starling, que pode ser explicado como um tubo colapsável (faringe) dentro de uma caixa selada (tecidos moles) com dois segmentos rígidos nas pontas (região nasal e região traqueal). Com a diferença de pressão entre essas duas regiões, o fluxo de ar irá ocorrer dentro desse tubo. Se a pressão interna do tubo for maior que a pressão externa, há abertura da faringe (fluxo normal). Caso a pressão interna do tubo seja menor do que a pressão externa, haverá colapso (apneia). Na condição de limitação de fluxo, a pressão nasal é maior que a pressão traqueal, mas a pressão traqueal é igual à pressão externa (hipopneia).^[61]

A Pcrit é um índice útil na gravidade da apneia obstrutiva do sono.^[62] Baixa Pcrit indica uma via aérea mais resistente ao colapso e alta Pcrit indica uma VAS menos resistente ao colapso. Sujeitos saudáveis apresentam Pcrit $-15,4 \pm 6,1$ cmH₂O; sujeitos com síndrome de resistência de VAS, Pcrit $-4 \pm 2,1$ cmH₂O; AOS leve/moderada, Pcrit $-1,6 \pm 2,6$ cmH₂O; e AOS moderada/grave, Pcrit $2,4 \pm 2,8$ cmH₂O.^[63]

A Pcrit tem sido estudada em diferentes condições. O homem tem uma Pcrit mais positiva que a mulher. Nas mulheres, a Pcrit fica mais positiva com o aumento da idade e principalmente após a menopausa.^[64] Após redução de peso observa-se Pcrit mais negativa em ambos os sexos.^[65] Pacientes mais velhos ($64,7 \pm 1,2$ idade) apresentam uma maior Pcrit ($3,4 \pm 0,9$ vs $1,5 \pm 0,7$ cmH₂O) em relação a pacientes mais jovens ($32,1 \pm 1,8$ idade).^[66]

Em relação à posição, a Pcrit é mais positiva em supino ($2,02 \pm 2,55$ cmH₂O) do que em posições laterais ($-1,92 \pm 3,87$ cmH₂O).^[67] Porém não demonstra sofrer modificações de acordo com os estágios do sono.^[68]

2.Racional

Em estudo prévio randomizado com 31 pacientes com apneia obstrutiva do sono (AOS) moderada realizaram exercícios para musculatura orofaríngea, também denominada terapia miofuncional orofacial (TMO). Nesse trabalho inicial o número de pacientes foi relativamente pequeno, restringiu-se a pacientes com AOS moderada e a quantidade de exercícios que precisavam ser realizados 3 vezes ao dia foi muito grande (n=10). No entanto, apenas o IAHS moderado foi avaliado, não sendo explorado os diversos níveis de gravidade da AOS. [22] Especulamos qual será o efeito de um programa reduzido de TMO (número total de exercícios de 6) em pacientes com AOS leve, moderada e grave. Além disso, os mecanismos pelo qual essa nova terapêutica atua não estão esclarecidos. A anatomia avaliada por meio de imagens de ressonância magnética (RM) demonstrou grande quantidade de gordura na língua e especula-se modificações nas estruturas da via aérea superior (VAS) e provavelmente na quantidade de gordura da língua. Na fisiologia da VAS especificamente em relação a língua (força e fadiga) observa-se aumento da força e redução da fadiga nos sujeitos com AOS e espera-se um aumento do tempo de fadiga da musculatura após a TMO. Na fisiologia da VAS por meio da avaliação da pressão crítica de fechamento (Pcrit) espera-se redução da colapsabilidade da VAS.

3.Objetivos

Avaliar a efetividade de um programa reduzido de TMO para AOS

3.1 Primário:

- Na redução da gravidade da AOS;

3.2 Secundários:

- Na redução da gravidade da AOS estratificado por gravidade;
- Na avaliação fonoaudiológica específica para AOS;
- Na anatomia da via aérea superior avaliada por meio da ressonância magnética (RM);
- Na força e fadiga da língua;
- Na pressão crítica de fechamento (P_{crit}).

4. Métodos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Incor sob número CAPesq 0140/11 (Anexo A).

4.1 Pacientes

Os pacientes foram informados sobre a pesquisa e os que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Anexo B).

Posteriormente foi realizado pedido de adendo aos critérios de inclusão de pacientes com apneia grave (Anexo C).

Consideramos elegíveis pacientes de ambos os sexos, com idade entre 20 e 65 anos, com diagnóstico clínico e polissonográfico recente de ronco primário, AOS leve e moderada e pacientes com AOS grave que se recusaram a utilizar o CPAP.

Foram excluídos pacientes que apresentassem uma das seguintes condições: IMC superior ou igual a 35 kg/m²; tabagistas; etilistas; malformações craniofaciais que restringissem a realização do tratamento (sinais de deformidades dentoalveolares, traumatismos crânioencefálicos e síndromes genéticas); desdentados e/ou usuários de próteses dentárias totais; uso regular de medicações hipnóticas do sistema nervoso central; história progressiva de acidente vascular cerebral; distrofias neuromusculares; insuficiência cardíaca congestiva; doença coronariana; uso de implante metálico (válvula cardíaca, clip de aneurisma cerebral, estilhaço metálico no corpo); uso de implante eletrônico (marcapasso cardíaco, neuroestimulador, implante coclear); claustrofobia (medo de lugares fechados); tatuagens; doença obstrutiva nasal grave que restrinjam o tratamento (foram excluídos pacientes com as seguintes alterações isoladas ou associadas, no exame de nasofibrolaringoscopia: septo nasal com desvio grau 3 associado à hipertrofia de conchas nasais, adenoide hipertrófica, hipertrofia de tonsila palatina grau 3 e 4 e pólipos nasais); pacientes que já tivessem iniciado outras formas de tratamento da apneia (placa de avanço mandibular ou CPAP); pacientes já submetidos à cirurgia faríngea e pacientes que não tivessem disponibilidade para comparecer semanalmente no Laboratório do Sono. Estas alterações foram excluídas pois poderiam limitar ou comprometer a pesquisa.

Os pacientes foram avaliados ao início e final do estudo, avaliados no Laboratório do Sono da Disciplina de Pneumologia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, por meio dos seguintes instrumentos.

4.2 Desenho Experimental

Os pacientes incluídos no estudo foram randomizados em Grupo Controle e Grupo TMO. Os sujeitos foram avaliados ao início e final (após três meses) do estudo por questionários, anamnese e avaliação fonoaudiológica, RM, força e fadiga da língua e Pcrit.

Todos os pacientes foram orientados a realizar lavagem com 10ml de soro fisiológico nas duas narinas três vezes ao dia e realizaram 12 sessões semanais (3 meses) com duração aproximada de 30 minutos.

Ao final do estudo solicitamos o retorno de todos os pacientes para informar os resultados dos exames. O mesmo tratamento foi oferecido ao grupo Controle. Todos os pacientes foram incentivados a continuar os exercícios após o término do protocolo.

4.2.1 Grupo Controle

Os pacientes receberam orientação do uso de dilatador nasal, o qual foi utilizado todas as noites durante o sono e nos retornos semanais era feita a contagem de dilatadores para controlar o uso. Além de exercícios respiratórios, 3x ao dia, aumentando o tempo de inspiração e expiração no decorrer das sessões com o uso de expansão diafragmática.

4.2.2 Grupo de tratamento miofuncional orofacial reduzido (TMO)

Os exercícios da TMO foram realizados 3x ao dia associados às atividades de vida diárias.

O protocolo de exercícios foi baseado em pesquisa anterior, a musculatura envolvida a ser trabalhado teve enfoque principal para a musculatura e quantidade suficiente que acreditamos ser necessário para AOS.

Exercícios específicos para musculatura relacionada a AOS e ronco permaneceram, porém, alguns menos relacionados com a musculatura relacionada a AOS e ronco foram excluídos. Entre os exercícios excluídos, 4 exercícios faciais foram retirados (exercícios de pressionar o músculo orbicular da boca, realizar movimento de sucção contraindo o músculo bucinador, realizar a elevação do ângulo da boca e realizar movimento de lateralização da mandíbula) e apenas 1 foi mantido. Entre os exercícios excluídos para musculatura da língua foi excluído o exercício de escovação da língua;

Os exercícios envolviam contração isotônica e posteriormente isométrica, de acordo com a evolução do paciente. A adequação das funções miofuncionais orofaciais também foram abordadas com o objetivo de manter a melhora da musculatura.

4.2.2.1 Língua

1º varrer: ponta da língua colocada na papila incisiva e deslizar no sentido anteroposterior, contra o palato duro. Inicialmente sem pressionamento lingual (isotônico) e depois com pressionamento lingual (isométrico), sem apertar os dentes, 20x. Musculatura alvo: musculatura genioglosso e hioglosso. Caso não fosse possível realizar este exercício o paciente era orientado a realizar o exercício de empurrar o palato duro: apertar o terço anterior da língua contra a região alveolar do palato duro mantendo o vedamento labial e sem apertamento dentário, 5 segundos, 20x. Musculatura alvo: suprahióideos (milohióideo, gêniohióideo e digástrico ventre anterior).



FONTE: Laboratório do Sono - Incor

Figura 2: Foto do exercício de varrer

2º acoplamento: inicialmente estalos de língua isotônicos, 20 vezes. Depois grudar a língua contra o palato isometricamente mantendo o acoplamento lingual durante 5 segundos, 20x. Musculatura alvo: musculatura de genioglosso, palatoglosso, hioglosso e suprahióideos (milohióideo, gêniohióideo e digástrico ventre anterior).



FONTE: Laboratório do Sono - Incor

Figura 3: Foto do exercício de acoplamento

3º abaixar o dorso da língua: com o auxílio de uma espátula ou dedo, estimular o reflexo de abaixamento do dorso lingual através de 5 toques rápidos na região do dorso da língua, 20x.

Após percepção da musculatura necessária para realizar o abaixamento, é pedido para abaixar e relaxar o dorso lingual isotonicamente 20x; posteriormente manter o dorso lingual baixo, isometricamente por 5 segundos, 20x. Musculatura alvo: musculatura de hioglosso e suprahióideos.



FONTE: Laboratório do Sono - Incor

Figura 4: Foto do exercício de abaixar o dorso da língua

4.2.2.2. Músculos bucinadores e orbiculares da boca

4º Dedo na bochecha: dedo na mucosa interna da bochecha, paralelo a oclusão dentária. O paciente deve apertar o dedo com a bochecha contra os dentes. Inicialmente realizando exercícios isotônico, 10x cada lado. Posteriormente são realizados exercícios isométricos 10 segundos e 10x cada lado. Musculatura alvo: trabalhar principalmente cinta horizontal (bucinador principalmente e orbicular da boca).



FONTE: Laboratório do Sono - Incor

Figura 5: Foto do exercício de dedo na bochecha

4.2.2.3. Músculos elevador do palato, tensor do palato e músculo da úvula

5º Elevação do palato mole e úvula: produção da vogal “A” intermitente (exercícios isotônicos) 10x, por uma a duas semanas. Após percepção do paciente do movimento da musculatura, retira-se a vogal “A”, realizando somente a elevação da musculatura do palato

intermitente, 20x. Após o ganho de controle e coordenação do movimento, a contração da musculatura foi mantida (exercício isométrico), recrutando inclusive o músculo da úvula na fase final, 5 segundos, 20x. Musculatura alvo: musculatura de palatoglosso, palatofaríngeo, tensor do palato, elevador do palato e úvula.



FONTE: Laboratório do Sono - Incor

Figura 6: Foto do exercício de elevação do palato mole e úvula

Em etapa final, o exercício de elevação do palato mole, tensor do palato e músculo da úvula é realizado exercício para o dorso da língua, isto é, apoiar o ápice da língua nos incisivos inferiores e abaixar o dorso lingual enquanto realiza a elevação do palato mole e úvula. 5 segundos, 20x. Musculatura alvo: musculatura de palatoglosso, palatofaríngeo, tensor do palato, elevador do palato e úvula. E na última etapa, também musculatura de hioglosso e suprahióideos.

6º Mastigação bilateral alternada, para manutenção da musculatura de língua e facial.

4.2.3 Adesão ao tratamento

A adesão ao tratamento foi controlada por meio de uma tabela de simples visualização (Anexo D e E) que foi explicada e entregue ao paciente no início do tratamento a fim de que fosse possível realizar marcações do treino efetuado em casa e a frequência pudesse ser controlada pelo fonoaudiólogo responsável.

4.3 Questionários

4.3.1 Ronco

O ronco foi avaliado em frequência e intensidade por meio da aplicação de parte das perguntas derivadas do questionário de Berlim. Para intensidade do ronco, utilizou-se a contagem de 1 a 3: (1) tão alto quanto a respiração; (2) tão alto quanto falar; (3) muito alto, ouve-se do outro quarto. Para frequência, utilizou-se contagem de 0 a 4: (0) nunca ou quase

nunca; (1) 1 a 2 vezes por mês; (2) 1 a 2 vezes por semana; (3) 3 a 4 vezes por semana; (4) quase todo dia^[69] (Anexo F).

4.3.2 Sonolência: Escala de Sonolência de Epworth (ESS)

A sonolência diurna foi avaliada por meio do questionário da Escala de Sonolência de Epworth (ESS), que é um questionário simples, auto administrado, apresentado para proporcionar uma medição geral do nível de sonolência diurna dos pacientes. Avalia-se a chance de cochilar com a pontuação de 0 a 3, sendo (0) nenhuma, (1) pequena chance de cochilar, (2) moderada chance de cochilar e (3) alta chance de cochilar. Em situações específicas como: chance de cochilar sentado e lendo; assistindo televisão; sentado em lugar público (cinema, igreja, sala de espera); como passageiro de trem, carro ou ônibus andando uma hora sem parar; deitando-se para descansar à tarde quando as circunstâncias permitem; conversando com alguém; sentado calmamente após o almoço (sem álcool); dirigindo um carro enquanto para por alguns minutos ao pegar um trânsito intenso. A ESS com pontuação até 10 é considerado dentro da normalidade, acima de dez pontos é considerada sonolência diurna excessiva^[70] (Anexo G).

4.3.3 Qualidade de sono: Pittsburgh

Avaliou-se a qualidade do sono por meio do questionário de Pittsburgh. O questionário padrão foi estruturado especificamente para avaliar a qualidade do sono. Segundo o autor possui alta sensibilidade e especificidade, permitindo distinguir indivíduos com distúrbio do sono e com boa qualidade de sono (Anexo H).

A pontuação global é composta pela soma de sete componentes, que podem ser considerados individualmente e que recebem valores que variam de zero a três. Os componentes: 1- Qualidade subjetiva do sono; 2- Latência do sono; 3- Duração do sono; 4- Eficiência habitual do sono; 5-Distúrbios do sono; 6- Uso de medicação para dormir; 7- Sonolência diurna e distúrbios durante o dia.^[71]

Pontuação global superior a cinco pontos é indicativa de sono de má qualidade e da presença de distúrbios.^[71]

4.4 Avaliação fonoaudiológica

Antes da avaliação foi realizada uma anamnese com dados do histórico do paciente (Anexo I).

A avaliação fonoaudiológica foi realizada por meio da Avaliação fonoaudiológica para AOS (Anexo J). Baseada no protocolo MGBR usado na área de motricidade orofacial com

escores por meio da atribuição de aspectos quantitativos e qualitativos. Maior pontuação significa maior alteração apresentada pelo paciente, menor pontuação resulta na menor alteração. Ela permite em avaliação pós terapêutica a comprovação da eficácia da terapêutica empregada nos diferentes distúrbios miofuncionais orofaciais.^[72]

O protocolo de exame clínico avalia a postura corporal, análise morfológica extra e intraoral, avaliação da mobilidade, tonicidade e sensibilidade orofacial, além das funções de respiração, mastigação, deglutição, fala e voz. Incluiu aspectos avaliados por profissionais da área de Medicina do Sono e excluiu subitens pouco relacionados a AOS.

Foram incluídas medidas antropométricas como peso e altura e derivando-se o índice de massa corpórea (IMC), circunferência abdominal (CA) e circunferência cervical (CC). Adicionou-se a classificação de Friedman para tonsilas palatinas e posicionamento da língua em relação ao palato,^[73] altura do dorso lingual, forma da úvula, mobilidade de língua com abaixamento do dorso lingual espontâneo e por estimulação do reflexo, contração da úvula no bocejo e na emissão do [a] e ativação da musculatura propulsora e retratora da língua. Foram excluídas algumas medidas de face, movimento mandibular e alguns aspectos do frênulo lingual, além de simplificar alterações nos distúrbios da fala e da voz.

Após as adaptações realizadas a esse protocolo, a avaliação fonoaudiológica foi padronizada e realizada sempre pelo mesmo pesquisador por meio da observação, palpação da musculatura e visualização da mobilidade da musculatura e das funções orofaciais.

A avaliação fonoaudiológica orofacial para AOS é composto pelos seguintes itens:

4.4.1 Medidas antropométricas:

Peso e altura e derivando-se o índice de massa corpórea (IMC) calculado como peso (Kg) /altura (m²), circunferência abdominal (CA) (medida medial entre a asa do ílio e a última costela flutuante) e circunferência cervical (CC) (padrão na proeminência laríngea).

4.4.2 Medidas faciais, oclusais e movimento mandibular

Foi mensurado com paquímetro dos terços superior, médio e inferior da face; trespasse vertical e trespasse horizontal; abertura máxima da boca e abertura máxima da boca com a ponta da língua na papila incisiva.

Para os itens que se seguem foi realizada a somatória dos escores obtidos em cada um dos itens da avaliação, quanto maior o valor obtido, pior o resultado. O resultado final da avaliação é a pontuação.

A seguir, cada item da avaliação será explicado e o valor da pontuação, atribuído ao que foi observado e classificado, estará entre parênteses.

4.4.3. Pontuação da análise da postura corporal:

Na observação do paciente em posição frontal foram avaliadas e pontuadas: posição da cabeça (normal (0), com rotação à direita (1), com rotação à esquerda (1), com inclinação à direita (1), com inclinação à esquerda (1)); posição dos ombros (normal (0), com elevação à direita (1) e com elevação à esquerda (1)).

Na observação do paciente em posição lateral, avaliou-se e pontuou-se: posição da cabeça (normal (0), com elevação à direita (1), com elevação à esquerda (1)); posição dos ombros (normal (0) e com rotação anteriorizada (1)).

A pontuação pode variar entre 0 e 7.

4.4.4 Pontuação do exame extraoral:

Na palpação dos músculos temporal e masseter ao solicitar apertar os dentes. Avaliou-se e pontuou-se seguindo os critérios: normal (0), contração primeiro à direita (1), contração primeiro à esquerda (1).

Na observação da postura de mandíbula e pontuação seguiu-se os seguintes critérios: normal (0), semi abaixada (1), abaixada (2) ou em apertamento dentário (2).

Na visualização dos lábios e pontuação seguiu-se os critérios: posição habitual (fechados (0), fechados com tensão (1), entreabertos (2), ora abertos ora fechados (2), fechados em contato dentário (3) ou abertos (4)); presença de saliva (deglutida (0), acumulada na comissura direita (1), acumulada na comissura esquerda (1), acumulada no lábio inferior (1) e presença de baba (2)); aspecto da mucosa (normal (0), com marcas dentárias (1), ressecada (1) e ferida (1)); forma e comprimento (lábio superior normal (0), lábio superior em asa de gaivota (1), lábio inferior normal (0), lábio inferior com eversão discreta (1) e comprimento do lábio superior (cobrir 2/3 dos incisivos, cobrir mais que 2/3 dos incisivos (1) e cobrir menos que 2/3 dos incisivos (1)).

A pontuação variar entre 0 e 21.

4.4.5 Pontuação do exame intraoral

Na inspeção da mucosa e frênulos labiais e pontuação seguiu-se os critérios: aspecto da mucosa (normal (0), ferida (1)); fixação do frênulo superior (normal (0) ou baixa (1)); espessura do frênulo superior (normal (0) ou alterada (1)).

Na visualização da mucosa das bochechas e pontuação seguiu os critérios: normal (0), marcas dentárias à direita (1), marcas dentárias à esquerda (1), linha alba à direita (1), linha alba à esquerda (1), ressecamento à direita (1), ressecamento à esquerda (1), ferida à direita (1), ferida à esquerda (1).

Na visualização da língua foram pontuados os critérios: presença de sulco longitudinal (adequado (0) ou profundo (1)); posição habitual (acoplada (0), no assoalho (1) ou interdental (1)); simetria (presente (0) ou ausente (1)); largura (adequada (0) ou aumentada (1)); altura do dorso (adequada (0), aumentada (1) ou muito aumentada (2)); tremor (ausente (0), na posição habitual (1), ao protraír (1), nos movimentos (1)); mucosa (normal (0), geográfica (1), fissurada (1), marcada por dentes (1), marcada por aparelho (1), ferida (1)); extensão do frênulo (extensão normal (0), curto (1), fixação na parte média (0), fixação anterior à parte média (1), fixação no ápice (2)).

Na classificação de Friedman para língua (Friedman Tongue Position – FTP) após solicitar ao paciente para que degluta e abra a boca mantendo a língua relaxada dentro da boca, a pontuação seguiu os critérios: FTP 1 (0), FTP 2 (1), FTP 3 (2), FTP 4 (3).

Na visualização do palato duro e pontuação seguiu-se os critérios: profundidade (normal (0), reduzida (1) ou aumentada (2)); largura (normal (0), aumentada (1) ou reduzida (2)).

Na visualização do palato mole e pontuação seguiu-se os critérios: simetria (presente (0) ou ausente (1)); extensão (adequada (0), longa (1) ou muito longa (2)).

Na visualização da úvula e pontuação seguiu-se os critérios: normal (0), longa (1), muito longa (2), desviada para direita (1), desviada para esquerda (1).

Na classificação de Friedman para tonsilas palatinas e pontuação seguiu-se os critérios: tonsilas ausentes (0), tonsila grau 1 (1), tonsila grau 2 (2), tonsila grau 3 (3) e tonsila grau 4 (4).

Na avaliação e pontuação dos aspectos dentais e da oclusão seguiu-se os critérios: conservação dentária (boa (0), regular (1) ou ruim (2)); conservação gengival (boa (0), regular (1) ou ruim (2)); linha média (adequada (0), desviada para a direita (1) ou desviada para a esquerda (1)); oclusão (normal (0) ou alterada (1)); classificação de Angle para os lados direito e esquerdo (Classe I (0), Classe II (1) ou Classe III (1)); alteração vertical (ausente (0), mordida em topo (1), sobremordida (1), mordida aberta anterior (1), mordida aberta posterior (1)); alteração transversal (ausente (0) ou mordida cruzada posterior (1)).

A pontuação varia entre 0 e 60.

4.4.6 Mobilidade

Na avaliação da mobilidade de lábios, solicitou-se os movimentos de: protrusão labial com lábios fechados (bico fechado), protrusão labial com lábios abertos (bico aberto), retração labial com lábios fechados (sorriso aberto), retração labial com lábios abertos (sorriso aberto), lábios estirados para dentro, abaixar o lábio inferior (“mostrar dentes inferiores”) e elevar lábio

superior e asa do nariz (“cara de cheiro ruim”). A pontuação seguiu os critérios: normal (0), aproximado (1), tenta realizar (2) ou não realiza (3).

Na avaliação da mobilidade da língua, solicitou-se os movimentos de: protrair, elevar na papila incisiva, elevar no lábio superior, tocar a comissura labial direita, tocar a comissura labial esquerda, tocar internamente a bochecha direita, tocar internamente a bochecha esquerda, estalar o ápice, estalar o corpo, sugar a língua no palato e vibrar. A pontuação seguiu os critérios: normal (0), aproximado (1), tenta realizar (2) ou não realiza (3). Avaliou-se o abaixamento do dorso espontaneamente e o abaixamento do dorso através da estimulação do reflexo, utilizando toques de espátula na região do dorso da língua. A pontuação os critérios: normal (0), lentificado (1), muito lentificado (2) ou ausente (3).

Na avaliação da mobilidade de bochechas, solicitou os movimentos de inflar as bochechas simultaneamente e alternadamente. A pontuação seguiu os critérios: normal (0), aproximado (1), tenta realizar (2) ou não realiza (3).

Na avaliação da mobilidade de véu palatino, solicitou-se a emissão da vogal [a]. A classificação e a pontuação seguiram os critérios: movimento normal (0), movimento reduzido (1) ou movimento ausente (2).

Na avaliação da mobilidade da úvula, solicitou-se: emissão da vogal [a] e bocejo. A classificação e a pontuação seguiram os critérios: movimento normal (0), movimento reduzido (1) ou movimento ausente (2).

Na avaliação da mobilidade mandibular, solicitou-se: os movimentos de abertura, lateralidade à direita e à esquerda. A classificação e a pontuação seguiram os critérios: normal (0), reduzido (1), aumentado (1) ou não realiza (2). Observou-se e pontuou-se, também: presença de desvio (1) e dor (1).

A pontuação da mobilidade varia entre 0 e 87.

4.4.7 Tônus

Na observação visual e palpação do lábio superior e inferior, mento, sulco mento labial, assoalho da boca e bochechas direita e esquerda. Para pontuação da musculatura da bochecha, observou-se a ação da contração do músculo bucinador, com o dedo indicador posicionado internamente à bochecha e solicitou-se a contração. A classificação e a pontuação seguiu os critérios: normal (0), reduzido (1) ou aumentado (1).

A pontuação dos tônus varia entre 0 e 7.

4.4.8 Ativação da musculatura da língua:

Na ativação da musculatura extrínseca propulsora e retratora da língua, solicitou-se a manutenção da língua no assoalho bucal e abaixamento o dorso da língua. Observou-se (ou não) a ativação da musculatura retratora da língua. A classificação e a pontuação seguiram os critérios: normal (0), tônus da musculatura retratora reduzido (1), tônus da musculatura propulsora aumentado (1).

A pontuação varia entre 0 e 2.

4.4.9 Dor à palpação:

Pressionou bilateral as estruturas mais próxima possíveis do temporal anterior, masseter superficial, trapézio, esternocleidomastoideo e articulação temporomandibular. A classificação e a pontuação obedeceram aos critérios: dor ausente (0), dor presente à direita (1), dor presente à esquerda (1).

A pontuação varia entre 0 e 10.

4.4.10 Funções orais

Na avaliação da respiração observou-se: tipo respiratório (médio/inferior (0) ou médio/superior (1)); modo (nasal (0), oronasal (1) ou oral (2)); fluxo nasal utilizou-se o espelho de Glatzel (simétrico ao chegar (0), reduzido à direita (1), reduzido à esquerda (1), simétrico após a limpeza (0), reduzido à direita após a limpeza (1), reduzido à esquerda após a limpeza (1)); possibilidade de uso nasal (2 minutos ou mais (0), entre 1 e 2 minutos (1) ou menos que 1 minuto (2)).

Na avaliação da mastigação, ofereceu-se bolacha ao paciente. A incisão do alimento classificou-se e pontuou-se de acordo com o local da incisão: anterior (0) e lateral (1). A trituração do alimento classificou-se e pontuou-se de acordo com os seguintes critérios: eficiente (0), ineficiente (1), com dentes posteriores (0), com dentes anteriores (1) e com a língua (1). O padrão mastigatório classificou-se e pontuou-se de acordo com os seguintes critérios: bilateral alternado (0), unilateral preferencial (0), bilateral simultânea (1) ou unilateral crônico (2). No fechamento labial observou-se e pontuou-se: sistemático (0), assistemático (1) ou ausente (2). Quanto à velocidade da mastigação, observou-se e pontuou-se: se adequada (0), aumentada (1) ou diminuída (1). Observou-se a ausência (0) ou presença (0) de ruídos e ausência (0) ou presença (1) de contrações musculares atípicas. Ao paciente questionou-se o lado preferencial para a mastigação e a pontuação seguiu-se os critérios: direito e esquerdo (0), direito (1), esquerdo (1) ou não soube responder (0). Ao paciente

questionou-se: ausência (0) ou presença (1) de dor ao mastigar e ausência (0) ou presença (1) de ruído na articulação temporomandibular.

Na avaliação da deglutição, realizou-se duas provas. Na primeira prova, ofereceu-se bolacha ao paciente e observou-se o momento da deglutição: fechamento labial adequado (0), parcial (1) ou ausente (2). Observou-se e pontuou-se a postura da língua durante a deglutição: atrás dos dentes (0), contra os dentes (1) ou entre os dentes (2). Observou-se a postura do lábio inferior e pontuada: em contato com o superior (0) ou atrás dos dentes incisivos superiores (1). A contenção do alimento classificou-se e pontuou-se se adequada (0), parcial (1) ou inadequada (2). Observou-se a contração do músculo orbicular da boca, se adequada (0), pouca (1) ou acentuada (2). Observou-se a contração do músculo mental, se ausente (0), pouca (1) ou acentuada (2). Observou-se a contração da musculatura cervical, se ausente (0), pouca (1) ou acentuada (2). Observou-se ainda: ausência (0) ou presença (1) de movimento de cabeça, ausência (0) ou presença (1) de ruídos durante a deglutição, coordenação adequada (0), presença de engasgo (1) ou tosse (1).

Após deglutir, observou-se a ausência (0) ou presença (1) de resíduos.

Na segunda prova, ofereceu-se água para o paciente. Observou-se e pontuou-se os mesmos critérios da primeira prova. Posteriormente questionou-se sobre ausência (0) ou presença (1) de dificuldades para deglutir e posição da língua durante a deglutição: atrás dos dentes superiores (0), atrás dos dentes inferiores (1), entre os dentes (2) ou não sabe (0).

A pontuação varia entre 0 e 61.

Observou e descreveu-se as alterações de voz e fala.

O resultado da avaliação varia entre (entre 0 e 255).

4.4.11 Avaliação fonoaudiológica específica para AOS

Os itens considerados mais importantes na avaliação foram escolhidos de acordo com a musculatura específica trabalhada na AOS e ronco criando subpontuação deste protocolo. Os itens foram: classificação de Friedman para língua, mobilidade de véu palatino, contração de úvula, tônus da musculatura orofacial e ativação da musculatura da língua, esta sub pontuação varia entre 0 e 20.

4.5 Nasofibrolaringoscopia

Os pacientes realizaram o exame de nasofibrolaringoscopia de acordo com os critérios de exclusão do protocolo de pesquisa.

4.6 Polissonografia

Os sujeitos realizaram uma PSG basal durante a noite (Alice 5, Philips Respironics, Murrysville, PA). A monitorização incluiu eletroencefalograma, eletrocardiograma, eletromiograma submentoniana e tibial, oximetria de pulso, medições de fluxo de ar (termistor oronasal e cânula de pressão) e movimentação da caixa torácica e abdominal através de cintas. Apneia foi definida como a redução de 90% do fluxo de ar por pelo menos 10 segundos. Hipopneia foi definida como uma redução significativa ($> 30\%$) do fluxo por pelo menos 10 segundos associada à dessaturação de oxigênio de pelo menos 3% ou despertar. O IAH foi calculado como o número total de eventos respiratórios (apneias mais hipopneias) por hora de sono.^[74]

O ronco primário foi definido como presença de ronco e $IAH < 5$ eventos/hora de sono, AOS leve $IAH \geq 5$ e < 15 eventos por hora de sono e AOS moderada será definida como presença de ronco e $IAH \geq 15$ e < 30 eventos por hora de sono, e a AOS grave por $IAH \geq 30$ eventos/hora de sono.^[8]

A montagem da polissonografia foi realizada e monitorada durante toda a noite no Laboratório do Sono, por um técnico especializado. Os exames de polissonografia foram laudados sempre pelo mesmo pesquisador, cego para a identificação do grupo e momento.

4.7 Ressonância magnética (RM) da via aérea superior

4.7.1 Aquisição das imagens

Após adequado estabelecimento da coleta das imagens de ressonância magnética da VAS, todos foram realizados de modo idênticos. Antes foram realizadas coletas incompletas conforme será relatado nos resultados.

Os sujeitos foram posicionados de acordo com o plano de Frankfort (retas paralelas entre reta na órbita dos olhos e trágus da orelha), perpendicular ao scanner da mesa. Foi utilizada uma bobina neurovascular e almofadas de espuma foram colocadas entre a cabeça e a bobina e um trigger para verificar a respiração.

Antes e durante o exame os pacientes foram orientados a manter a boca fechada e língua na posição habitual, respirar normalmente pelo nariz e não movimentar a cabeça. Além disso foram orientados a engolir antes de iniciar a coleta e abster-se da deglutição durante todo o ruído intenso e após o ruído orientados que já poderiam engolir. As coletas foram realizadas com os pacientes acordados, conversando com os pacientes após cada sequência.

Os exames de imagem foram obtidos no aparelho General Electric Medical - Milwaukee, WI -1,5 Tesla. Foram obtidas imagens axiais e sagitais.

4.7.2 Medidas e análise

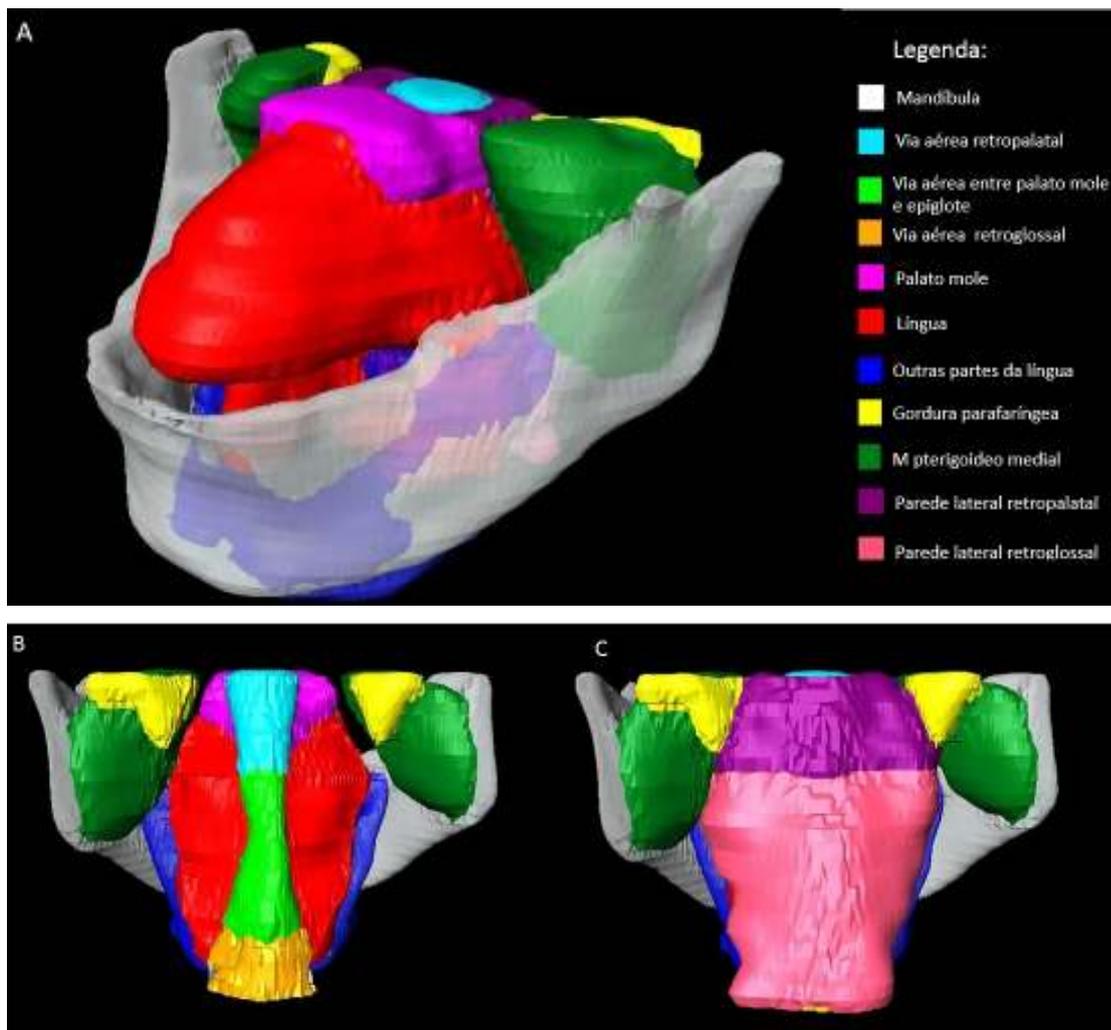
As análises das imagens foram realizadas pela equipe do grupo do Dr Richard Schwab de forma cega. Os exames foram enviados via Dropbox apenas com as iniciais de cada paciente.

As imagens foram obtidas em ponderação T1 na sequência eco spin nos planos axiais e sagitais antes e depois da terapia e foram manualmente analisadas utilizando o software Amira 5.4.3 (Visage Imaging, San Diego CA), no Pulmonary Sleep Imaging Center (University of Pennsylvania).

O objetivo principal foi a identificação das modificações volumétricas da RM nos tecidos moles. As imagens de RM foram divididas em dois domínios: análise volumétrica dos tecidos moles e quantificação da gordura intramuscular da língua.

As análises volumétricas do tecido mole foram obtidas utilizando um pacote de software designado especificamente para análise da VAS. A equipe do Dr Richard Schwab utilizou o software Amira em estudos anteriores examinando a anatomia da VAS e foi anteriormente descrita e validada. Os volumes das estruturas moles da VAS foram obtidos utilizando algoritmos de reconstrução computacional. O primeiro passo nesse processo é utilizar um programa de segmentação bidimensional que permite o operador selecionar tecidos em cada fatia do contingente de dados das MRI. A cada tecido que é segmentado o módulo das duas dimensões de segmentação modificam o valor da cor de cada pixel nas estruturas do tecido com um operador específico de cor. Ao finalizar o operador segmenta apropriadamente as estruturas de tecido mole da região cranial até a região mais caudal, permitindo a criação de uma representação tridimensional de cada tecido da estrutura ao longo de todo o intervalo da VAS. Depois de cada tecido da estrutura ser segmentado o operador utiliza um algoritmo de quantificação com gama de cores para computar o volume ocupado em milímetros por cada estrutura ao longo de todo o intervalo do conjunto de dados.

O volume das seguintes estruturas foi obtido por meio das imagens axiais e sagitais: via aérea segmentada em três regiões como via aérea retropalatal (atrás do palato mole), via aérea entre palato mole e epiglote (entre final do palato mole e epiglote), via aérea retroglossal (posterior a epiglote); palato mole; língua (genioglosso, longitudinal superior e inferior, vertical, transverso e músculo geniohioideo); outras partes da língua (músculos hioglosso, milohioideo, estiloglosso e digástrico); paredes laterais da faringe retropalatal e retroglossal; e músculo pterigoideo medial.(Figura 2)



FONTE: Pulmonary Sleep Imaging Center -University of Pennsylvania

Figura 7: Reconstrução volumétrica da VAS; A: VAS com estruturas visão em 3D; B: VAS com estruturas visão posterior; C: VAS com estruturas visão mais posterior

-Total das estruturais retropalatais dentro da mandíbula (terp M) que é o volume incluindo todas as estruturas iniciando do primeiro corte que aparecia o palato mole ou a úvula até o corte em que a o palato mole afinilava/desaparecia dentro da mandíbula.

-Via aérea retropalatal (varp M) que é o volume que a via aérea ocupa dentro do terp M.

-Língua retropalatal (língua rp M) que é o volume que a língua ocupa dentro do terp M.

-Parede lateral retropalatal (plrp M) que é o volume que as paredes laterais ocupam dentro do terp M.

-Palato mole retropalatal (pmrp M) que é o volume que o palato mole ocupa dentro do terp M.

-Gordura parafaríngea retropalatal (gpfrp M) que é o volume que a gordura parafaríngea ocupa dentro do terp M.

-Total das estruturais retroglossais dentro da mandíbula (terg M): volume incluindo todas as estruturas iniciando do primeiro corte que aparecia a epiglote até o corte antes do palato mole dentro da mandíbula.

-Via aérea retroglossal (varg M) que é volume que a via aérea ocupa dentro do terg M.

-Língua retroglossal (língua rg M) que é o volume que a língua ocupa dentro do terg M.

-Paredes laterais retroglossais (plrg M) que é o volume que as paredes laterais ocupam dentro do terg M.

-Total das estruturais retropalatais dentro da mandíbula até plano anterior as pregas vocais (terp MV): volume incluindo todas as estruturas iniciando do primeiro corte que aparecia o palato mole ou a úvula até o corte em que a o palato mole afinilava/desaparecia dentro da mandíbula até as pregas vocais.

-Via aérea retropalatal (varp MV) que é volume que a via aérea ocupa dentro do terp MV.

-Língua retropalatal (língua rp MV) que é o volume que a língua ocupa dentro do terp MV.

-Paredes laterais retropalatal (plrp MV) que é o volume que as paredes laterais ocupam dentro do terp MV.

-Palato mole retropalatal (pmrp MV) que é o volume que o palato mole ocupa dentro do terp MV.

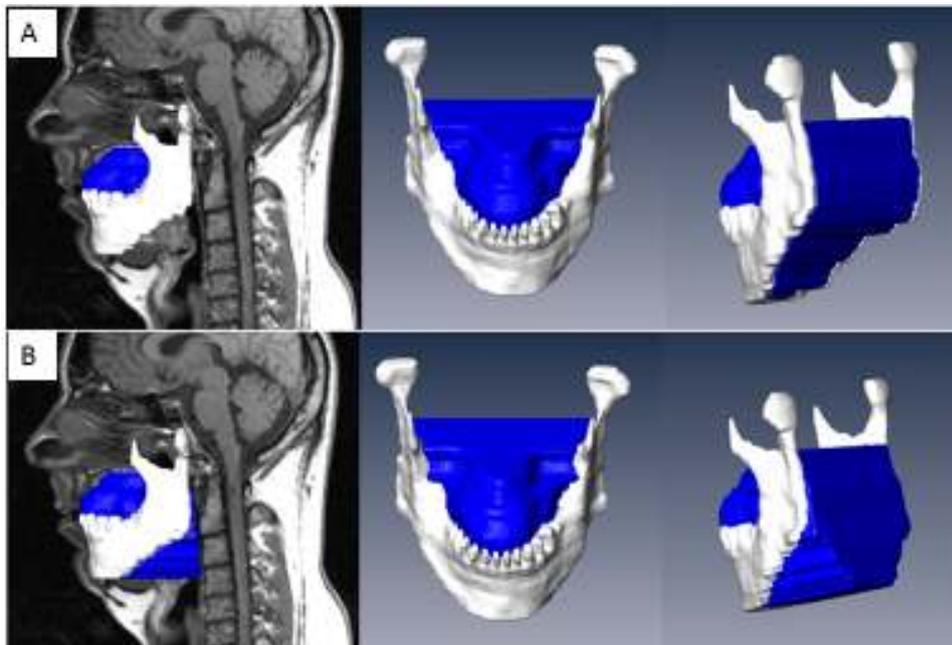
-Gordura parafaríngea retropalatal (gpfrp MV) que é o volume que a gordura parafaríngea ocupa dentro do terp MV.

-Total das estruturais retroglossais dentro da mandíbula até pregas vocais (terg MV): volume incluindo todas as estruturas iniciando do primeiro corte que aparecia a epiglote até o corte antes do palato mole dentro da mandíbula.

-Via aérea retroglossal (varg MV) que é volume que a via aérea ocupa dentro do terg MV.

-Língua retroglossal (língua rg MV) que é o volume que a língua ocupa dentro do terg MV.

-Parede lateral retroglossais (plrg MV) que é o volume que as paredes laterais ocupam dentro do terg MV.



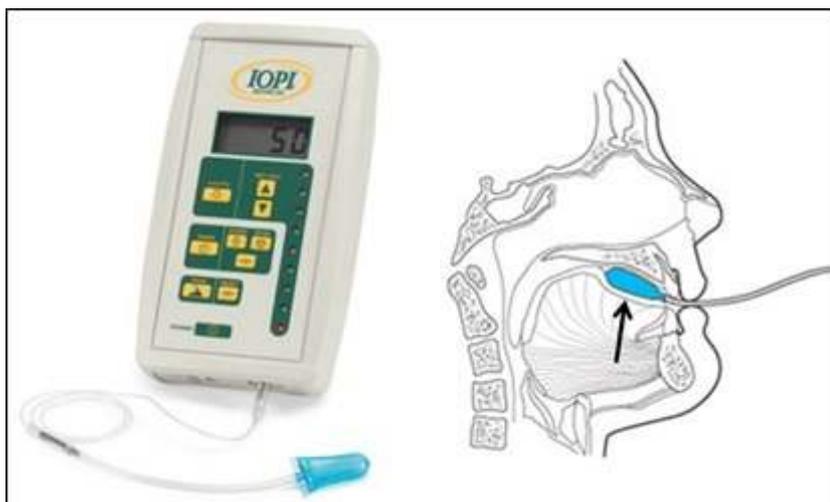
FORNTE: Pulmonary Sleep Imaging Center -University of Pennsylvania

Figura 8: Reconstrução volumétrica da VAS; A: volume das estruturas contidas dentro da mandíbula; B: volume das estruturas contidas dentro mandíbula até as pregas vocais

Para análise da gordura da língua inicialmente foram realizadas as segmentações dos limites da língua determinadas por meio das imagens na sequência eco spin com sobrepostas às imagens do Dixon para apropriada visualização dos tecidos. Pois as imagens ponderadas de gordura geram uma indicação clara do tecido adiposo, mas os limites dos tecidos moles não são tão claros em comparação com as imagens de eco spin padrão. Em seguida, a gordura intramuscular é determinada utilizando um método de limar para identificar a gordura do resto da língua.

4.8 Força e fadiga de língua

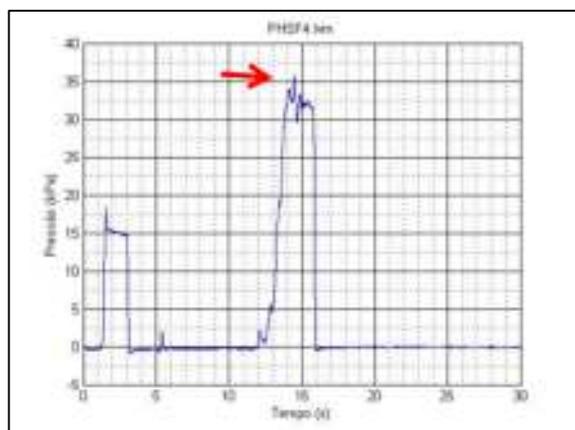
A força e fadiga da língua foram avaliadas pelo desempenho do instrumento IOPI (Iowa Oral Performance Instrument - IOPI; Blaise Medical Inc., Hendersonville, Tennessee, EUA) que registra pressões da língua contra o palato através de um único bulbo de compressão de ar de aproximadamente 2 cm x 1 cm x 0,5 cm. Este se conecta a um dispositivo que mostra as pressões registradas em quilopascal (KPa) em um display de LCD numérico. O bulbo é mantido na boca em posição anterior. O sujeito é orientado a pressionar com a ponta da língua o bulbo contra o palato duro. (Figura 9)



FONTE: <http://www.iopimedical.com/>

Figura 9: Equipamento do IOPI conectado com bulbo lingual e modelo com bulbo na posição correta com indicação de seta preta do movimento de pressão que deve ser exercido pela língua

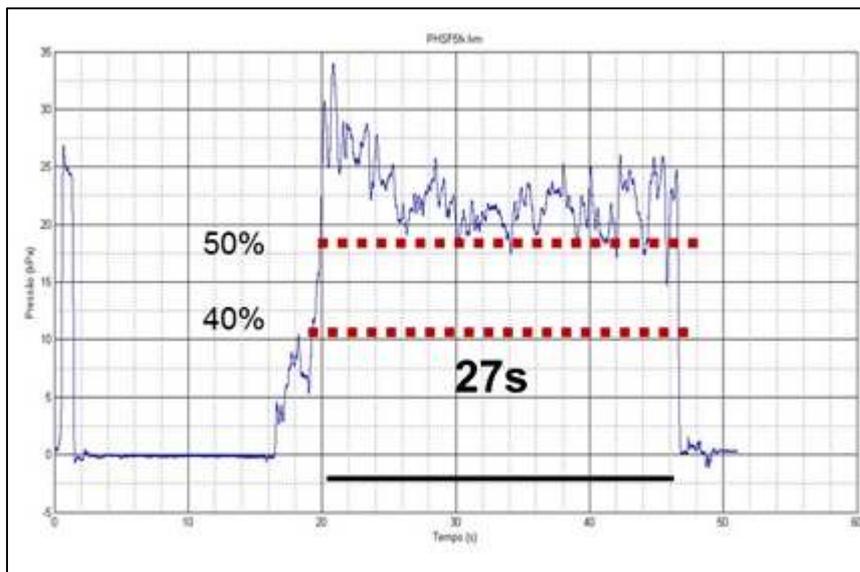
Primeiramente foi realizado o teste de força de língua para medir a força máxima. O sujeito foi instruído a empurrar o bulbo com a máxima força possível. Foram realizados 4 testes com intervalo de 2 minutos entre eles. A máxima força foi selecionada. (Figura 10)



FONTE: Laboratório do Sono- Incor

Figura 10: Imagem (print screen) da tela demonstrando o Pico de Força

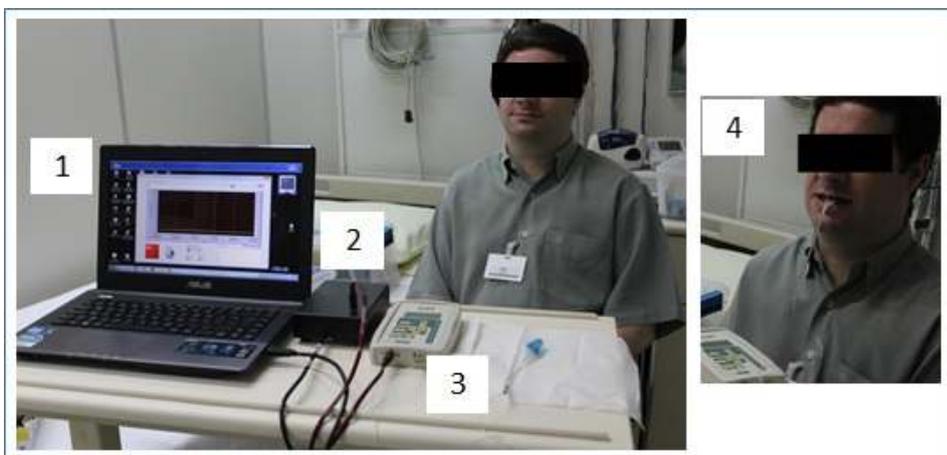
O teste de fadiga de língua foi realizado após 5 minutos de intervalo. O sujeito foi instruído a pressionar o bulbo contra o palato duro sustentando 50% do valor do máximo de força pelo máximo tempo possível. O tempo de fadiga foi considerado a partir do momento que o paciente alcançasse 50% pico de força até o momento que a pressão no bulbo caia 40% por pelo menos 0,5 seg (fadiga) De acordo com em literatura.^[75] (Figura 11)



FONTE: Laboratório do Sono- Incor

Figura 11: Imagem (print screen) da tela demonstrando o tempo de fadiga considerado a partir do momento 27 segundo até o momento 47 segundos, com fadiga de 27 segundos, neste caso.

O aparelho tem um output que possibilita o envio do registro do sinal para análise em outros sistemas. Um sistema de aquisição de dados baseado em Instrumentação Virtual (LabVIEW, National Instruments, EUA) foi implementado em cooperação com o Professor Henrique Takachi Moriya do Laboratório de Engenharia Biomédica da Poli-USP. Este sistema de aquisição de dados permite a captação e armazenamento do sinal com uma frequência de amostragem de até 1 kHz (quilohertz), o que permite a realização das análises do sinal no domínio do tempo e da frequência. (Figura 12). Foi desenvolvido um programa para a análise dos dados no MATLAB permitindo a análise do tempo de fadiga.



FONTE: Laboratório do Sono- Incor

Figura 12: Foto demonstrando: 1; Computador; 2: Sistema de aquisição de dados; 3: IOPI; 4: paciente com bulbo posicionado dentro da boca

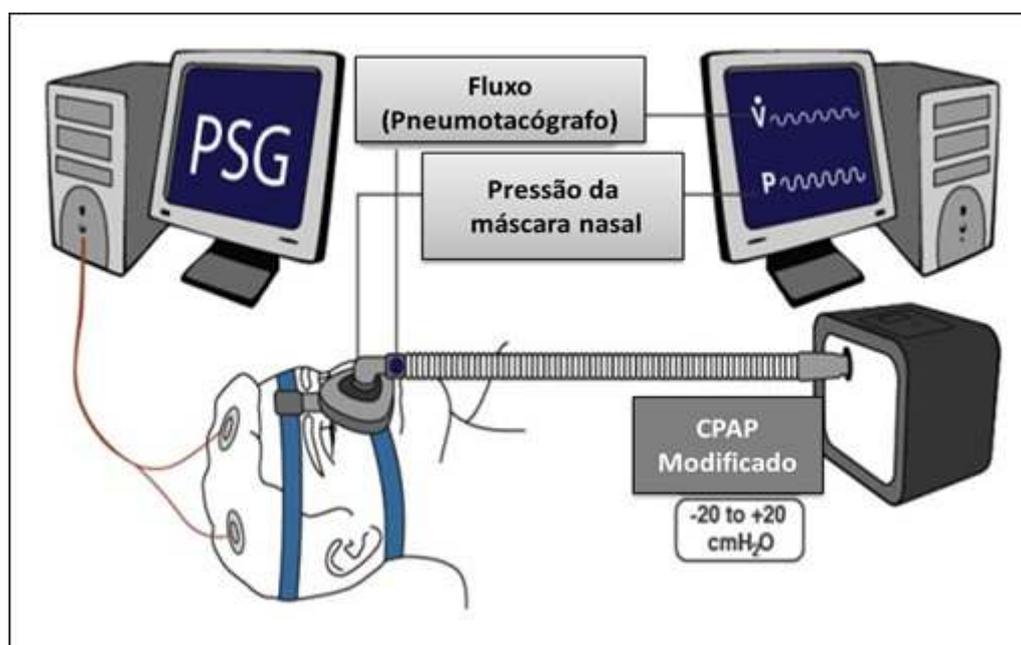
4.9 Pressão crítica de fechamento (Pcrit)

A indução do sono foi realizada no Laboratório do Sono, no período da manhã com duração aproximada de 4 horas. Os canais de PSG foram utilizados, com exceção das medições de fluxo de ar (termistor oronasal e cânula de pressão). O Midazolam foi diluído em uma solução salina com concentração de 1mg/10 ml e infundido em uma veia periférica gota a gota até ser observado o início do sono pela PSG. Caso o paciente acordasse e não fosse capaz de adormecer novamente após 10 minutos, a infusão de Midazolam era iniciada novamente.

As medidas da Pcrit foram realizadas em decúbito dorsal, mantendo a cabeça em posição neutra com apoio de dois travesseiros presos lateralmente por uma faixa com velcro, para que não fosse difícil movimentá-la.

Os pacientes utilizaram uma máscara nasal conectada a um pneumotacógrafo aquecido (modelo 3700A, Hans Rudolf, Kansas City, MO) e um transdutor de pressão diferencial (Validyne, Northridge, CA) para a medição do fluxo inspiratório. A pressão da máscara foi medida continuamente e simultaneamente gravada em um canal separado do equipamento de PSG para o estadiamento do sono durante as quedas de pressão necessárias.

A pressão da máscara e o fluxo foram gravados em um computador pessoal usando um conversor analógico-digital (National Instruments, Austin, TX) e um software de aquisição de dados (LabView, National Instruments, Austin, TX). Um dispositivo de CPAP modificado (Philips Respironics, Murrysville, PA) capaz de gerar pressões positivas e negativas foi conectado à máscara. (Figura 13)

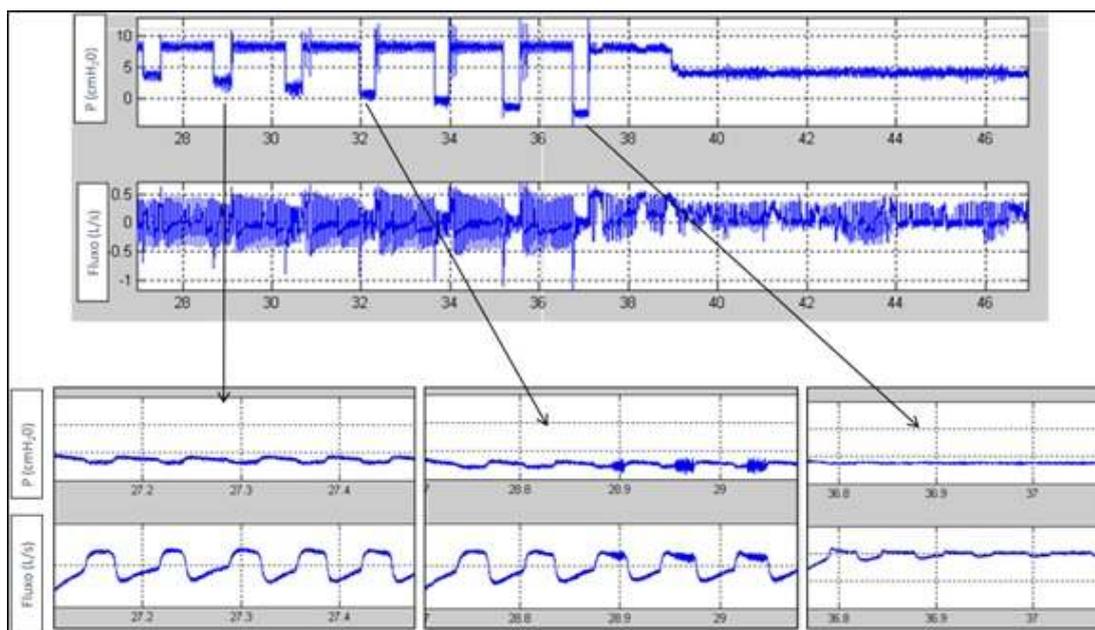


FONTE: Laboratório do Sono- Incor

Figura 13: Desenho da demonstração da realização do exame de Pcrit

Após o início do sono, a pressão do CPAP foi aumentada a fim de suprimir a limitação de fluxo aéreo para cada paciente, denominada pressão de manutenção (*holding pressure*). Uma vez que pelo menos 2 minutos dos estágios 2 ou 3 fossem alcançados, a pressão de CPAP foi abruptamente reduzida em 1-2 cmH₂O durante a expiração, por cinco respirações. A pressão do CPAP era então retornada à pressão de manutenção por um minuto antes de ser reduzida em mais 1-2 cmH₂O, por mais cinco respirações. Este processo de queda progressiva da pressão do CPAP prosseguia até que uma apneia obstrutiva ocorresse. Se houvesse despertar durante a queda de pressão, o CPAP era retornado à pressão de manutenção até que o paciente voltasse a atingir os estágios 2 ou 3. (Figura 14) Todo o processo de queda progressiva de CPAP até que ocorresse obstrução foi repetido 2-3 vezes em cada paciente.

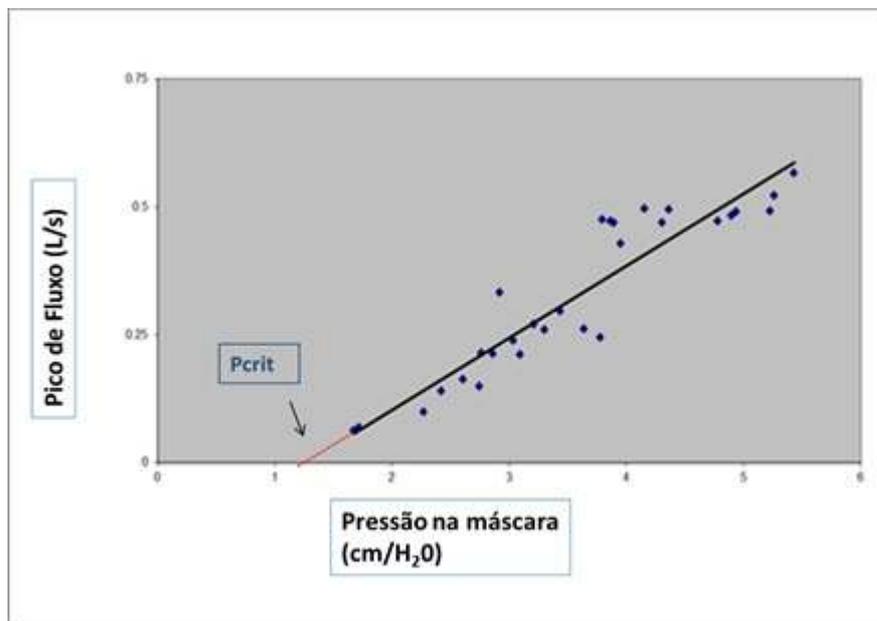
Os dados foram analisados usando um software escrito em Matlab (The MathWorks, Inc., Natick, MA). O software foi desenvolvido para protocolo anterior, pelo engenheiro Henrique Takachi Moriya com a colaboração do Departamento de Bioengenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.



FONTE: Laboratório do Sono- Incor

Figura 14: Imagem (print screen) das telas demonstrando as reduções na pressão e consequentes restrições de fluxo

Para análise dos dados da Pcrit foi realizada a dispersão dos dados do pico de fluxo inspiratório (Vimax) da 3^a, 4^a e 5^a respiração e gerado pontos para uma reta de regressão linear. A Pcrit foi determinada pela extrapolação da reta ao fluxo zero. (Figura 15)



FONTE: Laboratório do Sono- Incor

Figura 15: Imagem (pprint screen) da tela de determinação da Pcrit utilizando a regressão linear com extrapolação para o fluxo zero

4.10 Análise estatística

O cálculo da amostra partiu da pressuposição baseada na expectativa de uma redução de aproximadamente 1,5 cmH₂O na Pcrit com prévio conhecimento de queda de aproximadamente 40% no IAH no grupo Terapia e redução de 5% no grupo Controle em estudo anterior. [22]

Calculamos um número total de 34 pacientes, considerando valor de significância $p=0,05$ e desvio padrão de 1.3 e poder de 90%. Considerando possíveis desistências e outros eventos o número total de 40 pacientes.

Os dados foram armazenados em uma planilha Excel e posteriormente importados para o programa SPSS versão 18 para análise.

As características de linha base dos pacientes de acordo com o grupo designado foram comparados por teste não paramétrico de distribuição de igualdade por meio do teste não paramétrico (Kolmogorov-Smirnov).

Para comparar diferenças basais entre os grupos foi realizado teste T (Independent-Samples ou Two-Independent-Sample/Mann-Whitney U) para variável com distribuição normal e não-normal respectivamente e descritas em média e desvio padrão ou mediana, mínimo e máximo, respectivamente.

Além disso, foi utilizada teste de análise de variância paramétrica ANOVA dois caminhos para medidas repetidas (GLM) ou ANOVA não paramétrica. Assim, foi possível comparar os dois grupos (Controle e Terapia) entre os dois instantes para as variáveis determinadas.

Nas características de base e após 3 meses de terapia paramétricas de acordo com o grupo designado (intra grupo) realizamos um teste T para medidas repetidas (Paired-Sample ou Two-Related-Sample/Wilcoxon) para as mudanças para: questionários, Avaliação fonoaudiológica para AOS, Avaliação fonoaudiológica específica para AOS, volume das estruturas da RM, força e fadiga de língua, Pcrit, polissonográficas, e possíveis mudanças em variáveis explanatórias, incluindo IMC, circunferência cervical e circunferência abdominal.

Um valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

5.Resultados

5.1 Polissonografia

Foram incluídos 60 sujeitos e randomizados 30 para os grupos Controle e 30 TMO, três desistiram do protocolo (2 Controle) (Figura 16).

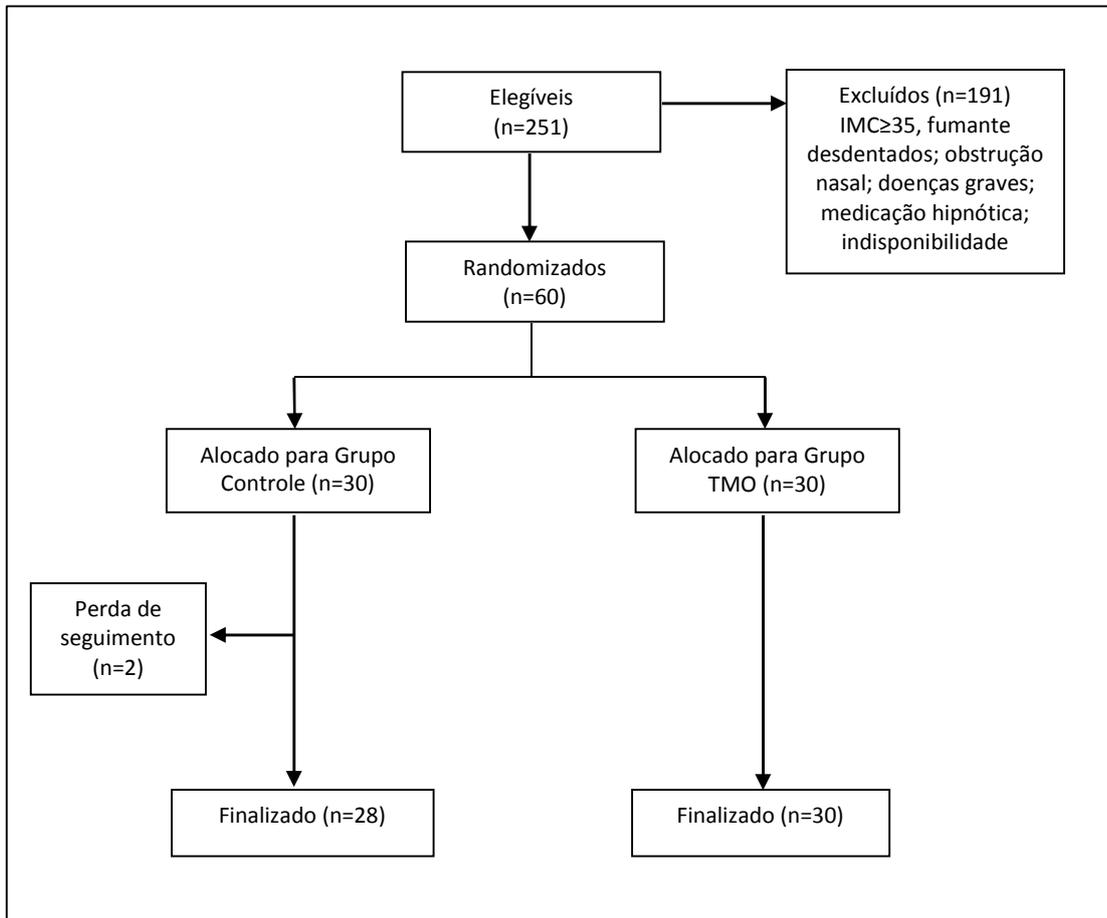


Figura 16: Fluxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados nos grupos Controle e TMO

A tabela 1, abaixo representa as características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal.

Os sujeitos randomizados para os grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características demográficas (gênero e idade), antropométricas (IMC, CC e CA) e características clínicas (qualidade de sono (Pittsburgh) e sonolência excessiva (Epworth)) e polissonográficas.

Tabela 1 - Características demográficas, antropométricas, clínicas e polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal

	Controle (n=28)	TMO (n=30)	p
Gênero masculino (n, %)	15 (53,6%)	19 (63,3%)	0,455
Idade (anos)	45,5±11,7	46,3 ±12,8	0,814
IMC (kg/m ²)	28,7 ±3,4	28,9 ±3,5	0,873
Circunferência cervical (cm)	38 ±3,1	8,8 ±3,3	0,351
Circunferência abdominal (cm)	95,3 ±8,7	95,7 ±7	0,729
Qualidade de sono Pittsburgh	6 [4,5-10]	6,3 ±3,5	0,192
Sonolência excessiva Epworth	10,3 ±5,2	9 ±5	0,543
Polissonografia			
TTS (min)	381,5 ±36,6	373 ±49,7	0,473
Eficiência do sono (%)	85,2 ±6,4	90,3 [81,6-93,4]	0,191
Índice de despertares (events/h)	18,2 ±7,9	21,3 ±10,9	0,225
IAH (events/h)	17,2 ±10,9	19,5 ±14,2	0,494
SpO ₂ mín (%)	84,3 ±6	85,1±6,8	0,619
Índice de dessaturação (events/h)	12,9 ±8	13,5 ±13,3	0,858
Ronco primário (n=6)	3,3 ±0,9 (3)	3,2 ±2,3 (3)	0,916
Apneia leve (n=21)	9,9± 3,2 (10)	10,5 ±3,2 (11)	0,640
Apneia moderada (n=23)	20,9 ±5,4 (11)	23,8 ± 5,2 (12)	0,202
Apneia grave (n=8)	36,2 ±6,2 (4)	43,9 ±19,5 (4)	0,478

IMC: índice de massa corpórea; TTS: Tempo total de sono; IAH: índice de apneia e hipopneia; SpO₂ mín: saturação mínima. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal

A tabela 2 abaixo apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização das características antropométricas, clínicas e polissonográficas nos sujeitos dos grupos Controle e TMO com os resultados do teste ANOVA para duas vias. Observando-se p significativo para redução da: circunferência cervical (CC); índice de despertares (Idesp); IAH; avaliação fonoaudiológica para OAS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS, no TMO em relação ao Controle, conforme esperado.

Além disso, são apresentados os resultados do teste T paramétrico para o Controle que demonstrou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para redução da sonolência excessiva (Epworth), não esperado.

O TMO apresentou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para: redução na CC, no índice de despertar (Idesp), no IAH, no índice de dessaturação (Idess), na qualidade de sono de (Pittsburgh), na avaliação fonoaudiológica para AOS, na avaliação fonoaudiológica específica para AOS, no IAH para AOS moderada e no IAH para

AOS grave, conforme esperado. E redução do tempo total de sono em supino (TTS sup), não esperado.

Tabela 2 - Características antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização

	Controle (n=28)		p Valor	TMO (n=30)		p valor	p valor
IMC (kg/m ²)	28,7 ±3,4	28,8 ±3,5	0,734	28,9 ±3,5	28,8 ±3,4	0,843	0,693
CC (cm)	38 ±3,1	37,9 ±3,1	0,499	38,8 ±3,3	38,4 ± 4	0,000*	0,047*
CA (cm)	95,3 ±8,7	95,7 ±8,9	0,365	96 ±7,8	95,7 ±7	0,477	0,247
PSG							
TTS (min)	381,5 ±36,6	371,7 ±64,8	0,349	373 ±49,7	387,8 ±65,3	0,186	0,108
TTS sup (min)	205, 1±122, 6	208 ±182,1	0,929	242,4 ±114,2	187,9 ±105,4	0,004*	0,118
Efic sono (%)	85,2 ±6,4	84,6 ±10,7	0,551	90.3 [56.3- 97.9]	87,1±9,3	0,358	0,291
Idesp (events/h)	18,2 ±7,9	19,9 ±8,2	0,184	21,3 ±10,9	16,9 ±7,9	0,008*	0,003*
IAH (events/h)	17,2 ±10,9	18,8 ±10,1	0,302	19,5 ±14,2	15 ±10,3	0,006*	0,006*
SpO ₂ min (%)	84,3 ±6	83,6 ±7,1	0,487	85,1±6,8	83,8 ±8,4	0,134	0,612
Idess (dessa/h)	12,9 ±8	13 ±7,3	0,892	13,5 ±13,3	10,3 ±9,6	0,015*	0,055
Pittsburgh	6,9 ±3,3	6 ±3,3	0,304	6,3 ±3,5	4,3 ±2,5	0,001*	0,114
Epworth	10,3 ±5,2	8,7 ±5,8	0,003*	9,9 ±5	8,9 ±4,4	0,056	0,376
Av Fono							
Av fono	36,1 ±9	35 ±11,6	0,280	34,1 ±10,9	18,5 ±8,4	<0,000 *	<0,000 *
Av. fono. específica	10,5±3	10,3 ±3,2	0,748	9,3 ±2,9	3,6 ±2,4	<0,000 *	<0,000 *
PSG estrat							
Ronco primário	3,3 ±0,9	7,5 ±2,5	0,107	3,2±2,3	3±0,7	0,927	0,120
AOS leve	9,9 ±3,2	12,2 ±6,5	0,200	10,5 ±3,2	12 ±6	0,370	0,717
AOS moderada	20,9 ±5,4	23,8 ±8,2	0,361	23,8 ±5,2	17,7 ±5,2	0,001*	0,012*
AOS grave	36,2 ±6,2	30 ±5,6	0,093	43,9 ±19,5	24,7±21,4	0,005*	0,011*

IMC: índice de massa corpórea; CC: circunferência cervical; CA: circunferência abdominal; PSG: polissonografia;

TTS: Tempo total de sono; sup: supino; Efic sono: eficiência do sono; Idesp: índice de despertares; IAH: índice de apneia e hipopneia; SpO₂ mín: saturação mínima; Idess: índice de dessaturação; Av Fono:avaliação fonoaudiológica para AOS; estrat:estratificada. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal, * p<0,005.

Cada exame a seguir possui um número diferente de sujeitos, não foi possível incluir todos os sujeitos em todos os exames, caso a coleta de um dos exames não fosse possível o sujeito continuava a fazer parte de outros exames do Protocolo de pesquisa.

5.2 Ressonância Magnética

Inicialmente a coleta da RM ocorreu de forma insatisfatória, portanto dados foram perdidos, conforme será relatado. Posteriormente iniciou-se uma parceria com o pesquisador Richard J. Schwab do Centro para Sono e Neurobiologia Respiratória da Escola de Medicina da Pensilvânia – Filadélfia, Pensilvânia, Estados Unidos (Center for Sleep and Respiratory Neurobiology, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania). Várias reuniões foram realizadas, envolvendo os pesquisadores Geraldo Lorenzi-Filho, Fabiane Kayamori (eu), Pedro Rodrigues Genta do Laboratório do Sono da Disciplina de Pneumologia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor–FMUSP) que no momento estava na Harvard University, Eloisa Maria Mello Santiago Gebrim do Instituto de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INRAD–FMUSP), o Professor Richard Schwab e equipe (Christopher Kim e Beverly Shin) todos do Center for Sleep and Respiratory Neurobiology University of Pennsylvania School of Medicine.

A primeira conferência ocorreu no dia 22/06/2012 com o intuito de expor os objetivos do trabalho e discutir os procedimentos necessários para a realização do exame de RM. Recebemos um protocolo que detalhava a forma adequada de aquisição das imagens e algumas dúvidas foram resolvidas por e-mail. Tivemos alguns problemas no envio das imagens que foram sanadas ao longo de aproximadamente um mês. Após o estabelecimento das rotinas de envio de imagens, nova reunião geral foi feita 13/11/2012. Nesta reunião, algumas dúvidas foram sanadas, principalmente em relação à coleta do exame. No período entre dezembro de 2011 e dezembro de 2012, alguns pacientes foram submetidos aos exames de RM. O método utilizado para aquisição das imagens foi sendo modificado no decorrer dos exames, porém ainda era considerado incompleto pelo grupo do Dr. Schwab. Nova reunião foi realizada no dia 06/02/2013 e foram mostradas as análises das coletas dos exames anteriores, porém ainda com importantes déficits. Foram identificados problemas em relação à posição da língua durante o exame, presença de artefatos metálicos e baixa resolução das imagens.

O grupo do Dr. Schwab nos sugeriu possíveis soluções. Em 19/04/2013 discutimos como poderíamos realizar a aquisição para análise da gordura da língua, análise que parecia ser importante para o protocolo. Tentamos repetir os parâmetros do Dixon (utilizado no equipamento dos EUA) na sequência Ideal (utilizada no equipamento do Brasil), o que exigiu

novos testes. Conseguimos adequar a coleta das aquisições de RM ao padrão dos EUA, aumentando o tempo do exame, e adicionamos imagens que fornecia dados para análise da gordura da língua, conforme sugerido pelo grupo do Dr Schwab.

Novos exames foram realizados e enviados para análise. Em 11/06/2013 fomos informados de que as coletas das imagens de RM estariam adequadas inclusive para análise da gordura de língua.

Durante os momentos de modificação das coletas não realizamos a RM em todos os sujeitos, visto que é um exame caro e possuímos verba da FAPESP para 40 sujeitos. Seis sujeitos inicialmente realizaram os exames de RM de forma incompleta (2 Controle e 4 TMO), em 4 sujeitos (1 Controle e 3 TMO) não foi possível realizar a análise das estruturas e apenas 2 (1 Controle e 1 TMO) realizadas as análises de forma razoável, porém sem dados de gordura de língua. Além disso 2 sujeitos Controle desistiram do protocolo e 1 sujeito TMO não conseguiu realizar o exame de M. E outro sujeito Controle não foi possível analisar a gordura da língua, devido à artefatos na língua gerados pelos dentes com algum tipo de metal (Figura 17).

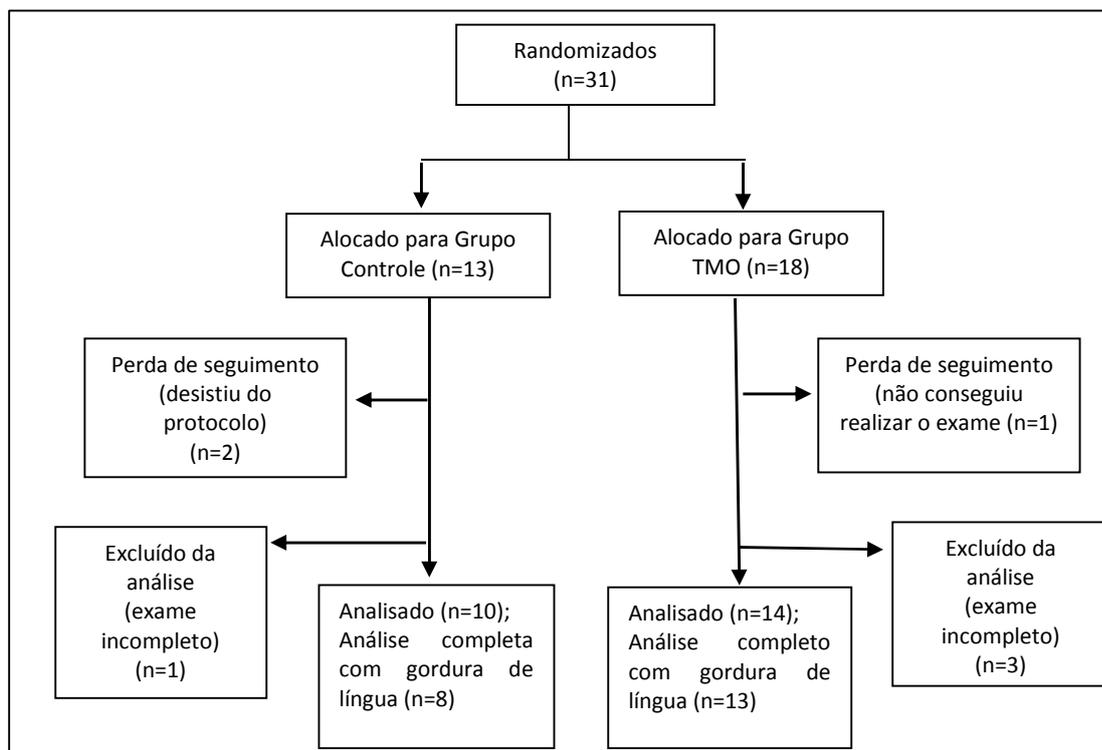


Figura 17: Fluxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e analisados nos grupos Controle e TMO, de acordo com dados do exame de RM de via aérea superior

A tabela 3, abaixo representa as características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM da via aérea superior.

Os sujeitos randomizados para grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características demográficas (gênero e idade), antropométricas (IMC, CC e CA) e características clínicas (qualidade de sono, sonolência excessiva, intensidade de ronco, frequência de ronco, avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS).

Tabela 3 - Características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM da via aérea superior

	Controle (n=10)	TMO (n=14)	P
Gênero masculino (n, %)	7 (70%)	12 (85,7%)	0,360
Idade (anos)	44,4 ±9,7	42,3 ±12,7	0,662
IMC (kg/m ²)	30,1 ±3,6	28,9 ±4,3	0,478
Circunferência cervical (cm)	39,5 ±2,7	40,6 ±3	0,370
Circunferência abdominal (cm)	98 ±5,3	96,8 ±9,8	0,698
Qualidade de sono, Pittsburgh	7,9 ±3,3	6,6 ±3,1	0,370
Sonolência excessiva, Epworth	11 ±6,5	12,1 ±4,8	0,625
Intensidade do ronco, questionário	2,2 ±1	2 ±1,4	0,807
Frequência do ronco, questionário	3,1 ±1,1	2,7 ±1,4	0,473
Av. fono.	27,8 ±8,9	32 ±9	0,266
Av. fono. espec.	9,9 ±3,8	9,9 ±3,6	0,978

IMC: índice de massa corpórea; Av. fono: avaliação fonoaudiológica para AOS; Av. fono. espec.: Avaliação fonoaudiológica específica para AOS. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal.

A tabela 4, abaixo representa as características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal.

Os sujeitos randomizados para grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características polissonográficas.

Tabela 4 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM das vias aéreas superiores

	Controle (n=10)	TMO (n=14)	p valor
Polissonografia			
TTS (min)	389,8 ±42,3	381 ±61,2	0,702
TTS sup (min)	209,1 ±112,2	261,1 ±106,6	0,320
Eficiência do sono (%)	85,5 ±5,7	85,3 ±13,6	0,972
Índice de despertares (desp/h)	24,3 ±8,9	24,1 ±11,8	0,968
IAH (events/h)	23,8 ±11,5	24,8 ±16,4	0,876
IAH NREM (events/h)	19,4 ±8,9	22,7 ±16,9	0,583
IAH REM (events/h)	42,1 ±23,2	32 ±21,7	0,283
IAH sup (events/h)	33,1 ±10,3	32,2 ±18,6	0,888
IA obstrutiva (events/h)	1 ±1,5	1 [0-62,7]	0,133
IH (events/h)	22 ±10,2	17,3 ±8,9	0,238
SpO ₂ mín (%)	82,1 ±6,8	83,9 ±5,6	0,496
Índice de dessaturação (events/hs)	16,2 ±6,9	17 ±16,8	0,879

TTS: Tempo total de sono; sup: posição supina; IAH: índice de apneia e hipopneia; NREM: sono não REM; REM: sono REM; IA obstrutiva: índice de apneias obstrutivas; IH: índice de hipopneias; SpO₂ mín: saturação mínima. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal.

A tabela 5 abaixo representa os dados da análise volumétrica da via aérea superior dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal.

Os sujeitos randomizados para grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para a análise volumétrica da via aérea superior.

Tabela 5 – Análise volumétrica dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de RM das vias aéreas superiores

Variáveis	Controle	TMO	p valor
	Pré (n=10)	Pré (n=14)	p
va retropalatal mm ³	3171 ±1210	3542 ±1789	0,576
va palato mole epiglote mm ³	2936 ±1257	3363 ±2354	0,609
va retroglossal	3493 ±1547	4702 ±2602	0,170
palato mole mm ³	9481 ±2292	11237 ±2281	0,077
língua mm ³	86597 ±12650	95691 ±15062	0,134
epiglote mm ³	1246 ±328	1700 ±824	0,079
g parafaríngea mm ³	4884 ±2858	4586 ±1902	0,761
op língua mm ³	25130 ±6297	28852 ± 6562	0,178
m pterigoideo mm ³	17524±4779	18167 ±2547	0,705
pl retropalatal mm ³	12061±3482	15089 ±3747	0,057
pl retroepiglote mm ³	11429± 3740	12887 ±3925	0,371
g língua mm ³	23612±8224	27375 ±9394	0,363
terp (M) mm ³	103560 ±26919	118817 ±22840	0,148
varp (M) mm ³	2716 ±1006	3030 ±1283	0,527
língua rp M mm ³	42253 ±12107	49499 ±11215	0,145
plrp M mm ³	10033± 3198	12842 ± 3473	0,056
pmp M mm ³	9366± 2233	11193 ±2196	0,059
gpfrp M mm ³	3690 ±2168	3696 ± 1359	0,933
terg M mm ³	62223 ±29502	56003 ±26193	0,592
varg M mm ³	1124 ±924	980 ± 1288	0,948
língua rg M mm ³	29570± 15620	28082 ±9875	0,794
plrg M mm ³	3079 ±2989	2552 ±2719	0,657
terp MV mm ³	114254 ±29988	127985 ±24119	0,227
varp MV mm ³	3171±1210	3542 ±1789	0,576
língua rp MV mm ³	41736 ±11268	49499 ±11215	0,109
plrp MV mm ³	12061 ±3482	14994 ±3715	0,063
pmp MV mm ³	9411±2272	11232 ±2240	0,064
gpfrp MV mm ³	4746±2862	4092 ±1650	0,485
terg MV mm ³	131153± 38539	127037 ±36532	0,793
varg MV mm ³	5681±1971	6988 ±3399	0,289
língua rg MV mm ³	43841±13652	44415 ±11055	0,911
plrg MV mm ³	10903 ±3622	39028 ±8193	0,706

Legenda: va retropalatal: via aérea retropalatal; va palato mole epiglote: via aérea entre palato mole e epiglote; va retroglossal: via aérea retroglossal; g parafaríngea: gordura parafaríngea; op língua: outras partes da língua; m pterigoideo: músculo pterigoideo; pl retropalatal: parede lateral retropalatal; pl retroepiglote: parede lateral

retroepiglote; g língua: gordura da língua; terp M: total das estruturas retropalatais dentro da mandíbula; varp M: via aérea retropalatal dentro da mandíbula; língua rp: língua retropalatal dentro da mandíbula; plrp M: parede lateral retropalatal dentro da mandíbula; pmrp M: palato mole retropalatal dentro da mandíbula; gpfrp M: gordura parafaríngea retropalatal dentro da mandíbula; terg M: total das estruturas retroglossal dentro da mandíbula; varg M: via aérea retroglossal dentro da mandíbula; língua rg: língua retroglossal dentro da mandíbula; plrg M: parede lateral retroglossal dentro da mandíbula; terp MV: total das estruturas retropalatais dentro da mandíbula até as pregas vocais; varp MV: via aérea retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; língua rp MV: língua retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; plrp MV: parede lateral retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; pmrp MV: palato mole retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; gpfrp MV: gordura parafaríngea retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; terg MV: total das estruturas retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais; varg MV: via aérea retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais; língua rg MV: língua retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais; plrg MV: parede lateral retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais

Dados expressos em valor absoluto ou média \pm desvio padrão para as variáveis com distribuição normal

A tabela 6 abaixo apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização das características antropométricas e clínicas dos sujeitos dos grupos Controle e TMO com os resultados do teste ANOVA para duas vias. Observando-se p significativo para: redução da circunferência cervical (CC), avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS, no TMO em relação ao Controle, conforme esperado.

Além disso, são apresentados os resultados do teste T paramétrico para o Controle que demonstrou: diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para redução da Sonolência excessiva (Epworth) e avaliação fonoaudiológica para AOS, não esperado.

O TMO apresentou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para: redução da circunferência cervical, sonolência excessiva (Epworth), avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS, conforme esperado.

Tabela 6 - Características antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de RM das vias aéreas superiores

	Controle (n=10)		p valor	TMO (n=14)		p valor	p valor
IMC (Kg/m ²)	30,1 ±3,6	30,4 ±3,4	0,110	28,9 ±4,3	28,8 ±3,9	0,430	0,099
CC (cm)	39,5 ±2,7	39,7 ±2,8	0,099	40,6 ±3	40,2 ±2,9	0,005*	0,002*
CA (cm)	98 ±5,3	99 ±4,6	0,060	96,8 ±9,8	96,3 ±9,3	0,536	0,145
Pittsburgh	7,9 ±3,3	7,4 ±3,2	0,551	6,6 ±3,1	4,9 ±2,5	0,393	0,177
Epworth	11 ±6,5	9,8 ±6,3	0,018*	12,1 ±4,8	11,4 ±3,5	0,005*	0,640
Intensidade do ronco	2,2 ±1	2 ±1,2	0,168	2 ±1,4	1,5 ±1	0,088	0,345
Frequência do ronco	3,1 ±1,1	2,9 ±1	0,555	2,7 ±1,4	2,6 ±1,3	0,612	0,895
Aval.fono	27,8 ±8,9	25,2 ±9,2	0,014*	32 ±9	18,6 ±8,5	0,000*	<0,000
Aval.espec.	9,9 ±3,8	9,1 ±3,9	0,428	9,9 ±3,6	4,4 ±2,7	0,000*	0,002

IMC: índice de massa corpórea; CC: circunferência cervical; CA: circunferência abdominal; Aval.fono: Avaliação fonoaudiológica para AOS; Aval.espec.: Avaliação fonoaudiológica específica para AOS. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e * p<0,005.

A tabela 7, abaixo apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização das características polissonográficas dos grupos Controle e TMO com os resultados do teste ANOVA para duas vias. Observando-se p significativo para redução do índice de despertar (Idesp), IAH NREM, no TMO em relação ao Controle, conforme esperado.

Além disso, são apresentados os resultados do teste T paramétrico para o TMO que demonstrou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para: redução no índice de despertares, no IAH NREM (não REM) e no índice de dessaturação, conforme esperado e no tempo total de sono (TTS supino), não esperado.

O Controle não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para os dados polissonográficos.

Tabela 7 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de RM das vias aéreas superiores

	Controle (n=10)		P valor	TMO (n=14)		P valor	P Valor
PSG							
TTS (min)	389,8 ±42,3	356,3 ±80,7	0,069	381 ±61,2	386,9 ±76,1	0,759	0,145
TTS sup (min)	209,2 ±112,2	153,8 ±93,4	0,025	261,1 ±106,6	184,1 ±109	0,010*	0,541
Efic sono(%)	85,5 ±5,7	80,2 ±11,9	0,077	85,3 ±13,6	88 ±10,2	0,102	0,011
Idesp (events/h)	24,3 ±8,9	25,9 ±9,9	0,527	24,1±11,8	18,5 ±10,3	0,034*	0,049*
IAH (events/h)	23,8 ±11,5	27,2 ±8,2	0,342	24,8±16,4	19,3±12	0,082	0,060
IAH NREM (events/h)	19,4 ±8,9	23,7 ±7,2	0,194	22,7±16,9	16,5±12,6	0,058**	0,026*
IAH REM (events/h)	42,1 ±23,2	41,7 ±20,9	0,955	32±21,7	23,8±17	0,245	0,439
IAH supino	33,1 ±10,3	33,7 ±18	0,911	32,2±18,6	31,7±19,6	0,933	0,896
IA obstrutiva	1 ±1,5	1,4 ±2,4	0,173	1[0-62,7]	5,8±13,6	0,387	0,141
IH	22 ±10,2	25,4 ±8,2	0,341	17,3±8,9	13±6	0,113	0,076
SpO ₂ mín	82,1 ±6,8	82,5 ±6,6	0,774	83,9±5,6	83,1± 7,1	0,600	0,572
Idess (dess./h)	16,2 ±6,9	17,4 ±7,7	0,455	17±16,8	12±12,2	0,025*	0,030

TTS: Tempo total de sono; sup: posição supina; Efic sono: eficiência do sono; Idesp. : índice de despertares; IAH: índice de apneia e hipopneia; NREM: sono não REM; REM: sono REM; IA obstrutiva: índice de apneias obstrutivas; IH: índice de hipopneias; SpO₂ mín: saturação mínima; Idess.: índice de dessaturação. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal, medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal e * p<0,005.

A tabela 8, abaixo, apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização da análise volumétrica do exame de RM dos grupos Controle e TMO, os resultados do teste ANOVA para duas vias, não observou p significativo para nenhum dos dados.

Além disso, são apresentados os resultados do teste T paramétrico para TMO observou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para redução do volume da língua (p=0,031), da gordura da língua (p=0,008). (Figura 18)

O Controle não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses.

Tabela 8 – Análise volumétrica dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de RM das vias aéreas superiores

Variáveis	Controle		p valor	Terapia		p valor	P valor
	Pré (n=10)	Pós (n=10)		Pré (n=14)	Pós (n=14)		
va retropalatal mm ³	3171 ±1210	3405 ±1414	0,480	3542 ±1789	3258 ±1162	0,433	0,307
va palato mole epiglote mm ³	2936 ±1257	2837 ±714	0,767	3363 ±2354	3051 ±2197	0,512	0,733
va retroglossal mm ³	3493 ±1547	3400 ±1402	0,837	4702 ±2602	5000 ±2076	0,440	0,506
palato mole mm ³	9481 ±2292	9625 ±1922	0,863	11237 ±2281	10749 ±2727	0,373	0,503
língua mm ³	86597 ±12650	86412 ±10554	0,940	95691 ±15062	90232 ±15548	0,031 *	0,130
epiglote mm ³	1246 ±328	1280 ±628	0,882	1700 ±824	1777 ± 877	0,613	0,866
g parafaríngea mm ³	4884 ±2858	5098 ±2023	0,684	4586 ±1902	4230 ±1724	0,313	0,342
op língua mm ³	25130 ±6297	26124 ±7441	0,302	28852 ± 6562	30559 ±6215	0,076	0,589
m pterigoideo mm ³	17524±477 9	17887±405 4	0,671	18167 ±2547	17498 ±3382	0,358	0,352
pl retropalatal mm ³	12061±348 2	12437±408 0	0,590	15089 ±3747	14108 ±3682	0,272	0,259
pl retroepiglote mm ³	11429± 3740	10664± 3757	0,437	12887 ±3925	13257 ±3920	0,694	0,409
g língua mm ³ (8 controle) (13 terapia)	23612±822 4	19854±550 7	0,169	27375 ±9394	21639 ±7703	0,008 *	0,515
terp M mm ³	103560 ±26919	104865 ±21089	0,871	118817 ±22840	115689 ±21246	0,531	0,616
varp M mm ³	2716 ±1006	2619±1044	0,772	3030 ±1283	2790 ±1005	0,504	0,776
língua rp M mm ³	42253 ±12107	43955 ±7631	0,648	49499 ±11215	48421 ±11184	0,673	0,519
plrp M mm ³	10033± 3198	10003 ± 2348	0,953	12842 ± 3473	11825 ±3988	0,132	0,124
pmp M mm ³	9366± 2233	9390 ±1720	0,980	11193 ±2196	10655 ±2575	0,328	0,640
gpfrp M mm ³	3690 ±2168	3314 ±1373	0,563	3696 ± 1359	3264 ±1174	0,181	0,931
terg M mm ³	62223 ±29502	60411± 3017t	0,698	56003 ±26193	56614 ±23121	0,884	0,698

varg M mm ³	1124 ±924	1020±1120	0,699	980 ± 1288	862 ±930	0,423	0,909
língua rg M mm ³	29570±15620	28183±14439	0,588	28082 ±9875	25109 ±8084	0,261	0,668
plrg M mm ³	3079 ±2989	2370±2313	0,260	2552 ±2719	2315 ±1937	0,645	0,549
terp MV mm ³	114254 ±29988	117581±20398	0,685	127985 ±24119	125543 ±25483	0,663	0,542
varp MV mm ³	3171±1210	3059±1093	0,755	3542 ±1789	3248 ±1151	0,410	0,720
língua rp MV mm ³	41736 ±11268	44027±7642	0,525	49499 ±11215	48699 ±11867	0,761	0,472
plrp MV mm ³	12061 ±3482	11742±2325	0,583	14994 ±3715	14042 ±3660	0,276	0,480
pmp MV mm ³	9411±2272	9315 ±1734	0,922	11232 ±2240	10756 ±2722	0,391	0,784
gpfrp MV mm ³	4746±2862	4117 ±1610	0,362	4092 ±1650	3817 ±1724	0,343	0,587
terg MV mm ³	131153±38539	131153±38539	0,954	127037 ±36532	126879 ±39379	0,984	0,957
varg MV mm ³	5681±1971	6080 ±1705	0,540	6988 ±3399	6664 ±3577	0,619	0,441
língua rg MV mm ³	43841±13652	42747±13102	0,679	44415 ±11055	39028 ±8193	0,055	0,262
plrg MV mm ³	10903 ±3622	10055 ±3496	0,256	39028 ±8193	11473 ±3572	0,751	0,886

Legenda: va retropalatal: via aérea retropalatal; va palato mole epiglote: via aérea entre palato mole e epiglote; va retroglossal: via aérea retroglossal; g parafaríngea: gordura parafaríngea; op língua: outras partes da língua; m pterigoideo: músculo pterigoideo; pl retropalatal: parede lateral retropalatal; pl retroepiglote: parede lateral retroepiglote; g língua: gordura da língua; terp M: total das estruturas retropalatais dentro da mandíbula; varp M: via aérea retropalatal dentro da mandíbula; língua rp: língua retropalatal dentro da mandíbula; plrp M: parede lateral retropalatal dentro da mandíbula; pmp M: palato mole retropalatal dentro da mandíbula; gpfrp M: gordura parafaríngea retropalatal dentro da mandíbula; terg M: total das estruturas retroglossal dentro da mandíbula; varg M: via aérea retroglossal dentro da mandíbula; língua rg: língua retroglossal dentro da mandíbula; plrg M: parede lateral retroglossal dentro da mandíbula; terp MV: total das estruturas retropalatais dentro da mandíbula até as pregas vocais; varp MV: via aérea retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; língua rp MV: língua retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; plrp MV: parede lateral retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; pmp MV: palato mole retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; gpfrp MV: gordura parafaríngea retropalatal dentro da mandíbula até as pregas vocais; terg MV: total das estruturas retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais; varg MV: via aérea retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais; língua rg MV: língua retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais; plrg MV: parede lateral retroglossal dentro da mandíbula até as pregas vocais. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e * p<0,005.

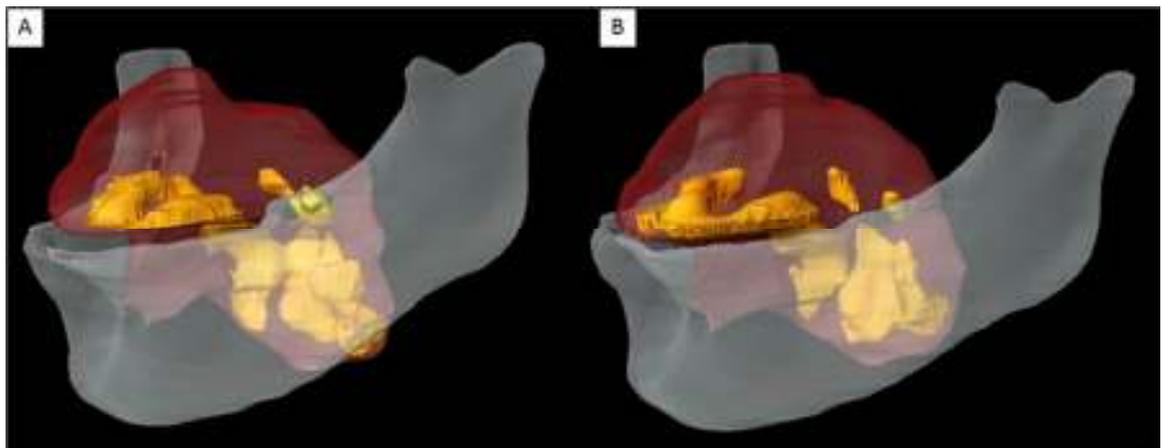


Figura: 18 Reconstrução volumétrica da língua e gordura da língua; A: no basal; B: após 3 meses de TMO

5.3 Força e fadiga de língua

Devido ao tempo para importação do equipamento e desenvolvimento do Software as coletas foram iniciadas posteriormente.

Quarenta sujeitos foram incluídos e randomizados para os grupos Controle (20) e TMO (20), 2 sujeitos desistiram (1 Controle e 1 TMO). (Figura 19)

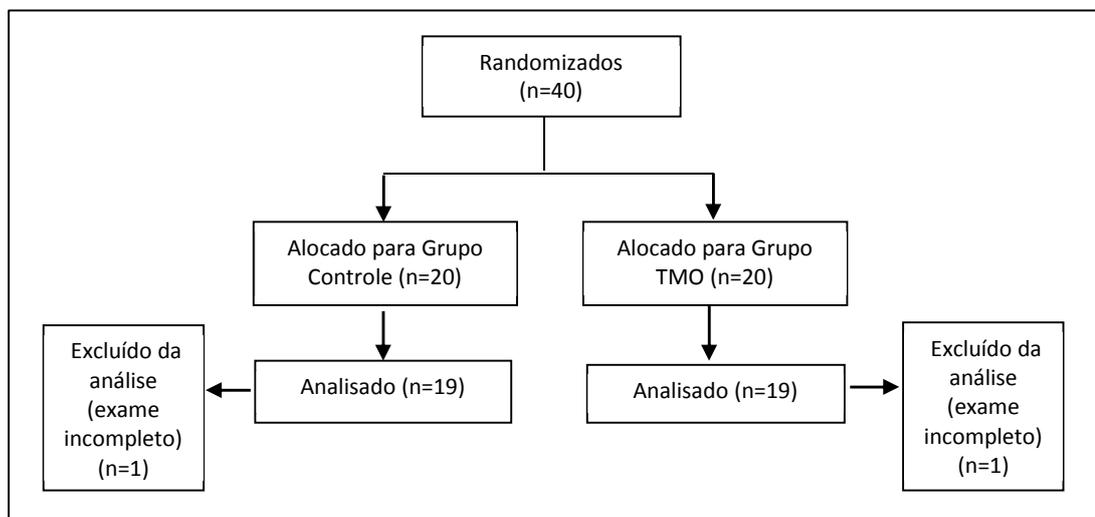


Figura:19 Fluxograma dos sujeitos randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados nos grupos Controle e TMO na força e fadiga de língua

A tabela 9, abaixo, representa as características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de força e fadiga de língua.

Os sujeitos randomizados para os grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características demográficas (gênero e idade), antropométricas (IMC, CC e CA) e características clínicas (qualidade de sono,

sonolência excessiva, intensidade de ronco, frequência de ronco, avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS).

Tabela 9 - Características demográficas, antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de força da língua e fadiga da língua

	Controle (n=19)	TMO (n=19)	p valor
Gênero masculino (n, %)	12 (63,2%)	15 (78,9%)	0,290
Idade (anos)	46,6 ±11,7	42,5 ±12,8	0,310
IMC (kg/m ²)	28,4 ±3,8	28,6 ±4	0,891
Circunferência cervical (cm)	38,3 ±2,7	39,6 ±3,2	0,215
Circunferência abdominal (cm)	95,5 ±8,2	96 ±8,8	0,860
Qualidade de sono, Pittsburgh	6,8 ±3,4	5,7 ±3,3	0,295
Sonolência excessiva, Epworth	9,9±5,4	11 ±5,2	0,523
Intensidade do ronco, questionário	2,6 ±1	2,1 ± 1,2	0,187
Frequência do ronco, questionário	4 [1-4]	2,9 ±1,3	0,252
Av. fono. Geral	33,5 ±7,8	32,5 ±10,2	0,750
Av. fono. espec.	10,6 ±2,2	9,6 ±3,2	0,238

IMC: índice de massa corpórea; Av. fono. geral: avaliação fonoaudiológica geral para AOS; Av. fono. espec.: Avaliação fonoaudiológica específica para AOS. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal e * p<0,005.

A tabela 10, abaixo apresenta as características polissonográficas e de força e fadiga da língua dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal.

Os sujeitos randomizados para os grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características polissonográficas e de força e fadiga da língua.

Tabela 10 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de força e fadiga da língua

	Controle (n=19)	TMO (n=19)	P
Polissonografia			
TTS (min)	378,8 ±41	378,3 ±55,8	0,976
TTSsup (min)	199,9 ±118,9	248 ±111,2	0,205
Eficiência do sono (%)	84,9 ±5,6	86,1 ±12,2	0,692
Índice de despertares (desp/h)	19,2 ±8,7	21,1 ±11,5	0,552
IAH (events/h)	18 ±11,7	20,8 ±16,5	0,557
IAH NREM (events/h)	14,3 ±9,6	18,7 ±16,3	0,317
IAH REM (events/h)	32,7 ±24,3	27,9 ±23	0,538
IAH supino (events/h)	28 ±13,8	26,8 ±19,2	0,815
IA obstrutiva (events/h)	0,4 [0-10,4]	0,6 [0-62,7]	0,310
IH (events/h)	15,4 ±10,5	14,9 ±9,6	0,874
SpO2 mín (%)	83,9 ±6,2	85,2 ±5,7	0,519
Índice de dessaturação (events/h)	13,9 ±8,7	14 ±15,6	0,980
IOPI			
Força da língua (kPa)	58,5 ±16,8	52,6 ±10,1	0,243
Fadiga da língua (s)	33,6 ±14	30,4 ±11,8	0,569

TTS: Tempo total de sono; sup: supino; IAH: índice de apneia e hipopneia; NREM: sono não REM; REM: sono REM; IA obstrutiva: índice de apneias obstrutivas; IH: índice de hipopneias; SpO2 mín: saturação mínima. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal.

A Tabela 11 abaixo apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização das características antropométricas e clínicas dos sujeitos dos grupos Controle e TMO com os resultados do teste ANOVA paramétrico. Observando-se p significativo para Avaliação fonoaudiológica para AOS e Avaliação fonoaudiológica específica para AOS.

Além disso, são apresentados os resultados do teste T paramétrico para o Controle demonstrou: diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para redução da Sonolência excessiva (Epworth) e frequência do ronco. O TMO observou diferença estatisticamente significativa para redução da circunferência cervical, melhora da qualidade do sono (Pittsburgh), melhora da intensidade do ronco e redução da pontuação dos protocolos de Avaliação fonoaudiológica para AOS e Avaliação fonoaudiológica específica para AOS.

Tabela 11 - Características antropométricas e clínicas dos pacientes incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de força da língua e fadiga da língua

	Controle (n=19)		P valor	TMO (n=19)		p valor	p Valor
IMC (kg/m ²)	28,4 ±3,8	28,4 ±3,8	0,858	28,6 ±4	28,5 ±3,8	0,479	0,545
CC (cm)	38,3 ±2,7	38,2 ±2,8	0,379	39,6 ±3,2	39,2 ±3	0,003*	0,262
CA (cm)	95,5 ±8,2	96,2 ±7,8	0,127	96 ±8,8	95 ±8,2	0,607	0,169
Pittsburgh	6,8 ±3,4	6,2 ±3,4	0,231	5,7 ±3,3	4,3 ±2,7	0,008*	0,318
Epworth	9,9 ±5,4	8,5 ±6,2	0,023*	11 ±5,2	10,4 ±4,2	0,320	0,355
Intensidade do ronco	2,6 ±1	2,3 ±1,2	0,235	2,1 ± 1,2	1[0-4]	0,021*	0,154
Frequência do ronco	4 [1-4]	2,7 ±1,2	0,019*	2,9±1,3	2,7 ±1,2	0,262	0,259
Aval.fono	33,5 ±7,8	31,1 ±9,5	0,086	32,5 ±10,2	17,5 ±8,5	<0,000*	<0,000*
Aval.espec.	10,6 ±2,2	9,9 ±3,3	0,380	9,6 ±3,2	4 ±2,5	<0,000*	<0,000*

IMC: índice de massa corpórea; CC: circunferência cervical; CA: circunferência abdominal; Aval.fono: Avaliação fonolológica geral para AOS; Aval.espec.: Avaliação fonolológica específica para AOS. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal e * p<0,005.

A Tabela 12 apresenta as características polissonográficas e de força e fadiga de língua dos pacientes incluídos no estudo no basal e após 3 meses de randomização do Controle e TMO com os resultados do teste ANOVA paramétrico. Observando-se p significativo para o índice de apneia hipopneia (IAH), índice de apneia hipopneia no sono NREM (IAH NREM) e índice de hipopneia (IH).

Além disso, são apresentados os resultados do teste T paramétrico para o TMO observou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses para redução do tempo total de sono (TTS supino), índice de despertares, IAH NREM (não REM) e índice de dessaturação e aumento da força da língua.

Os resultados do teste T paramétrico para o Controle não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as médias basal e após 3 meses.

Tabela 12 - Características polissonográficas e do exame de força e fadiga de língua nos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de força e fadiga de língua

	Controle (n=19)	p valor	TMO (n=19)	p valor	P valor
--	--------------------	------------	---------------	------------	---------

PSG

TTS (hs)	378,8 ±41	361,4 ±70,4	0,184	378,3 ±55,8	388,8 ±72,5	0,477	0,154
TTS sup. (hs)	199,9 ±118,9	165,9 ±108,2	0,139	248 ±111,2	188,5 ±123,3	0,014*	0,414
Efic.sono (%)	84,9 ±5,6	82 ±11,9	0,165	86,1 ±12,2	88 ±9,6	0,151	0,051
I desp.	19,2 ±8,7	18,8 [65,-43,9]	0,268	21,1 ±11,5	16,7 ±9,5	0,030*	0,748
IAH	18 ±11,7	20 ±11	0,331	20,8 ±16,5	16,2±11,7	0,063	0,039*
IAH NREM	14,3 ±9,6	22,4 ±23,3	0,171	18,7 ±16,3	13,8±11,8	0,047*	0,041*
IAH REM	32,7 ±24,3	33,3 ±23	0,903	27,9 ±23	21,8±18	0,239	0,357
IAH sup.	28 ±13,8	26,1 ±16,7	0,565	26,8 ±19,2	26,8±18,7	0,989	0,723
IA obst.	0,4 [0-10,4]	1,8 ±2,4	0,507	0,6 [0-62,7]	0,9 [0-52]	0,531	0,434
IH	15,4 ±10,5	17,9 ±10,5	0,218	14,9 ±9,6	11,4±6,2	0,083	0,034*
SpO ₂ mín.	83,9 ±6,2	84,7 ±5,9	0,390	85,2 ±5,7	83,7 ±7,6	0,241	0,143
Idess.	13,9 ±8,7	12,7 ±8	0,398	14 ±15,6	10,6 ±11,2	0,040*	0,313
IOPI							
Força da língua (kPa)	58,5 ±16,8	57,3 ±12,5	0,685	52,6 ±10,1	55,4 ±12,1	0,046*	0,202
Fadiga da língua (s)	33,6 ±14	31,6 ±16,8	0,544	30,4 ±11,8	35,1±14,8	0,198	0,169

TTS: Tempo total de sono; sup: na posição supina; Efic. sono: eficiência do sono; I desp. : índice de despertares; IAH: índice de apneia e hipopneia; NREM: sono não REM; REM: sono REM; IA obst.: índice de apneias obstrutivas; IH: índice de hipopneias; SpO₂ mín.: saturação mínima; Idess.: índice de dessaturação. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e medianas [intervalo interquartil] para variáveis sem distribuição normal e * p<0,005.

5.4 Pressão Crítica de Fechamento (Pcrit)

No início do projeto tínhamos como objetivo incluir apenas homens e pacientes com AOS moderado. Devido ao conhecimento prévio de que mulheres apresentam menor colapsabilidade da VAS em relação aos homens na Pcrit [76] e conhecimento clínico da pouca melhora em relação ao IAH de pacientes com apneia leve e ronco habitual devido ao efeito chã, além do conhecimento clínico de que os pacientes com AOS grave a melhora do IAH seria insatisfatória afim de que o paciente provavelmente ainda necessitasse de outro tratamento. Portanto tentamos arduamente concretizar os objetivos iniciais.

O exame de Pcrit com sono induzido é de extrema complexidade. Diversas foram as dificuldades técnicas, principalmente em relação à vazamentos pela boca nos quais não foi possível realizar as medidas. Nestes casos optava-se por: 1a apertar ainda mais a mentoneira colocada para evitar a abertura da boca; 2a limpeza da mucosa externa e colocação de uma fita

adesiva; porém na maioria dos casos o paciente continuava com vazamento pela boca. Por este motivo 7 pacientes (Controle (2) e TMO (5)) foram excluídos deste protocolo por vazamento na máscara. Durante o protocolo é necessário que o paciente durma e permaneça no estágio 2 e/ou 3 do sono. Dois pacientes (Controle (1) e TMO (1)) não conseguiram aprofundar nos estágios de sono, portanto não foi realizada coleta dos dados suficiente para análise e foram excluídos deste protocolo por não conseguirem aprofundar o sono. Quatro pacientes desistiram do protocolo (Controle (3) e TMO (1)).

Na data de 25/04/2013, o equipamento que gera pressão negativa quebrou e passou a não fornecer pressões negativas necessárias para realização do exame. Foi realizado contato com o fornecedor do equipamento da Philips Respironics, pois o equipamento é exclusivo para protocolos de pesquisa e existem poucos exemplares desse equipamento. O equipamento foi enviado aos EUA no dia 17/05/2013 junto com a equipe do Laboratório do Sono do InCor que estava indo para o congresso da ATS (American Thoracic Society) e trocado por outro novo. Dr Geraldo Lorenzi-Filho que retornava para o Brasil no dia 22/05/2013 trouxe o novo equipamento para o laboratório do sono no dia 27/05/2013. O equipamento foi testado e estava funcionando bem.

Devido às grandes dificuldades técnicas apresentadas durante o decorrer do projeto e o tempo despendido em relação às coletas aproximadamente 4 horas, decidimos parar de incluir pacientes nesta parte do protocolo.

Os sujeitos incluídos foram 30 sujeitos, 17 finalizaram o estudo (7 Controle; 10 TMO). (Figura 20)

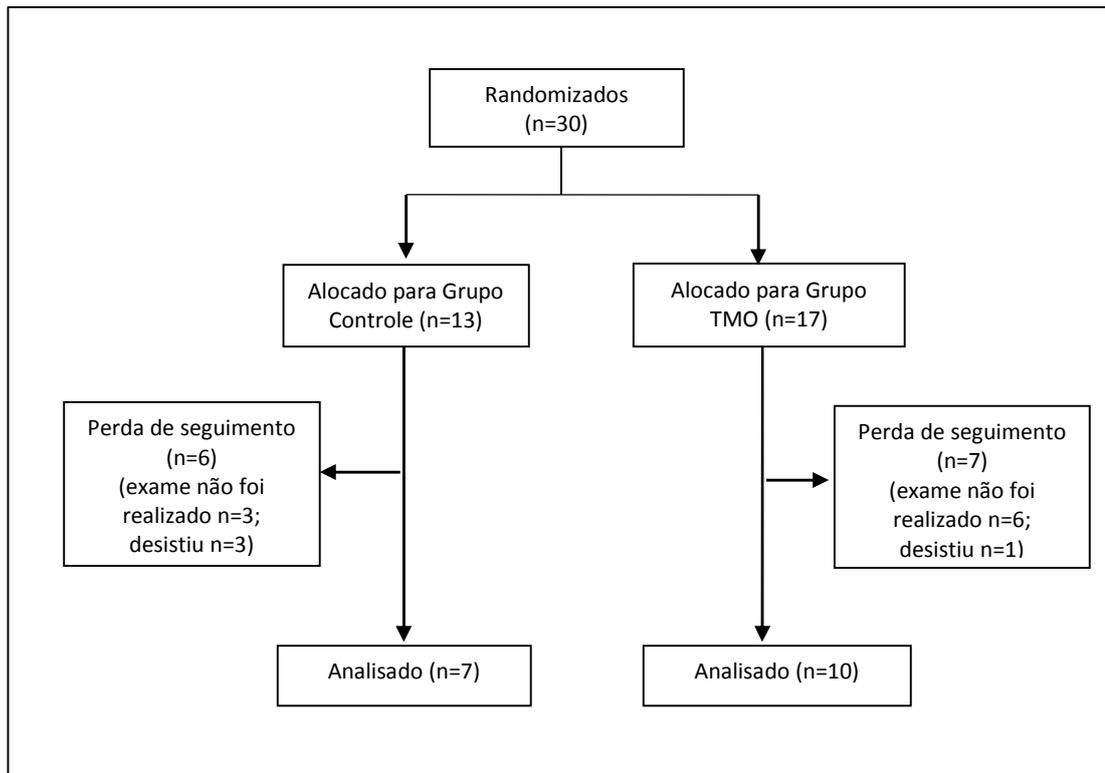


Figura 16: Fluxograma dos pacientes randomizados, alocados para grupo, perda de seguimento e finalizados nos grupos Controle e TMO exame de Pcrit

A tabela 13, abaixo representa as características demográficas, antropométricas, clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de Pcrit.

Os sujeitos randomizados para grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características demográficas (gênero e idade), antropométricas (IMC, CC e CA) e características clínicas (qualidade de sono, sonolência excessiva, intensidade de ronco, frequência de ronco, avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS).

Tabela 13 - Características demográficas, antropométricas, clínicas e Pcrit dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de Pcrit

	Controle (n=7)	TMO (n=10)	p valor
Gênero masculino (n%)	7 (100%)	9 (90%)	0,403
Idade (anos)	35,9±9,5	43±15,7	0,300
IMC (Kg/m ²)	27,3±4,6	28,3±3,5	0,589
Circunferência cervical (cm)	38,6±3,4	40,1±3,4	0,379
Circunferência abdominal (cm)	92±9,8	97,5±8,3	0,231
Qualidade de sono, Pittsburgh	7±2,8	5,6±3,2	0,364
Sonolência excessiva, Epworth	13±5,5	9,2±5,8	0,196
Intensidade do ronco, questionário	2,4±0,9	2,2±1	0,653
Frequência do ronco, questionário	3,6±0,5	2,8±1,3	0,228
Av. fono. geral	34,1±12,2	29,1±8,9	0,340
Av. fono. espec.	9,1±1,7	9,1±3,2	0,975

IMC: índice de massa corpórea; AOS: apneia obstrutiva do sono; Av. fono. geral: avaliação fonoaudiológica geral para AOS; Av. fono. espec.: Avaliação fonoaudiológica específica para AOS. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e * p<0,005.

A Tabela 14, abaixo representa as características polissonográficas e do exame de Pcrit dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal no exame de Pcrit.

Os sujeitos randomizados para grupos Controle e TMO não apresentam diferença estatisticamente significativa entre as médias para as características polissonográficas e de Pcrit.

Tabela 14 - Características polissonográficas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal do exame de Pcrit

	Controle (n=7)	TMO (n=10)	p valor
Polissonografia			
TTS (hs)	396,7 ±38,2	395,1 ±47	0,101
TTSsup (hs)	264,5 ±139	248 ±87,5	0,738
Eficiência do sono (%)	89,2 ±5	84,2 ±12,5	0,344
Índice de despertares	16 ±7,6	25,8 ±12,9	0,095
IAH	13 ±10,6	22,9 ±19,6	0,250
IAH NREM	10,4 ±8,3	22,1 ±19,3	0,154
IAH REM	23,2 ±20,1	25 ±25,7	0,880
IAH supino	23,9 ±15,4	30,7 ±19,6	0,455
IA obstrutiva	1,2 ±2,7	8,3 ±19,2	0,355
IH	11,3 ±9,3	14,1 ±7	0,475
SpO ₂ mín	85,8 ±5,3	85,8 ±4,8	0,982
Índice de dessaturação	11,4 ±8,4	16,4 ±19	0,525
Pcrit			
PCrit (cmH ₂ O)	-1,44 ±2,3	-2 ±3,3	0,697
Slope	0,101 ±0,56	0,624 ±0,24	0,065
Pmanut. (cmH ₂ O)	7,5 ±1,8	8,6 ±1,5	0,179

TTS: Tempo total de sono; TTSsup: tempo total de sono na posição supina; IAH: índice de apneia e hipopneia; NREM: sono não REM; REM: sono REM; IA obstrutiva: índice de apneias obstrutivas; IH: índice de hipopneias; SpO₂ mín: saturação mínima; Idess.: índice de dessaturação; Pcrit: pressão crítica de fechamento; Pmanut.: pressão de manutenção. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal

A Tabela 15 apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização das características antropométricas e clínicas dos sujeitos.

As variáveis que demonstram significância estatística da interação grupo e período são: avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS.

As variáveis que demonstram significância estatística no TMO no teste T são: circunferência cervical (CC), qualidade de sono (Pittsburgh), intensidade de ronco e avaliação fonoaudiológica para AOS e avaliação fonoaudiológica específica para AOS.

O Controle não apresenta diferença estatisticamente significante no teste T para nenhuma das variáveis.

Tabela 15 - Características antropométricas e clínicas dos sujeitos incluídos nos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de Pcrit

	Controle (n=7)		p valor	TMO (n=10)		p valor	p valor
IMC (Kg/m ²)	27,3 ±4,6	27,4 ±4,6	0,489	28,3 ±3,5	28,4 ±3,6	0,882	0,806
CC (cm)	38,6 ±3,4	38,6 ±3,5	0,826	40,1 ±3,4	39,6 ±3	0,025*	0,118
CA (cm)	92 ±9,8	92,6 ±9,9	0,536	97,5 ±8,3	97,2 ±7,3	0,710	0,481
Pittsburgh	7±2,8	5,9 ±2,7	0,172	5,6±3,2	3,8 ±2,9	0,014*	0,495
Epworth	13±5,5	11,1 ±8,2	0,229	9,2±5,8	9,3 ±5,8	0,891	0,190
Intensidade do ronco	2,4±0,9	2,1 ±0,9	0,569	2,2±1	1,5 ±1	0,045*	0,449
Frequência do ronco	3,6±0,5	2,7 ±1,7	0,225	2,8 ±1,3	2,3 ±0,9	0,244	0,623
Aval.fono	34,1 ±12,2	32,9 ±12,7	0,623	29,1 ±8,9	17,2 ±9	0,002*	0,014*
Aval.espec.	9,1 ±1,7	9,9 ±4,2	0,613	9,1 ±3,2	3,5 ±2,5	<0,000*	0,002*

IMC: índice de massa corpórea; CC: circunferência cervical; CA: circunferência abdominal; Aval.fono: Avaliação fonodiológica para AOS; Aval.espec.: Avaliação fonodiológica específica para AOS. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e * p<0,005.

A Tabela 16 apresenta os resultados no basal e após 3 meses de randomização das características polissonográficas e de Pcrit dos sujeitos dos grupos Controle e TMO de acordo com os resultados do teste ANOVA dois caminhos.

As variáveis que demonstram significância estatística da interação grupo e período são: índice de despertar (Idesp) e saturação mínima (SpO₂).

As variáveis que demonstram significância estatística no TMO no teste T é o índice de despertar (Idesp).

O Controle não apresenta diferença estatisticamente significativa no teste T para nenhuma das variáveis.

Tabela 16 - Características polissonográficas e do exame de Pcrit dos sujeitos dos grupos Controle e TMO no basal e após 3 meses de randomização no exame de Pcrit

	Controle (n=7)		p valor	TMO (n=10)		p valor	p valor
Polissonografia							
TTS (min)	396,7 ±38,2	412,3 ±32,6	0,297	395,1 ±47	380,3±79,8	0,372	0,850
TTS supino (min)	264,5 ±139	227,1 ±162	0,407	248 ±87,5	214,6±150	0,224	0,994
Efic.sono(%)	89,2 ±5	91,1 ±1,9	0,290	84,2±12,5	86,3±9,7	0,342	0,962
Idesp.(desp/h)	16 ±7,6	17,4 ±6,4	0,589	25,8±12,9	18,1.±12,1	0,028*	0,042*
IAH (events/h)	13 ±10,6	13 ±9	0,954	22,9±19,6	19,2±14,5	0,214	0,336
IAH NREM (events/h)	10,4 ±8,3	10,6 ±8	0,915	22,1±19,3	17,1±14,9	0,118	0,195
IAH REM (events/h)	23,2 ±20,1	23 ±15,8	0,938	25±25,7	21,5±19,7	0,672	0,738
IAH supino (events/h)	23,9 ±15,4	16,8 ±10,3	0,501	30,7±19,6	32,6±22,2	0,755	0,531
IA obstrutiva (events/h)	1,2 ±2,7	0,9 ±1,5	0,518	8,3±19,2	7,2±15,9	0,392	0,630
IH (events/h)	11,3±9,3	11,6 ±8,6	0,830	14,1±7	11,6±5,9	0,178	0,248
SpO ₂ mínima (%)	85,8 ±5,3	87,3 ±3,5	0,276	85,8±4,9	81,5±8,4	0,033	0,024*
Idess (dessa/h)	11,4 ±8,4	9,2 ±6,5	0,252	16,4±19	14,4±13,8	0,390	0,951
PCrit							
PCrit (cmH ₂ O)	-1,44±2,3	-2,29±3,1	0,428	-2±3,3	-2,9±2,5	0,199	0,345
Midazolam (mg)	2,6±1,3	3,3±0,9	0,106	3±1,3	2,7±1,1	0,534	0,479
Pmanut. (cmH ₂ O)	7,5±1,8	7,6±2,3	0,711	8,6±1,5	8±2,7	0,259	0,094

TTS: Tempo total de sono; TTSsup: tempo total de sono na posição supina; Efic. sono: eficiência do sono; Idesp. : índice de despertares; IAH: índice de apneia e hipopneia; NREM: sono não REM; REM: sono REM; IA obstrutiva: índice de apneias obstrutivas; IH: índice de hipopneias; SpO₂ mín: saturação mínima; Idess.: índice de dessaturação; Pmanut.:pressão de manutenção. Dados expressos em valor absoluto ou média ± desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e * p<0,005.

6. Discussão

O nosso estudo teve como objetivo principal testar a hipótese de que um programa reduzido de exercícios de TMO é capaz de reduzir a gravidade da AOS em pacientes com AOS. Observamos que a TMO realizada por 3 meses é capaz de produzir uma diminuição significativa da gravidade da AOS. No entanto, esses efeitos positivos são vistos somente em pacientes com AOS moderada e grave, não sendo significativo em pacientes com ronco primário e AOS leve. Os efeitos benéficos da TMO são acompanhados de uma melhora da avaliação fonoaudiológica para a AOS. Os efeitos fisiológicos da TMO foram menos evidentes, mas houve uma tendência na melhora na força da língua com diminuição do volume e da gordura da língua.

6.1 Tipos de exercícios

A revisão sistemática e a meta análise foram realizadas recentemente abordando o tema terapia miofuncional para tratamento da apneia obstrutiva do sono.^[77] Elas demonstraram que a TMO reduz o IAH nos adultos e pode servir como um complemento para outros tratamentos de AOS.

O estudo foi realizado com o instrumento de sopro australiano, conhecido como didgeridoo, para avaliar o efeito após treino com técnica de respiração circular na musculatura da VAS. Foram randomizados 25 pacientes (14 treino com respiração circular e 11 controle) para treinos com duração de 25 minutos, durante 6 dias na semana por 4 meses.^[78]

Um estudo prévio do nosso laboratório avaliou o efeito de exercícios orofaríngeos, que foi tese da fonoaudióloga Katia Guimarães, randomizou 31 pacientes (15 Controle e 16 TMO) com AOS moderada. Foram realizados exercícios (n=10) diariamente por 30 minutos durante 3 meses.^[22]

Outro estudo, avaliou a efetividade da terapia fonoaudiológica (TF) só ou como coadjuvante no tratamento com CPAP. Os pacientes foram randomizados para quatro grupos: TF (n=27); TF em associação com o uso de CPAP (n=22); terapia placebo (n=24); apenas uso de CPAP (n=27) e realizaram uma ampla gama de exercícios diários, com 20 minutos de duração que eram modificados no decorrer das 12 semanas.

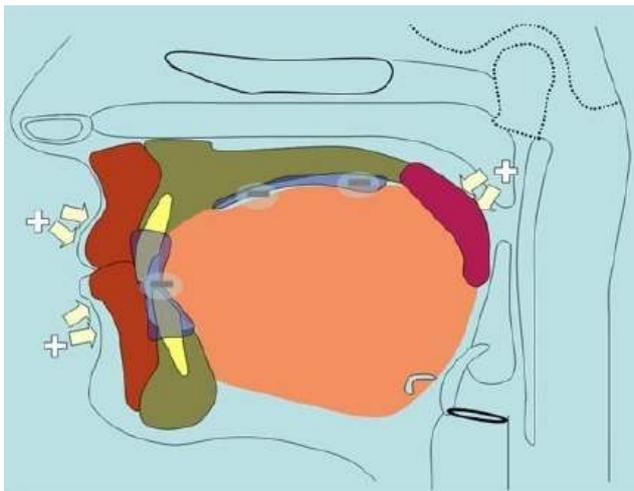
Para o estudo de Vanessa Ieto, realizado em conjunto com este protocolo, foi criado um instrumento específico para medir o ronco nos pacientes com ronco primário e AOS leve e moderada. Ele avaliou a frequência e intensidade do ronco após 3 meses de TMO com os exercícios reduzidos.

6.1.1 Racional de redução dos exercícios

Tivemos como objetivo incorporar o mínimo possível de exercícios orofaríngeos, permanecendo apenas os que acreditamos atuar especificamente na musculatura da língua, suprahióidea, palato mole, levantador do palato, palatoglosso e palatofaríngeo, úvula, bucinadores e orbicular da boca, com enfoque para AOS, além de trabalhar as funções apenas de modo preventivo e de manutenção. Não priorizamos os exercícios da musculatura facial. Os exercícios selecionados foram: o exercício de varrer, o exercício de acoplamento e o exercício de abaixar o dorso da língua, o exercício de elevação do palato mole e músculo da úvula e o exercício de dedo na bochecha foi mantido.

1º: O varrer fortalece a musculatura da língua e suprahióidea.

2º: O acoplamento da língua auxilia o seu reposicionamento, que é um fator importante. Este exercício gera uma pressão negativa que mantém a musculatura da língua grudada ao palato na região anterior e o palato mole permanece próximo à língua, que não é jogado para trás.^[79] (Figura 21



Fonte: Engelke W, 2011.

Figura 21: Desenho demonstrando pressão negativa intraoral com posicionamento da língua estabilizada em palato e fechamento dos compartimentos

3º: A elevação do palato mole e úvula gera uma contração que fortalece essas estruturas (levantador do palato mole, tensor do palato, palatoglosso e palatofaríngeo e úvula) e reduzem suas movimentações e vibrações.

4º: O exercício de abaixamento da língua permite uma maior expansão da VAS retroglossal, com equilíbrio na ativação do genioglosso por meio do relaxamento deste músculo (geralmente muito ativado) e principalmente pela contração do hioglosso.

5º: O exercício do dedo na bochecha auxilia a manter o vedamento labial pela cinta que o bucinador forma com o orbicular da boca. Isso consequentemente previne a respiração oral.

6º: mastigação bilateral alternada auxilia na manutenção da musculatura intrínseca da língua, que durante a mastigação de cada lado se mantém contraída, mantendo a contração dos músculos transversos e verticais. Esta função também utiliza o mecanismo de bucinadores, o que fortalece a musculatura e auxilia o vedamento labial.

Não foram utilizados cinco exercícios da terapia da fonoaudióloga Kátia Guimarães:

A escovação da língua que atua na propriocepção da musculatura da língua. Consideramos este exercício desnecessário porque temos outro que além de estimular a propriocepção, estimula o reflexo de abaixamento do dorso da língua

Os quatro exercícios faciais foram retirados porque utilizamos outros que consideramos mais eficientes. São eles: contrair o músculo orbicular da boca, realizar movimento de sucção contraindo o bucinador, elevar alternada do canto da boca e lateralizar a mandíbula.

6.2 Efeito nos diferentes trabalhos

No nosso estudo avaliamos a efetividade da TMO com um número reduzido de exercícios orofaríngeos na diminuição da gravidade da AOS em pacientes com ronco primário, AOS leve, moderada e grave. Demonstrou-se um efeito significativo sobre o IAH geral, porém ao estratificar os dados o efeito significativo ocorreu no IAH de pacientes com AOS moderada e grave.

Possivelmente devido a um efeito chão, no ronco primário e AOS leve. Porém, comparando-se os estudos de forma estratificada e em porcentagem de melhora observa-se que a redução do IAH em estudo pioneiro^[22] foi maior. Observa-se que no atual estudo não houve redução na AOS leve. Questiona-se a pouca adesão ao estudo ou que a redução dos exercícios tenha comprometido a diminuição do IAH.

Tabela 18 – Comparação dos dados do grupo terapia nos diversos estudos

	Puhan	Guimarães	Diaferia	leto	Presente estudo
Tipo de estudo	randomizado	randomizado	randomizado	randomizado	randomizado
N	14	16	27	19	30
Idade (anos)	50	52	45	48	46
IMC (kg/m ²)	25,8±4	29,6±3,8	25	27,5 [26,6-30,9]	28,9±3,5
CC	-----	39,6 vs 38,5 p=0,01*	41,6 vs 41,5 NS	38 vs 37,5 p=0,038*	38,8 vs 38,4 p=0,047*
Questionários					
Epworth	0,03*	14 vs 8 p=0,006*	13,7 vs 7,5 <0,001*	NS	NS
Pittsburgh	NS	10 vs 7 p=0,001*	-----	NS	NS
Exercícios tipo/quantidade					
Quantidade de exercícios	1	10	Ampla gama de exercícios	6	6
Tempo praticado	6 dias/25 minutos/4 meses	7 dias/30 minutos/3 meses	7 dias/20 minutos/3 meses	7 dias/24 minutos/3 meses	7 dias/24 minutos/3 meses
IAH estratificado					
IAH geral	NS	22,4±4,8 vs 13,7 ±8,5 38,4%	28 vs 13,9 <0,001*	NS	19,5±14,2 vs 15±10,2 0,006* 23,1%
SpO ₂	-----	82,7 vs 83,6 NS	83,7 vs 84,9 <0,001*	88 vs 86 NS	85,1 vs 83,8 NS
Índice de despertares	-----	-----	26,3 vs 21,3 <0,001*	19 vs 15,3 0,039*	21,3 vs 16,9 <0,003*
AOS leve	-----	-----	-----	NS	10,5±3,2 vs 12±6 NS
AOS moderada	22,3±5 vs -----	22,4±4,8 vs 13,7 ±8,5 38,4%	-----	25,4 vs 18,1 p=0,017* (28,7%)	23,8±5,2 vs 17,7±5,2 p=0,012* (25,6%)
AOS grave	-----	-----	-----	-----	43,9±19,5 vs 24,7±21,4 p=0,012* (43,7%)

*p<0,05.

Em nosso trabalho não observamos o impacto da TMO nos questionários de qualidade de sono (questionário de Pittsburgh) e no grau de sonolência excessiva diurna (questionário Epworth). Esses dados diferem do trabalho de Guimarães, Puhan e Diaféria que observaram uma melhora na sonolência. Por outro lado, nossos dados estão em linha com os resultados recentes de Ieto, que também não observou melhora na sonolência. Em relação a qualidade de sono observada pelo questionário de Pittsburgh, os dados estão em acordo com Puhan e Ieto, mas diferem do estudo de Guimarães, que observou melhora na qualidade de sono.

Especulamos que essas diferenças sejam dependentes dos níveis basais de cada variável. O mesmo fenômeno acontece com o IAH em pacientes que não têm a variável alterada ou pouco alterada no momento basal. São casos que se modificam com o tratamento pois esses parâmetros já estavam próximos da normalidade na entrada do estudo.

Durante o atual estudo com TMO não foram observadas mudanças significativas no IMC. Os pacientes randomizados para TMO apresentaram uma diminuição significativa na CC ($38,8 \pm 3,3$ vs $38,4 \pm 4$) de 0,4 cm, assim como estudos prévios que também apontaram uma redução de 1,0 cm.^[22] e 0,5 cm^[25]. Outro estudo porém, não constatou modificação na CC^[24].

No estudo com TMO reduzida os dados polissonográficos, como o índice de despertar, apresentaram uma redução significativa no grupo terapia ($21,3 \pm 10,9$ vs $16,9 \pm 7,9$ despertares/h), semelhantes aos achados de Diaféria e Ieto, porém diferentemente de Guimarães. Já os dados de saturação mínima foram diferentes dos achados de Diaféria, no entanto, similares aos dados de Ieto e Guimarães, nos quais a saturação mínima não teve diferença estatisticamente significante.

6.3 Efeitos em outras variáveis

Os efeitos da TMO na avaliação fonoaudiológica miofuncional específica para AOS utilizada mostraram uma redução significativa na pontuação. Por meio da avaliação observou-se uma melhora efetiva na musculatura orofaríngea, indicando o uso da avaliação na prática clínica, apesar de ainda ser considerada um pouco subjetiva. A avaliação não ocorreu de forma cega porque a foi a própria fonoaudióloga quem avaliou, acompanhou as terapias e reavaliou os pacientes.

Os efeitos da TMO na anatomia da via aérea superior (VAS), por meio da ressonância magnética, (RM) não demonstraram interação significativa no teste ANOVA de duas vias. Possivelmente isso não ocorreu nos dados da RM porque o número de pacientes era pequeno, 24 pacientes (10 do grupo controle e 14 do grupo terapia), o mesmo problema ocorreu na análise da quantidade de gordura da língua porque o número de pacientes era ainda menor. (8 do grupo controle e 13 do grupo terapia) provavelmente inviabilizando a interação.

Os possíveis mecanismos de ação que devem reduzir o IAH são mostrados pelo teste t pareado em pacientes na TMO. A redução da quantidade da gordura intramuscular ($p=0.008$) ocasiona a diminuição do volume da língua ($p=0.031$).

No estudo anterior^[22] os pacientes eram mais velhos e com maior IMC, por isso, apresentavam possivelmente maior quantidade de gordura acumulada e conseqüentemente isso também deve ter ocorrido na língua. Portanto, ao realizarem os exercícios orofaríngeos, reduziriam mais a quantidade de gordura na língua e reduziriam mais o IAH.

Os efeitos da TMO na fisiologia avaliados por força e fadiga de língua em 38 pacientes (19 Controle e 19 TMO) não demonstraram interação significativa no teste ANOVA de duas vias. Observamos no teste t um aumento significativo da força da língua ($p=0,046$) no TMO. Este não era o objetivo principal, mas demonstrou um pequeno aumento no grupo TMO ($52,6\pm 10,1$ vs $55,4\pm 12,1$). Estudos demonstram que a força de língua pode ser aumentada com exercícios de língua,^{[80] [81]} porém, com exercícios de treino de força, que exigem maior intensidade de força da língua em relação aos exercícios realizados pelo TMO.

Esperava-se modificações no tempo de fadiga da musculatura, porém, o estudo prévio não demonstrou modificações significativas para a fadiga após exercícios para a contração mantida,^[80] mesmo porque, para modificação na musculatura da língua são necessários treinos específicos de acordo com cada objetivo^[82], o que não foi realizado no TMO.

Na avaliação da fisiologia da VAS por meio da pressão crítica de fechamento (Pcrit) mostrou-se de difícil realização e foram incluídos 7 do grupo controle e 10 do grupo exercícios. Além disso, o número de sujeitos para demonstrar modificações na VAS de forma significativa pode ser grande, visto que as modificações em relação a pressão são mínimas. Atualmente sabe-se que a dificuldade na realização do exame deve-se ao escape de ar pela boca e ao fato da musculatura do palato mole fechar e não ser possível mensurar as pressões na máscara nasal. Portanto, em outros estudos deve-se planejar as possíveis perdas. Os dados foram insuficientes para possível conclusão.

A adesão ao tratamento é uma potencial limitação do estudo. Porém, com a redução da quantidade de exercícios, acredita-se que isto facilite a realização dos exercícios e a conseqüente adesão.

Os possíveis mecanismos de ação da terapia começam a ser esclarecidos, porém, ainda insuficientes para indicações precisas e satisfatórias. A terapia possui grandes restrições por ter limitações, trabalhando-se apenas na musculatura de tecido mole. Portanto, a indicação da TMO deve ser específica e pontual, mesmo porque a fisiopatologia exata da AOS permanece bastante controversa.

7. Conclusão

O programa reduzido de TMO para AOS

- É efetivo em reduzir a gravidade da AOS.
- É efetivo somente em pacientes com AOS moderada e grave.
- Resulta em melhora da avaliação fonoaudiológica para AOS
- Resulta em uma tendência a diminuição da gordura e volume da língua
- Resulta em uma tendência a aumentar a força da língua sem impacto significativo na fadiga da língua e sem alteração significativa na Pcrit.

8. Anexos

Anexo A: Parecer do Comitê de Ética em pesquisa

3604/11/022

HC HOSPITAL DAS CLÍNICAS
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 20/04/2011, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0140/11**, intitulado: **"EFEITOS DA TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM PACIENTES COM RONCO PRIMÁRIO, APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO LEVE E MODERADA SOBRE: 1. PRESSÃO CRÍTICA DE FECHAMENTO DA FARINGE, PRESSÃO EXPIRATÓRIA NEGATIVA E RESSONÂNCIA MAGNÉTICA; 2. RONCO E QUALIDADE DE SONO"**, apresentado pela **COMISSÃO CIENTÍFICA DO INCOR**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Dr. Geraldo Lorenzi-Filho**

CAPPesq, 27 de Abril de 2011

Euclides Ayres de Castilho
PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa - CAPPesq

COMISSÃO CIENTÍFICA
RECEBIDO
02/05/11
Caroline

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492
e-mail: cappesq@hcnf.usp.br

Anexo B: Termo de Consentimento Livre Esclarecido**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL
LEGAL**

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO: Nº APTO:
 BAIRRO: CIDADE
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL
 NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE: SEXO: M F
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO: Nº APTO:
 BAIRRO: CIDADE:
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: EFEITOS DA TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM PACIENTES COM RONCO PRIMÁRIO, APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO LEVE E MODERADA SOBRE: 1. Pressão crítica de fechamento da faringe, pressão expiratória negativa e ressonância magnética; 2. Ronco e qualidade de sono

PESQUISADOR PRINCIPAL: Geraldo Lorenzi-Filho

CARGO/FUNÇÃO: Diretor do Laboratório do Sono

UNIDADE DO HCFMUSP: Laboratório do Sono do InCor da Disciplina de Pneumologia

PESQUISADOR EXECUTANTE: Fabiane Kayamori e Vanessa Ieto

CARGO/FUNÇÃO: Fonoaudiólogas INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº CRFa 16503/
Nº CRFa 13183

UNIDADE DO HCFMUSP: Laboratório do Sono do InCor da Disciplina de Pneumologia

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO x RISCO MÉDIO
 RISCO BAIXO RISCO MAIOR

4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 4 anos

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP**

As informações a seguir estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo cujo objetivo é avaliar tratamentos não convencionais para o ronco e para a apneia obstrutiva do sono. Você será sorteado para participar de um dos dois grupos: o primeiro grupo será orientado a realizar exercícios para a musculatura da garganta e o segundo realizará lavagem nasal com soro fisiológico e utilizará uma fita adesiva nasal durante o sono. Os dois grupos realizarão exames que nos mostrará como está a garganta, o sono e o som do ronco. Caso concorde em participar do estudo, o (a) senhor (a) deve estar disponível por nos próximos três meses durante trinta minutos por semana para retornos semanais no Hospital para acompanhamento.

O (a) senhor (a) fará os seguintes exames: 1. Polissonografia: avaliará seu sono associado a um instrumento que medirá o som do ronco. Para a avaliação do sono é necessário que sejam colados na cabeça adesivos ligados a fios que não causarão desconforto na cabeça, um pequeno cano nasal e cintas no tórax e abdômen. Para a realização deste exame é necessário dormir no Laboratório do Sono do InCor em duas noites: sendo uma anterior e outra posterior ao tratamento. Este exame é realizado em ambiente confortável e não prejudicará o seu sono. 2. Pressão Crítica de fechamento da faringe - será realizado no mesmo local e com equipamento parecido, mas você utilizará uma máscara ao redor do nariz para respirar. No início do exame, após você adormecer, será realizado um exame para medir com qual facilidade sua garganta fecha. Este exame simula o que ocorre durante uma pausa na respiração durante o sono. Este exame é específico para este estudo e, portanto, experimental. Pode haver pequeno desconforto, pois será reduzida a pressão em sua garganta, o que pode fazer com que você desperte. Se você despertar, poderá respirar normalmente, sem qualquer desconforto. O risco para sua saúde é mínimo porque o teste é curto, realizado com acompanhamento contínuo do seu coração, de sua respiração e da oxigenação do sangue. 3 - Espirometria: será pedido para que o paciente assope algumas vezes em um tubo. 4 - Pressão expiratória negativa: será colocada uma máscara na boca ligada a um aparelho e será pedido que respire normalmente. No final da saída do ar será enviada uma quantidade de ar pelo aparelho e sua respiração será acompanhada. 5 - Ressonância Magnética da garganta: o qual é feito deitado num aparelho de ressonância que dura aproximadamente 15 minutos. Este exame servirá para determinar as partes da garganta que podem estar relacionadas com o desenvolvimento das pausas na respiração durante o sono. Este exame não causará desconforto, sendo totalmente indolor.

Ao início e final do estudo o (a) senhor (a) deverá responder questionários sobre seu sono, problemas de saúde passados e/ou atuais, medicamentos que usa normalmente, sobre o risco de cochilar durante o dia, realizar medidas do pescoço, abdômen, altura e peso, avaliação fonoaudiológica (que avaliará as estruturas da boca e do pescoço, bem como a

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

mastigação e o modo de engolir) e fotos do rosto e da parte interna da boca. Além disso, se existir alguém que durma no mesmo quarto, esta pessoa deverá responder um questionário sobre seu ronco e a qualidade de sono dela.

Trata-se de estudo experimental testando a hipótese de que os exercícios poderão diminuir o som do ronco e melhorar a apneia obstrutiva do sono. Os tratamentos propostos não trarão mal nenhum a saúde. Somente no final do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício, os quais poderão incluir melhora nas pausas respiratórias, melhora do ronco, melhora da qualidade de sono do paciente e do parceiro de quarto.

Existem outras formas de tratamento para o seu problema e caso o senhor não se adapte ao tratamento proposto, o senhor será encaminhado no final do estudo para o ambulatório e nova avaliação do médico de sono.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr Geraldo Lorenzi-Filho que pode ser encontrado no endereço Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44 – 7º. Andar (Laboratório do Sono). Telefone (s) 2661-5486. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 2661-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br.

É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente.

O (a) senhor (a) tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

É compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “EFEITOS DA TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM PACIENTES COM RONCO PRIMÁRIO, APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP**

LEVE E MODERADA SOBRE: 1. Pressão crítica de fechamento da faringe, pressão expiratória negativa e ressonância magnética; 2. Ronco e qualidade de sono”.

Eu discuti com o Dr. Geraldo Lorenzi-Filho sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal Data ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha Data ____ / ____ / ____

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Anexo C: Adendo**Adendo - Carta de modificação dos critérios de inclusão**

Projeto: EFEITOS DA TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL EM PACIENTES COM RONCO PRIMÁRIO, APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO LEVE E MODERADA SOBRE: 1. Pressão crítica de fechamento da faringe, pressão expiratória negativa e ressonância magnética; 2. Ronco e qualidade de sono

Devido à dificuldade de inclusão de pacientes de acordo com a extensa lista de critérios de exclusão e a grande quantidade de pacientes com apneia grave aguardando a aquisição do CPAP, modificaremos os critérios de inclusão.

Página 19 – Inserido texto em *itálico* e sublinhado, que consta as modificações.

Consideraremos elegíveis pacientes de ambos os sexos, com idade entre 25 e 65 anos e diagnóstico clínico e polissonográfico recente de ronco primário, AOS leve, AOS moderada e *AOS grave*, avaliados no Laboratório do Sono da Disciplina de Pneumologia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. O ronco primário será definido como presença de ronco e IAH < 5 eventos/hora de sono, AOS leve IAH ≥ 5 e < 15 eventos por hora de sono, AOS moderada será definido como presença de ronco e IAH ≥ 15 e < 30 eventos por hora de sono e *AOS grave definido como IAH >30, cujos pacientes se recusem a utilizar o CPAP, ou estejam aguardando a compra do CPAP e/ou não tenham condições financeiras/acesso para compra do CPAP.*

Anexo D: Tabela de adesão ao tratamento grupo Terapia

PROTOCOLO DE FONOAUDIOLOGIA

Orientações: Preencher a tabela abaixo de acordo com a realização dos exercícios. Se foram bem feitos (**ok**), se foram feitos mais ou menos (**+ou-**) ou se não foram feitos (**não**).

Dia	manhã	tarde	noite

	EXERCÍCIOS A SEREM REALIZADAS <u>3 VEZES AO DIA</u>
PONTA DE LÍNGUA	VARRER PAPINHO
LÍNGUA INTEIRA	GRUDAR A LÍNGUA NO CÉU DA BOCA
PARTE DE TRÁS DA LÍNGUA	ABAIXAR O FUNDO DA LÍNGUA
PARTE DE TRÁS DO CÉU DA BOCA	ELEVAÇÃO DO PALATO MOLE E ÚVULA
BOCHECHA	DEDO NA BOCHECHA
NARIZ	LAVAGEM COM SORO

Data do próximo atendimento: _____ horário: _____

Anexo E: Tabela de adesão ao tratamento grupo controle

PROTOCOLO DE FONOAUDIOLOGIA

Orientações: Preencher a tabela abaixo de acordo com a realização dos exercícios. Se foram bem feitos (**ok**), se foram feitos mais ou menos (**+ou-**) ou se não foram feitos (**não**).

FAVOR TRAZER NA PRÓXIMA CONSULTA

Dia	manhã	tarde	noite

EXERCÍCIO PROPOSTO	EXERCÍCIOS A SEREM REALIZADAS <u>3 VEZES AO DIA</u>
RESPIRAÇÃO DEITADO/SENTADO/EM PÉ	COLOCAR AS MÃOS APOIADAS NA REGIÃO DA BARRIGA. PUXAR O AR PELO NARIZ INFLANDO A BARRIGA E SOLTAR ESVAZIANDO A BARRIGA. REPETIR 10 VEZES
RESPIRAÇÃO EM TEMPOS	COLOCAR AS MÃOS APOIADAS NA REGIÃO DA BARRIGA. PUXAR O AR PELO NARIZ EM _____ SEGUNDOS, INFLANDO A BARRIGA E SOLTAR EM _____ SEGUNDOS, ESVAZIANDO A BARRIGA. REPETIR 10 VEZES
RESPIRAÇÃO COSTO-DIAFRAGMÁTICA	EM PÉ, APOIAR A MÃO NA REGIÃO DAS COSTELAS. PUXAR O AR PELO NARIZ INFLANDO A BARRIGA E ELEVANDO O BRAÇO. SOLTAR ESVAZIANDO A BARRIGA E ABAIXANDO O BRAÇO. REPETIR 10 VEZES
LAVAGEM COM SORO FISIOLÓGICO	_____ ML DE ÁGUA E _____ ML DE SORO FISIOLÓGICO
DILATADOR NASAL	LIMPAR A PELE COM ÁGUA E SABÃO, SECAR E COLOCAR O DILATADOR CONFORME ORIENTADO.

Data do próximo atendimento: _____ horário: _____

Anexo F: Questionário para ronco (parte do questionário de Berlim)

1-Você ronca?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sabe	<input type="checkbox"/>	Esposa (o)	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------	----------	--------------------------	------------	--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------

Intensidade do ronco:

1-Tão alto quanto a respiração	<input type="checkbox"/>
2-Tão alto quanto falar	<input type="checkbox"/>
3-Mais alto que falar	<input type="checkbox"/>
4-Muito alto, houve-se do outro quarto	<input type="checkbox"/>

Frequência do ronco:

0- nunca ou quase nunca	<input type="checkbox"/>
1 - 1 a 2 vezes por mês	<input type="checkbox"/>
2 - 1 a 2 vezes por semana	<input type="checkbox"/>
3 - 3 a 4 vezes por semana	<input type="checkbox"/>
4 - quase todo dia	<input type="checkbox"/>

O seu ronco incomoda outras pessoas?

Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Resultados para a intensidade de 1 a 3:

1= tão alto quanto a respiração; 2= tão alto quanto falar; 3 = muito alto, ouve-se do outro quarto

Resultados para a frequência de 1 a 4:

- 0 = nunca ou quase nunca;
- 1 = 1 a 2 vezes por mês;
- 2 = 1 a 2 vezes por semana;
- 3 = 3 a 4 vezes por semana
- 4 = quase todo dia

Anexo G: Questionário de sonolência: Escala de Sonolência de Epworth

Quantifica grau de sonolência

0 - Nenhuma chance de cochilar; 1 - pequena chance de cochilar; 2 - moderada chance

de cochilar; 3 - alta chance de cochilar

SITUAÇÃO				
Sentado e lendo	0	1	2	3
Assistindo TV	0	1	2	3
Sentado em lugar público (cinema, igreja, sala de espera)	0	1	2	3
Como passageiro de trem, carro ou ônibus, andando uma hora sem parar	0	1	2	3
Deitando-se para descansar à tarde, quando as circunstâncias permitem	0	1	2	3
Sentado e conversando com alguém	0	1	2	3
Sentado calmamente após o almoço (sem álcool)	0	1	2	3
Dirigindo um carro, enquanto para por alguns minutos ao pegar um trânsito intenso	0	1	2	3

Resultado: até 10= normal; > 10 = sonolência excessiva diurna.

Anexo H: Questionário da qualidade de sono - Questionário de qualidade de vida de Pittsburgh

QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA DE PITTSBURGH (questionário geral de qualidade de sono)

Responda as questões a seguir de acordo com as características do seu sono apenas no último mês:

1. Durante o mês passado, a que horas você foi se deitar à noite, na maioria das vezes? _____
2. Durante o mês passado, quanto tempo (em minutos) você demorou para pegar no sono, na maioria das vezes? _____
3. Durante o mês passado, a que horas você acordou de manhã, na maioria das vezes? _____
4. Durante o mês passado, quantas horas de sono por noite você dormiu? (pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama) _____
5. Para cada uma das questões seguintes, escolha uma única resposta, que você ache mais correta. Por favor, responda a todas as questões. Durante o mês passado, quantas vezes você teve problemas para dormir por causa de:
 - a. Demorar mais de 30 minutos para pegar no sono:
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - b. Acordar no meio da noite ou de manhã muito cedo:
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - c. Levantar-se para ir ao banheiro:
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - d. Ter dificuldade para respirar:
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - e. Tossir ou roncar muito alto:
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - f. Sentir muito frio
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - g. Sentir muito calor
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - h. Ter sonhos ruins ou pesadelos
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - i. Sentir dores
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
 - j. Outras razões (por favor descreva) Quantas vezes você teve problemas pra dormir por esta razão, durante o mês passado?
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
6. Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?
() Muito boa () boa () ruim () muito ruim
7. Durante o mês passado, você tomou algum remédio para dormir, receitado pelo médico, ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar) ou mesmo por sua conta?
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
8. Durante o mês passado, se você teve problemas para ficar acordado enquanto estava dirigindo, fazendo suas refeições ou participando de qualquer outra atividade social, quantas vezes isto aconteceu?
() nenhuma vez; () menos de uma vez por semana; () uma ou duas vezes por semana; () três vezes por semana ou mais
9. Durante o mês passado, você sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades diárias?
() nenhuma indisposição nem falta de entusiasmo; () indisposição e falta de entusiasmos pequenas; () indisposição e falta de entusiasmos moderadas; () muita indisposição e falta de entusiasmo
10. Para você, o sono é () um prazer () uma necessidade Outro –qual? _____
11. Você cochila? () sim () não Caso sim – você cochila intencionalmente, ou seja, por que quer cochilar? () sim () não
12. Para você, cochilar é: () um prazer () uma necessidade Outro – qual? _____

Resultados: pontuação global superior a 5 (cinco) pontos é indicativa de sono de má qualidade

Anexo I: Anamnese**ANAMNESE - para Apneia Obstrutiva do Sono**

Data da Avaliação: ___ / ___ / ___ **Informante:** _____
Nome do paciente: _____
Idade: ___ anos **DN:** ___ / ___ / ___ **Estado civil:** _____ **raça:** _____
Endereço: _____

Bairro: _____ **Cidade:** _____ **Estado:** _____ **CEP:** _____
Tel casa:() _____ **trabalho** () _____ **Celular** () _____
Vizinho(a): _____ **e-mail:** _____
Profissão: _____
IMC (kg/m²): _____ **Circunferência cervical:** _____ **Circunferência abdominal:** _____

Melhores dias da semana e horário para terapia: _____

Queixa: _____

Sintomas:

	não	sim	Frequência
sonolência diurna excessiva			
engasgos durante o sono			
despertares recorrentes			
sono não reparador			
fadiga diurna			
dificuldade de concentração			
Ronco			

Problemas de saúde/medicamentos:

Problemas respiratórios:

			Frequência anual	Tratamento	Medicamentos
resfriados frequentes	não	sim			
problemas de garganta	não	sim			
Amidalite	não	sim			
Halitose	não	sim			
Asma	não	sim			
bronquite	não	sim			
pneumonia	não	sim			
Rinite	não	sim			
Sinusite	não	sim			
obstrução nasal	não	sim			
prurido nasal	não	sim			
Coriza	não	sim			
espirros em salva	não	sim			

Sono:

sialorreia	não	sim			às vezes
ingestão de água a noite	não	Sim			às vezes
boca aberta ao dormir	não	sim			às vezes
boca seca ao acordar	não	sim			às vezes
dores na face ao acordar	não	sim			às vezes
postura	decúbito lateral	decúbito dorsal			decúbito ventral
mão apoiada sob o rosto	não	sim	D	E	às vezes

Outros problemas: _____

Tratamentos:

	Não	realizado	Atual	motivo	profissional
fonoaudiológico					
Médico					
Fisioterápico					
Odontológico					
Procedimento	Exodontia	prótese	implante	aparatologia fixa	aparatologia removível
Cirúrgicos	Não	sim	qual		Quando

Outros tratamentos: _____

Alimentação atual:

	sim	não	às vezes
frutas			
verduras			
legumes			
cereais (arroz, macarrão, trigo)			
grãos (feijão, lentilha, ervilha)			
carnes			
leite e derivados			
açúcares			

De maneira geral ingere predominantemente alimentos:

Líquidos	pastosos	sólidos
----------	----------	---------

Mastigação

ingestão de líquidos durante as refeições	não	sim			às vezes
dor ou desconforto ao mastigar	não	sim	D	E	às vezes
ruído articular	não	sim	D	E	às vezes
dificuldade mastigatória	não	sim –qual: _____			
escape de alimentos durante a mastigação	não	sim			

Outros problemas: _____

Deglutição

Com dificuldade	Não	sim	às vezes
Com ruído	Não	sim	às vezes
Engasgos	Não	sim	às vezes
Odinofagia (dor ao deglutir)	Não	sim	às vezes
Refluxo nasal	Não	sim	às vezes
Escape anterior	Não	sim	às vezes
Pigarro	Não	sim	às vezes

Tosse	Não	sim	às vezes
Resíduos após a deglutição	Não	sim	às vezes

Outros problemas: _____

Hábitos Oraís:

Umidificar os lábios	não	sim	intensidade
Tabagismo? o quê?	não	sim	quantidade/dia
Etilismo	não	sim	quantidade/ dia

Outros hábitos: _____

Hábitos de Mordida

Bruxismo (ranger dentes)	não	sim	
Apertamento dentário	não	sim	Intensidade
Onicofagia (roer unhas)	não	sim	Intensidade
Morder mucosa oral	não	sim	Intensidade
Morder objetos	não	sim	Qual intensidade

Outros hábitos: _____

Hábitos de Postura

Interpor lábio inferior	não	Sim	intensidade
Protrair a mandíbula	não	Sim	
Apoiar de mão na mandíbula	não	Sim	D E
Apoiar de mão na cabeça	não	Sim	D E

Outros hábitos: _____

Anexo J: Avaliação fonoaudiológica para AOS



Avaliação fonoaudiológica para AOS

Nome: _____ Nº _____

Data do exame: ___ / ___ / ___ Idade: ___ anos e ___ meses DN: ___ / ___ / ___

Peso: _____ kg Altura: _____ m IMC (kg/ m²): _____

Circunferência cervical: _____ cm Circunferência abdominal: _____ cm

1. POSTURA CORPORAL *(Observar o paciente em pé e sem calçado)*

Cabeça [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 4)
 [flexão e extensão = sim] [rotação = não] [inclinação = talvez]

Frontal:	(0) normal	(1) rotação D	(1) rotação E	(1) inclinação D	(1) inclinação E
Lateral:	(0) normal	(1) anteriorizada	(1) flexão	(1) extensão	

Ombros [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 3)

Frontal:	(0) normal	(1) elevado D	(1) elevado E
Lateral:	(0) normal	(1) rotação anteriorizado	

Observação:

2. MEDIDAS DA FACE, MOVIMENTO MANDIBULAR E OCLUSÃO

Face (manter os lábios em contato, tomar cada medida 3 vezes com paquímetro e calcular a média)

	1ª medida (mm)	2ª medida (mm)	3ª medida (mm)	Média (mm)
terço superior (raiz do cabelo até meio das sobrancelhas)				
terço médio da face (meio das sobrancelhas a sub-nasal)				
terço inferior da face (sub-nasal a gnatio)				

Movimento Mandibular e Oclusão (usar paquímetro e lápis cópia, tomar cada medida 3 vezes e calcular a média)

	1ª medida (mm)	2ª medida (mm)	3ª medida (mm)	Média (mm)
Sobremordida (TV)				
Sobresaliência				
distância interincisal máxima ativa - DIMA (do incisivo central ou lateral superior ao inferior com a máxima abertura da boca)				
Abertura da boca (DIMA +TV)				
DIMA com o ápice da língua tocando a papila incisiva (DIMALP)				
calcular: $\frac{DIMALP}{DIMA} \times 100$				

3. EXAME EXTRA-ORAL

Temporal [] (melhor resultado = 0 e pior = 1) *Deve-se realizar via palpação*

Recrutamento na contração isométrica: (0) simultâneo (1) primeiro lado D (1) primeiro lado E

Masseter [] (melhor resultado = 0 e pior = 1) *Deve-se realizar via palpação*

Recrutamento na contração isométrica: (0) simultâneo (1) primeiro lado D (1) primeiro lado E

Mandíbula [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 2)

Postura: (0) normal (1) semi-abaxada (2) abaxada (2) apertamento dentário

Lábios [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 19)

Posição habitual:	(0) fechados (2) entreabertos	(1) fechados com tensão (3) fechados em contato dentário	(2) ora abertos ora fechados (4) abertos
Saliva: (0)deglutida	(1)acumulada na comissura D	(1)acumulada na comissura E	(1)acumulada no lábio inferior (2)baba
Mucosa: (0)normal	(1)com marcas dentárias	(1)ressecada	(1) ferida
Forma- Superior: - Inferior:	(0) normal (0) normal	(1) em asa de gaivota (1° e 2° arco do cupido) (1) com eversão discreta	(2) com eversão acentuada
Comprimento do superior:	(0) cobre $\frac{2}{3}$ dos incisivos	(1) cobre mais que $\frac{2}{3}$	(2) cobre menos que $\frac{2}{3}$

4. EXAME INTRA-ORAL

Lábios [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 3)

Mucosa:	(0)normal	(1) ferida
Frênulo superior: fixação:	(0) normal	(1) baixa
espessura:	(0) normal	(1) alterada (<i>descrever</i>): _____

Bochechas[] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

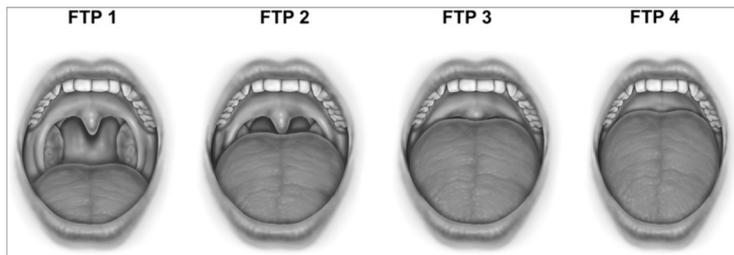
Mucosa: (0) normal (1) marcas dentárias D (1) linha Alba D (1) ressecada D (2) ferida D
(1) marcas dentárias E (1) linha Alba E (1) ressecada E (2) ferida E

Língua[] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior =21)

Sulco longitudinal:	(0) adequado	(1) profundo
Posição habitual:	(0) acoplada	(1) no assoalho (1) interdental: _____
Simetria:	(0) sim	(1) não (<i>descrever</i>): _____
Largura:	(0) adequada	(1) aumentada
Altura do dorso:	(0) adequada	(1) aumentada (2) muito aumentada
Tremor:	(0) ausente	(1) na posição habitual (1) ao protraír (1) nos movimentos (<i>quatro pontos cardeais</i>)
Mucosa:	(0) normal (1) geográfica (1) fissurada (1) marcada por dentes (<i>local</i>): _____ (1) marcada por aparelho(<i>local</i>): _____ (1) ferida (<i>local</i>): _____	
Frênulo: extensão:	(0) normal	(1) curto
fixação na língua:	(0) parte média (1) anterior à parte média (2) no ápice	

Friedman tongue position:

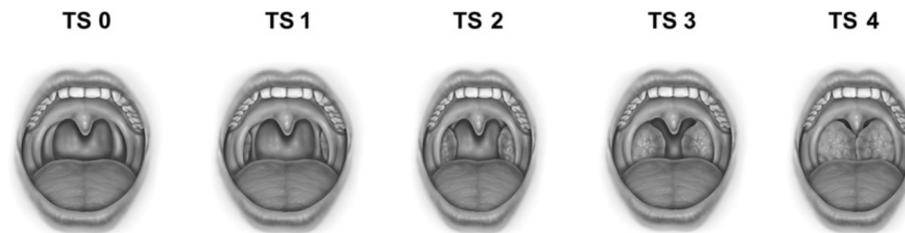
(0) (1) (2) (3)



Palato [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

Duro:	Profundidade:	(0) normal	(1) reduzida (baixo)	(2) aumentada (alto)		
	Largura:	(0) normal	(1) aumentada (larga)	(2) reduzida (estreitada)		
Mole:	Simetria:	(0) presente	(1) ausente – D + alto	(1) ausente – E + alto		
	Extensão:	(0) adequada	(1) longo	(2) muito longo		
Úvula:		(0) normal	(1) longa	(2) muito longa	(1) desviada para D	(1) desviada para E

Tonsilas palatinas(amídalas) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 4)



Dentes e Oclusão [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 18)

(1) 8.7.6.5.4.3.2.1	(2) 1.2.3.4.5.6.7.8
(4) 8.7.6.5.4.3.2.1	(3) 1.2.3.4.5.6.7.8

Conservação dentária:	(0) boa	(1) regular	(2) ruim	Conservação gengival:	(0) boa	(1) regular	(2) ruim	
Linha média:	(0) adequada	(1) desviada D	(1) desviada E					
Oclusão:	(0) normal	(1) alterada						
Classificação de Angle:	Lado D (0) Classe I	(1) Classe II div.1	(1) Classe II div. 2ª	(1) Classe III	Lado E (0) Classe I	(1) Classe II div.1	(1) Classe II div. 2ª	(1) Classe III
Alteração horizontal:	(0) ausente	(1) mordida de topo (TH = 0mm)	(1) sobressaliência (TH > 3mm)	(1) mordida cruzada anterior (TH < 0mm)				
Alteração vertical:	(0) ausente	(1) mordida de topo (TV = 0mm)	(1) sobremordida (TV > 3mm)	(1) mordida aberta anterior (TV < 0mm)	(1) mordida aberta posterior			
Alteração transversal:	(0) ausente	(1) mordida cruzada posterior direita	(1) mordida cruzada posterior esquerda					
Uso de prótese:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> removível	<input type="checkbox"/> fixa	<input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> total			
Uso de aparelho:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> móvel	<input type="checkbox"/> fixo					

Descrever o aparelho e/ou prótese: _____

Outras alterações: _____

5. MOBILIDADE (Quando o movimento solicitado for alterado, se necessário, descrever)

Lábios [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 21)

	normal	aproximado	tenta realizar	não realiza
1. Protrair fechados = "bico fechado"	(0)	(1)	(2)	(3)
2. Protrair abertos = "bico aberto"	(0)	(1)	(2)	(3)

3. "Sorriso fechado"	(0)	(1)	(2)	(3)
4. "sorriso aberto elevando as bochechas"	(0)	(1)	(2)	(3)
5. "Lábios estirados para dentro"	(0)	(1)	(2)	(3)
6. "Mostrar dentes inferiores"	(0)	(1)	(2)	(3)
7. "cara de cheiro ruim"	(0)	(1)	(2)	(3)

Língua [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 39)

Nos movimentos alternados, executar 3 vezes e com ritmo.

	normal	aproximado	tenta realizar	não realiza
Protrair	(0)	(1)	(2)	(3)
Elevar na papila incisiva	(0)	(1)	(2)	(3)
Elevar no lábio superior	(0)	(1)	(2)	(3)
Tocar a comissura labial D	(0)	(1)	(2)	(3)
Tocar a comissura labial E	(0)	(1)	(2)	(3)
Tocar internamente a bochecha D	(0)	(1)	(2)	(3)
Tocar internamente a bochecha E	(0)	(1)	(2)	(3)
Estalar o ápice	(0)	(1)	(2)	(3)
Estalar o corpo	(0)	(1)	(2)	(3)
Sugar a língua no palato	(0)	(1)	(2)	(3)
Vibrar	(0)	(1)	(2)	(3)
Abaixar o dorso espontaneamente	(0) - normal	(1) - lentificado	(2) - muito lentificado	(3) - ausente
Abaixar o dorso através da estimulação do reflexo	(0) - normal	(1) - lentificado	(2) - muito lentificado	(3) - ausente

Bochechas [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 9)

	normal	aproximado	tenta realizar	não realiza
Inflar	(0)	(1)	(2)	(3)
Inflar o lado direito	(0)	(1)	(2)	(3)
Inflar o lado esquerdo	(0)	(1)	(2)	(3)

Véu palatino [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 4)

	normal	movimento reduzido	movimento ausente	Observação
Falar [a] repetidamente	(0) D (0) E	(1) D (1) E	(2) D (2) E	_____

Úvula - contração [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 4)

	normal	movimento reduzido	movimento ausente	Observação
Falar [a] repetidamente	(0)	(1)	(2)	_____
Bocejo	(0)	(1)	(2)	_____

Mandíbula [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 9)

	normal	reduzido	aumentado	não realiza	com desvio	
Abertura da boca	(0)	(1) <40mm	(1) >55mm	(2)	(1) D	(1) E
Fechamento da boca	(0)	-	-	-	(1) D	(1) E
Lateralidade à direita	(0)	(1) <6mm	(1) >12mm	(2)	-	-
Lateralidade à esquerda	(0)	(1) <6mm	(1) >12mm	(2)	-	-
Presença de desvio (em algum movimento)		(0) não	(1) sim			
Presença de dor(em algum movimento)		(0) não	(1) sim			

6. TÔNUS [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 7)

	Normal	Diminuído	Aumentado
Lábio superior	(0)	(1)	(1)
Lábio inferior	(0)	(1)	(1)
Mento	(0)	(1)	(1)
Sulco mento labial	(0)	(1)	(1)
Assoalho da boca (supra-hióideos)	(0)	(1)	(1)
Bochecha direita	(0)	(1)	(1)
Bochecha esquerda	(0)	(1)	(1)

Realizar palpação e observação visual, exceto do assoalho que deve ser apenas observado.

7. Língua – ativação [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 2)

	Normal	Reduzida	Aumentada
Musculatura propulsora	(0)		(1)
Musculatura retratora	(0)	(1)	

8. DOR À PALPAÇÃO [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

	ausente		presente	
Temporal anterior	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
Masseter superficial	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
Trapézio	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
Esternocleidomastóideo	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
ATM	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E

9. FUNÇÕES ORAIS

Respiração [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 9)

Tipo:	(0) médio/inferior	(1) médio/superior	(1) outro (<i>descrever</i>): _____	
Modo:	(0) nasal	(1) oronasal	(2) oral	
Fluxo nasal (<i>usar o espelho</i>)	ao chegar: (0) simétrico		(1) reduzido à direita	(1) reduzido à esquerda
	após limpeza: (0) simétrico		(1) reduzido à direita	(1) reduzido à esquerda
Possibilidade de uso nasal:	(0) 2 minutos ou mais		(1) entre 1 e 2 minutos	(2) menos que 1 minuto

Observações:

Mastigação: adequada alterada: de origem [] funcional [] anatômica [] articular [] outro
(mastigatória utilizar sempre o mesmo alimento)

Mastigação Habitual [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

Incisão:	(0) anterior	(1) lateral	(1) outra _____	
Trituração:	(0) dentes posteriores	(1) dentes anteriores	(1) com a língua	
	(0) eficiente	(1) ineficiente		
Padrão mastigatório:	(0) bilateral alternado	(0) unilateral preferencial:	(1) bilateral simultâneo	(2) unilateral crônico: _____
Fechamento labial:	(0) sistemático	(1) assistemático	(2) ausente	
Velocidade:	(0) adequada	(1) aumentada	(1) diminuída	
Ruídos:	(0) ausente	(1) presente		
Contrações musculares atípicas:	(0) ausente	(1) presentes (<i>descrever</i>): _____		

Outros:

Perguntar ao paciente

Lado preferencial de mastigação:	(0) direito e esquerdo	(1) direito	(1) esquerdo	(0) não sabe
Dor ao mastigar:	(0) ausente	(1) direito	(1) esquerdo	
Ruído na ATM:	(0) ausente	(1) direita	(1) esquerda	

Observações:

Deglutição: adequada alterada: de origem [] funcional [] anatômica [] articular [] outro

1ª Prova (habitual de sólidos) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 18)

Fechamento labial:	(0) adequado	(1) parcial	(2) ausente
Postura da língua: <input type="checkbox"/> não se vê	(0) atrás dos dentes	(1) contra os dentes	(2) entre os dentes
Postura do lábio inferior:	(0) contato com o superior	(1) atrás dos incisivos superiores	
Contenção do alimento:	(0) adequada	(1) parcial	(2) inadequada
Contração do orbicular:	(0) adequada	(1) pouca	(2) acentuada
Contração do mental:	(0) ausente	(1) pouca	(2) acentuada
Contração da musculatura cervical:	(0) ausente	(1) pouca	(2) acentuada
Movimento de cabeça:	(0) ausente		(1) presente
Ruído:	(0) ausente	(1) presente	
Coordenação:	(0) adequada	(1) engasgo	(1) tosse
Resíduos após deglutir:	(0) ausente		(1) presente

Observações:

2ª Prova (líquido dirigida) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 16)

Colocar água na boca e deglutir somente após ordem do avaliador

Selamento labial:	(0) adequado	(1) parcial	(2) ausente
Postura da língua:	(0) atrás dos dentes	(1) contra os dentes	(2) entre os dentes
Postura do lábio inferior:	(0) contato com o superior	(1) atrás dos incisivos superiores	
Contenção do líquido:	(0) adequada	(1) parcial	(1) inadequada
Contração do orbicular:	(0) adequada	(1) pouca	(2) acentuada
Contração do mental:	(0) ausente	(1) pouca	(2) acentuada
Contração da musculatura cervical:	(0) ausente	(1) pouca	(2) acentuada
Movimento de cabeça:	(0) ausente	(1) presente	
Ruído:	(0) ausente	(1) presente	
Coordenação:	(0) adequada	(1) engasgo	(1) tosse

Observações:

Perguntar ao paciente

Dificuldade para deglutir:	(0) não	(1) sim (<i>descrever</i>): _____
Posição da língua:	(0) atrás dos dentes superiores	(1) atrás dos dentes inferiores (2) entre os dentes (0) não sabe

Observações:

Fala: adequada alterada. *Descrever:* _____
Voz: adequada alterada. *Descrever:* _____

Observações:

Fga. Responsável:

9. Referências

1. Patil S, Schneider H, Schwartz A, Smith P. Adult obstructive sleep apnea: Pathophysiology and diagnosis. *Chest* 2007;132(1):325–37.
2. Maspero C, Giannini L, Galbiati G, Rosso G, Farronato G. Obstructive sleep apnea syndrome: a literature review. *Minerva Stomatol* 2015;64(2):97–109.
3. Omachi T, Claman D, Blanc P, Eisner M. Obstructive sleep apnea: a risk factor for work disability. *Sleep* 2009;32(6):791–8.
4. Appleton S, Vakulin A, McEvoy R, Vincent A, Martin S, Grant J, et al. Undiagnosed obstructive sleep apnea is independently associated with reductions in quality of life in middle-aged, but not elderly men of a population cohort. *Sleep Breath* 2015;21.
5. Edwards C, Mukherjee S, Simpson L, Palmer L, Almeida O, Hillman D. Depressive symptoms before and after treatment of obstructive sleep apnea in men and women. *J Clin Sleep Med* 2015;17(Mar).
6. Floras J. Sleep apnea and cardiovascular risk. *J Cardiol* 2014;63(1):3–8.
7. Kushida C, Littner M, Morgenthaler T, Alessi C, Bailey D, Coleman JJ, et al. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: an update for 2005. *Sleep* 2005;28(4):499–521.
8. AASM. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American academy of Sleep Medicine task force. *Sleep* 1999;22(5):667–89.
9. Karakoc O, Akcam T, Gerek M, Genc H, Ozgen F. The upper airway evaluation of habitual snorers and obstructive sleep apnea patients. *Orl* 2012;74(3):136–40.
10. Tufik S, Santos-Silva R, Taddei JA, Bittencourt LRA. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study. *Sleep Med* 2010;11(5):441–6.
11. Lindberg E, Berne C, Elmasry A, Hedner J, Janson C. CPAP treatment of a population-based sample-what are the benefits and the treatment compliance? *Sleep Med* 2006;7(7):553–60.
12. Gay P, Weaver T, Loubé D, Iber C. Evaluation of positive airway pressure treatment for sleep related breathing disorders in adults. *Sleep* 2006;29(3):381–401.
13. Berry RB. Improving CPAP compliance – man more than machine. *Sleep Med* 2000;1(3):175–8.
14. Weaver T, Sawyer A. Adherence to continuous positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnoea: implications for future interventions. *Indian J Med Res* 2010;131(Feb):245–58.
15. Engleman HM, Wild MR. Improving CPAP use by patients with the sleep apnoea/hypopnoea syndrome (SAHS). *Sleep Med Rev* 2003;7(1):81–99.

16. Oksenberg A, Gadoth N. Are we missing a simple treatment for most adult sleep apnea patients? The avoidance of the supine sleep position. *J Sleep Res* 2014;23(2):204–10.
17. Raunio A, Mattila P, Huuskonen U, Oikarinen K, Sándor GK. The influence of a mandibular advancement plate on polysomnography in different grades of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Res* 2015;6(1):1–9.
18. Vecchierini M, Léger D, Laaban J, Putterman G, Figueredo M, Levy J, et al. Efficacy and compliance of mandibular repositioning device in obstructive sleep apnea syndrome under a patient-driven protocol of care. *Sleep Med* 2008;9(7):762–9.
19. Tuomilehto H, Seppä J, Uusitupa M. Obesity and obstructive sleep apnea clinical significance of weight loss. *Sleep Med Rev* 2013;17(5):321–9.
20. Newman AB, Foster G, Givelber R, Nieto FJ, Redline S, Young T. Progression and regression of sleep-disordered breathing with changes in weight: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med* 2005;165(20):2408–13.
21. Guimarães KC. Efeitos dos exercícios orofaríngeos em pacientes com apneia obstrutiva do sono moderada: estudo controlado e randomizado. 2008;
22. Guimarães KC, Drager LF, Genta PR, Marcondes BF, Lorenzi-Filho G. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179(10):962–6.
23. Diaféria G, Badke L, Santos-Silva R, Bommarito S, Tufik S, Bittencourt L. Effect of speech therapy as adjunct treatment to continuous positive airway pressure on the quality of life of patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2013;14(7):628–35.
24. Diaféria GLA. Terapia fonoaudiológica como coadjuvante do tratamento com o uso do aparelho de pressão aérea positiva contínua em pacientes com a síndrome de apneia obstrutiva do sono. [Phonoaudiological therapy as adjunct treatment with the use of continuous positive ai. 2012;
25. Ieto V, Kayamori F, Montes M, Hirata R, Gregório M, Alencar A, et al. Effects of oropharyngeal exercises on snoring: a randomized trial. *Chest* 2013;307(8):980251.
26. Davidson TM. The great leap forward: The anatomic basis for the acquisition of speech and obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2003;4(3):185–94.
27. Edwards B, White DP. Control of the pharyngeal musculature during wakefulness and sleep: Implications in normal controls and sleep apnea. *Head Neck* 2011;33(Suppl 1):1–17.
28. Zemlin W. Princípios de fisiologia e anatomia em fonoaudiologia. 4a Edição. Porto Alegre: 2000.
29. Sanders I, Mu L. A three-dimensional atlas of human tongue muscles. *Anat Rec* 2013;296(7):997–1003.

30. Schwab RJ, Pasirstein M, Pierson R, Mackley A, Hachadoorian R, Arens R, et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(5):522–30.
31. Chi L, Comyn F, Mitra N, Reilly M, Wan F, Maislin G, et al. Identification of craniofacial risk factors for obstructive sleep apnoea using three-dimensional MRI. *Eur Respir J* 2011;38(2):348–58.
32. Nashi N, Kang S, Barkdull GC, Lucas J, Davidson TM. Lingual fat at autopsy. *Laryngoscope* 2007;117(8):1467–73.
33. Kim AM, Keenan BT, Jackson N, Chan EL, Staley B, Poptani H, et al. Tongue fat and its relationship to obstructive sleep apnea. *Sleep* 2014;37(10):1639–48.
34. Welch K, Foster G, Ritter C, Wadden T, Arens R, Maislin G, et al. A novel volumetric magnetic resonance imaging paradigm to study upper airway anatomy. *Sleep* 2002;25(5):532–42.
35. Chan ASL, Sutherland K, Schwab RJ, Zeng B, Petocz P, Lee RWW, et al. The effect of mandibular advancement on upper airway structure in obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2010;65(8):726–32.
36. Sittitavornwong S, Waite PD. Imaging the upper airway in patients with sleep disordered breathing. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2009;21(4):389–402.
37. Togeiro SMGP, Chaves CM, Palombini L, Tufik S, Hora F, Nery LE. Evaluation of the upper airway in obstructive sleep apnoea. *Indian J Med Res* 2010;131(February):230–5.
38. Humbert I, Reeder SB, Porcaro EJ, Stephanie A, Brittain JH, Robbins J. NIH Public Access. *J Magn Reson Imaging* 2009;28(2):504–8.
39. Schwab RJ, Kim C, Siegel L, Keenan BT, Black J, Farid-moayer M, et al. Examining the Mechanism of Action of a New Device Using Oral Pressure Therapy for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *Sleep* 2014;37(3):1237–47.
40. Chiffer R, Schwab R, Keenan B, Borek R, Thaler E. Volumetric MRI analysis pre- and post Transoral robotic surgery for obstructive sleep apnea (OSA-TORS). *Laryngoscope* 2015;Apr.
41. Ryan CM, Bradley TD. Pathogenesis of obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol* 2005;99(6):2440–50.
42. Horner R. Motor control of the pharyngeal musculature and implications for the pathogenesis of obstructive sleep apnea. *Sleep* 1996;19(10):827–53.
43. Horner R, Innes J, Murphy K, Guz A. Evidence for reflex upper airway dilator muscle activation by sudden negative airway pressure in man. *J Physiol* 1991;436:15–29.

44. Mateika JH, Millrood DL, Kim J, Rodriguez HP, Samara GJ. Response of human tongue protruder and retractors to hypoxia and hypercapnia. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160(6):1976–82.
45. Mortimore I, Douglas N. Palatal muscle EMG response to negative pressure in awake sleep apneic and control subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156(3 I):867–73.
46. Tangel D, Mezzanotte W, White D. Respiratory-related control of palatoglossus and levator palatini muscle activity. *J Appl Physiol* 1995;78(2):680–8.
47. Worsnop C, Kay A, Pierce R, Kim Y, Trinder J. Activity of respiratory pump and upper airway muscles during sleep onset. *J Appl Physiol* 1998;85(3):908–20.
48. Mezzanotte WS, Tangel DJ, White DP. Waking genioglossal electromyogram in sleep apnea patients versus normal controls (a neuromuscular compensatory mechanism). *J Clin Invest* 1992;89(5):1571–9.
49. Mezzanotte W, Tangel D, White D. Influence of sleep onset on upper-airway muscle activity in apnea patients versus normal controls. Influence of sleep onset on upper-airway muscle activity in apnea patients versus normal controls. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153(6):1880–7.
50. Fogel R, Malhotra A, Pillar G, Edwards J, Beauregard J, Shea S, et al. Genioglossal activation in patients with obstructive sleep apnea versus control subjects: Mechanisms of muscle control. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164(11):2025–30.
51. Fogel RB, Trinder J, Malhotra A, Stanchina M, Edwards JK, Schory KE, et al. Within-breath control of genioglossal muscle activation in humans: effect of sleep-wake state. *J Physiol* 2003;550(Pt 3):899–910.
52. Fogel RB, Trinder J, White DP, Malhotra A, Raneri J, Schory K, et al. The effect of sleep onset on upper airway muscle activity in patients with sleep apnoea versus controls. *J Physiol* 2005;564(Pt 2):549–62.
53. Eckert D, Malhotra A, White D, AS J. The influence of obstructive sleep apnea and gender on genioglossus activity during rapid eye movement sleep. *Chest* 2009;135(4):997–1003.
54. McGinley BM, Schwartz AR, Schneider H, Kirkness JP, Smith PL, Patil SP. Upper airway neuromuscular compensation during sleep is defective in obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol* 2008;105(1):197–205.
55. Jordan AS, White DP, Lo Y-L, Wellman A, Eckert DJ, Yim-Yeh S, et al. Airway dilator muscle activity and lung volume during stable breathing in obstructive sleep apnea. *Sleep* 2009;32(3):361–8.
56. BuSha B, Strobel R, England S. The length-force relationship of the human genioglossus in patients with obstructive sleep apnea. *Respir Physiol Neurobiol* 2002;130(2):161–8.

57. Eckert DJ, Lo YL, Saboisky JP, Jordan AS, White DP, Malhotra A. Sensorimotor function of the upper-airway muscles and respiratory sensory processing in untreated obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol* 2011;111(6):1644–53.
58. McSharry D, O'Connor C, McNicholas T, Langran S, O'Sullivan M, Lowery M, et al. Genioglossus fatigue in obstructive sleep apnea. *Respir Physiol Neurobiol* 2012;183(2):59–66.
59. Montemurro LT, Bettinzoli M, Corda L, Braghini A, Tantucci C. Relationship between critical pressure and volume exhaled during negative pressure in awake subjects with sleep-disordered breathing. *Chest* 2010;137(6):1304–9.
60. Sforza E, Bacon W, Weiss T, Thibault A, Petiau C, Krieger J. Upper airway collapsibility and cephalometric variables in patients with obstructive sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(2):347–52.
61. Gold A, Schwartz A. The pharyngeal critical pressure. The whys and hows of using nasal continuous positive airway pressure diagnostically. *Chest* 1996;110(4):1077–88.
62. Patil SP, Schneider H, Marx JJ, Gladmon E, Schwartz AR, Smith PL. Neuromechanical control of upper airway patency during sleep. *J Appl Physiol* 2007;102(2):547–56.
63. Gold AR, Marcus CL, Dipalo F, Gold MS. Upper airway collapsibility during sleep in upper airway resistance syndrome. *Chest* 2002;121(5):1531–40.
64. Kirkness JP, Schwartz AR, Schneider H, Punjabi NM, Maly JJ, Laffan AM, et al. Contribution of male sex, age, and obesity to mechanical instability of the upper airway during sleep. *J Appl Physiol* 2008;104(6):1618–24.
65. Schwartz a R, Gold a R, Schubert N, Stryzak A, Wise R a, Permutt S, et al. Effect of weight loss on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1991;144(3):494–8.
66. Edwards BA, Wellman A, Sands SA, Owens RL, Eckert DJ, White DP, et al. Obstructive sleep apnea in older adults is a distinctly different physiological phenotype. *Sleep* 2014;37(7):1227–36.
67. Joosten S, Edwards B, Wellman A, Turton A, Skuza E, Berger P, et al. The effect of body position on physiological factors that contribute to obstructive sleep apnea. *Sleep* 2015;31(Jan).
68. Ong J, Touyz G, Tanner S, Hillman D, Eastwood P, Walsh J. Variability of human upper airway collapsibility during sleep and the influence of body posture and sleep stage. *J Sleep Res* 2011;20(4):533–7.
69. Netzer N, Stoohs R, Netzer C, Clark K, Strohl K. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med* 1999;5(131):485–91.
70. Johns M. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14(6):540–5.

71. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989;28(2):193–213.
72. Marchesan I, Berretin-Félix G, Genaro K. MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Orofac Myol* 2012;38(Nov):38–77.
73. Friedman M, Schalch P. Surgery of the Palate and Oropharynx. *Otolaryngol Clin North Am* 2007;40(4):829–43.
74. Berry R, Budhiraja, RGottlieb D, Al E. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin sleep Med JCSM* 2012;8(5):597–619.
75. Vanderwegen J, Guns C, Van Nuffelen G, Elen R, De Bodt M. The influence of age, sex, bulb position, visual feedback, and the order of testing on maximum anterior and posterior tongue strength and endurance in healthy belgian adults. *Dysphagia* 2013;28(2):159–66.
76. Jordan AS, Wellman A, Edwards JK, Schory K, Dover L, MacDonald M, et al. Respiratory control stability and upper airway collapsibility in men and women with obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol* 2005;99(5):2020–7.
77. Camacho M, Certal V, Abdullatif J, Zaghi S, Ruoff CM, Capasso R. Myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2015;38(5):669–75.
78. Puhan M a, Suarez A, Lo Cascio C, Zahn A, Heitz M, Braendli O. Didgeridoo playing as alternative treatment for obstructive sleep apnoea syndrome: randomised controlled trial. *BMJ* 2006;332(7536):266–70.
79. Engelke W, Jung K, Knösel M. Intra-oral compartment pressures: A biofunctional model and experimental measurements under different conditions of posture. *Clin Oral Investig* 2011;15(2):165–76.
80. Lazarus C, Logemann J, Huang C, Rademaker A. Effects of two types of tongue strengthening exercises in young normals. *Folia Phoniatr Logop* 2003;55(4):199–205.
81. Clark H, O'Brien K, Calleja A, Corrie S. Effects of directional exercise on lingual strength. *J Speech Lang Hear Res* 2009;52(4):1034–47.
82. Clark H. Specificity of training in the lingual musculature. *J Speech, Lang Hear Res* 2012;55(April):657–68.