

Caracterização da voz de um grupo de mulheres com obesidade mórbida acompanhadas no Setor de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

Patrícia Bortolotti*
Marta Assumpção de Andrada e Silva**

Resumo

O objetivo do trabalho é caracterizar a voz de um grupo mulheres obesas mórbidas atendidas no Setor de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, por meio da avaliação da dinâmica respiratória, do sistema sensório-motor-oral, da análise perceptivo-auditiva e acústica da voz. O grupo estudado totalizou 21 sujeitos, do sexo feminino, na faixa etária de 25 a 45 anos de idade. Os resultados mostraram a presença de uma capacidade respiratória vital reduzida (67%), alteração dos órgãos fonoarticulatórios (72%), qualidade vocal predominantemente rouca-soprosa (76%) com presença de incoordenação pneumofônica (67%) e frequência fundamental grave para o padrão feminino. Desta forma, os dados confirmam a importância do trato vocal na qualidade final da produção da voz.

Palavras-chave: voz; avaliação; respiração.

Abstract

The aim of this study is to characterize the voice of a group of obese women, at Bariatrics Surgery Department at Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. This study was performed through the evaluation of the respiratory dynamics, of the oral motor sensorial system, of the perceptual auditive and acoustic analysis of their voice. The study group was composed by 21 women, age ranging from 25 to 45 years old. The results showed the presence of a reduced vital respiratory capacity (67%), an alteration of the oral motor sensorial system (72%), a predominant roughness-breathiness vocal quality (76%) with the presence of an ill-coordinated pneumofonia (67%) and a low fundamental frequency for the female standards. Thus, these data confirm the importance of the vocal tract in the final quality of the voice production.

Key-words: voice; evaluation; breath.

* Fonoaudióloga, especialista em voz pela Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo e pelo Centro de Estudos da Voz, São Paulo. ** Professora assistente-doutor do Pós-Graduação e da Faculdade em Fonoaudiologia da PUC-SP. Professora adjunta do curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

Resumen

El objetivo de este trabajo es caracterizar la voz de un grupo de mujeres con obesidad mórbida, atendidas en el Sector de Cirujía Bariátrica de la Irmandade Santa casa de Misericórdia de São Paulo, por intermedio de la evaluación de la dinámica respiratoria, del sistema sensorio motor oral, del análisis perceptivo – auditivo y acústico de la voz. El grupo estudiado completó 21 sujetos, de sexo femenino, con edades comprendidas entre los 25 a 45 años. Los resultados mostraron la presencia de una capacidad respiratoria vital reducida (67%), alteración de los órganos fonoarticulatorios (72%), calidad vocal predominantemente ronca – soplada (76%) con presencia de descoordinación pneumofónica (67%) y frecuencia fundamental grave para el normal femenino. De esta manera, los datos confirman la importancia del tracto vocal en la calidad final de la producción de la voz.

Palabras clave: voz; evaluación; respiración.

Introdução

A voz é caracterizada por uma série de fatores, como anatomia e fisiologia das estruturas laríngeas, hábitos relacionados à saúde geral, ajustes do trato vocal empregados na produção da voz e a relação entre corpo, voz e personalidade.

A obesidade é uma doença crônica e grave, seu crescimento é alarmante em todo o mundo, com prevalência estimada, entre 1989 e 1994, de quase 40% da população norte-americana e 20% da população brasileira (Antipatis e Gill, 2001). Especialistas das áreas clínicas e cirúrgicas são frequentemente desafiados pelas alterações fisiopatológicas associadas com essa enfermidade. Tais alterações comprometem todos os sistemas do organismo, apresentando-se como barreira no diagnóstico e na terapêutica.

Uma dessas alterações é a disposição corporal do tecido adiposo excessivo. Sujeitos obesos, segundo Moura (1996), apresentam deposição anormal de gordura na úvula, palato mole, paredes laterais e posterior da faringe, e região posterior de língua, estruturas estas pertencentes à composição do trato vocal.

Será que esse acúmulo de tecido adiposo poderia causar variações perceptivo-auditivas e acústicas na voz, uma vez que existe uma modificação no espaço do trato vocal? Será que um esforço compensatório de regiões inferiores ou superiores à região de aumento tecidual, como a cavidade nasal e região laringofaríngea, pode provocar alterações vocais?

Outra hipótese que deve ser levantada é a da hipoventilação existente em sujeitos obesos. Mancini (2001) relata que a Síndrome da Hipoventilação ocorre devido ao quadro constante de apnéia

noturna presente nesses pacientes, o que gera uma dessensibilização dos centros respiratórios, e ao acúmulo de tecido adiposo em parede abdominal e torácica, que produz peso excessivo no diafragma, causando alteração em sua movimentação.

Infere-se, dessa forma, que indivíduos obesos que, geralmente possuem alteração do padrão respiratório, podem apresentar mudanças na qualidade vocal.

A possível variação vocal relacionada à alteração de massa corpórea e/ou à Síndrome da Hipoventilação é pouco descrita na literatura e, provavelmente, determinante de um conjunto de características vocais.

Caracterizar a voz do obeso pode proporcionar uma maior compreensão dos parâmetros vocais presentes e contribuir para a avaliação do mecanismo vocal desse grupo de sujeitos.

O objetivo deste trabalho é caracterizar a voz de um grupo de mulheres obesas mórbidas atendidas no Setor de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, por meio da avaliação da dinâmica respiratória, do sistema sensorio-motor-oral, da análise perceptivo-auditiva e acústica da voz.

Literatura

Yanagihara e Von Leden (1967) afirmam que o tempo máximo de fonação é alcançado por três fatores fisiológicos: capacidade do ar total disponível para a produção da voz, força expiratória e ajuste da laringe para o uso eficiente do ar, isto é, resistência glótica.

Hirano, Koike e Von Leden (1968) avaliaram 25 indivíduos de cada gênero e definiram que

valores de tempo máximo de fonação inferiores a 10s são considerados patológicos. Sugerem, ainda, que este fato se deve ao controle glótico ou funcionamento respiratório ineficiente.

Cooper (1974) cita a ocorrência de alterações respiratórias em 86% das parafonias¹ funcionais e 89% nas disfonias orgânicas, torácica superior ou clavicular.

Gryton (1977) define a capacidade vital como somatório do volume de reserva inspiratório, o volume corrente mais o volume de reserva expiratório, sendo a quantidade máxima de ar que uma pessoa pode expelir dos pulmões, após inicialmente enchê-los ao máximo. A média encontrada, segundo ele, é de 4600 ml para os indivíduos do gênero masculino, sendo 20 a 25% menor para o gênero feminino.

Sanchez (1981) refere que a capacidade vital média de uma mulher é de 3000 ml e do homem de 4500 ml. Portanto, valores inferiores a 2100 ml são insuficientes para cumprir com eficácia a função fonatória.

Behlau, Pontes e Tosi (1985) estudaram a frequência fundamental média para falantes do português de São Paulo. Observaram que a frequência fundamental para homens é ao redor de 113 Hz e para as mulheres, ao redor de 205 Hz.

Moore, Juillard e Ward (1987) descrevem características fisiológicas dos obesos ressaltando que esses sujeitos possuem pescoço curto e excessiva gordura subcutânea nesta região.

Sataloff (1987) ressalta, em seu estudo, a importância dos ressoadores (laringe, supraglote, lábios, palato, faringe, cavidade nasal e seios paranasais) para a qualidade do som produzido, e este fenômeno é caracterizado pelas pequenas alterações realizadas em sua configuração.

Zemlin (1988) relata em seu estudo que a ressonância é determinada pela forma e pelo comprimento do trato vocal, ou seja, quando o trato vocal é longo, a ressonância é mais baixa e, quando encurtado, mais alta.

Estill (1992) descreve os ajustes laríngeos e do trato vocal necessários para a produção de vozes com características de ressonância baixa e alta. A fim de obter uma ressonância baixa, o trato vocal deve permanecer expandido, a laringe deve estar baixa, a língua elevada e relaxada. Na res-

sonância alta, segundo a autora, o trato vocal deve ser curto e a língua deve permanecer baixa e relaxada.

Segundo Benninger, Jacobson e Johnson (1994), um trato vocal longo e largo, que amplifica os formantes nas regiões graves, favorece uma qualidade de voz “escura”. Por outro lado, a configuração curta e estreita do trato vocal, que amplifica os formantes em frequências agudas, favorece uma qualidade vocal “espremida, estreita e estridente”.

Picolotto e Pontes (1994) observaram que as provas respiratórias de caráter discriminatório para a avaliação fonoaudiológica da voz foram: o registro da capacidade vital, o tempo em segundos de vogais sustentadas e o registro em segundos de tempo de /s/ e /z/, e sua relação.

Behlau e Pontes (1995) descrevem que, do ponto de vista físico, o aparelho fonador é composto essencialmente de uma fonte de vibração (pregas vocais) acoplada a um sistema ressonador articulatório (filtro) e a um mecanismo respiratório que proporciona o suprimento de energia necessário à fonação. Os autores relatam, ainda, que encontraram, em falantes da cidade de São Paulo, valores de tempo máximo de fonação em torno de 20s para os homens e 14s para as mulheres. E que valores inferiores a 10s devem ser considerados não-normais.

Moura (1996) comprova, por meio de ressonância magnética, que sujeitos obesos possuem a presença de depósitos gordurosos em face, região molar, tórax, língua, palato, faringe e região posterior e anterior da laringe. Também descreve em seus estudos que, devido ao acúmulo anormal de gordura nas vias aéreas superiores (VAS), existe aumento do espessamento das paredes laterais da faringe, do tamanho da língua e do comprimento da massa do palato mole.

Aloé et alii (1997) relatam que, devido à presença desse depósito de tecido adiposo em região rinofaringe, orofaringe e laringe, existe uma modificação de estreitamento geométrico das VAS – traquéia extratorácica, laringe, faringe e nariz. Essa alteração provoca redução no funcionamento e na sensibilidade de quimio-receptores respiratórios, o que será compensado por hiperatividade da musculatura dilatadora faríngea.

Robb, Vater e Morgan (1997) avaliaram a ressonância acústica do trato vocal em 10 indivíduos

¹ Alteração patológica da voz: afonia parcial.

com Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono (SAOS) e de 10 indivíduos sem a SAOS. Os sujeitos foram solicitados a emitir as vogais /a/, /i/ e /u/, as quais foram subsequentemente submetidas à análise acústica de seus formantes de frequência e formantes de banda larga. Os autores observaram que os formantes de banda larga dos indivíduos com SAOS são mais extensos quando comparados aos formantes de banda larga dos sujeitos sem SAOS. Essa maior extensão dos formantes pode ser resultado da presença de tecido adiposo excessivo e do comprimento do trato vocal. Concluíram que as estruturas do trato influenciam no produto final da voz.

Sataloff e Sataloff (1997) relatam que o problema mais severo relacionado ao sobrepeso é a obesidade mórbida, a qual gera risco à saúde e, mesmo em um grau moderado, pode ser suficiente para afetar o sistema respiratório de um indivíduo. Os autores ainda referem que a perda de peso muito rápida pode gerar comprometimento na voz com queda da qualidade e da resistência vocal.

Titze e Story (1997) investigaram como as variações do volume e do comprimento do trato vocal podem afetar o espectro sonoro, a vibração das pregas vocais e o fluxo aéreo. Verificaram que as modificações na supraglote, principalmente na redução do volume, interferem na produção vocal.

Mortimore et alii (1998) estudaram a relação entre o índice geral de obesidade, comparando com o IMC², a circunferência do pescoço e a porcentagem total da massa corpórea com a gordura depositada no pescoço. Os resultados demonstraram que existe um aumento de 67% de gordura em região de pescoço em sujeitos obesos e um aumento da circunferência do pescoço.

Guimarães (1999) declara em seu estudo que indivíduos que roncam e apresentam Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono têm, em sua maioria, uma língua larga, bochechas e lábios hipotônicos, retrusão mandibular, maior largura e altura de palato mole (volume aumentado) e um menor espaço postero-superior.

De Carli (2000) cita que indivíduos com acúmulo de tecido adiposo em orofaringe podem apresentar Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono, a qual provoca uma obstrução noturna no lúmen orofaríngeo. Essa obstrução pode ocorrer em três níveis: retropalatal (região do esfíncter velofarín-

geo), retropalatal e retrolingual, ou somente retrolingual (região da base da língua). Os fatores que controlam tal deposição não são bem conhecidos.

Reimão e Joo (2000) referem que todo sujeito obeso ronca, e que este ruído é produzido predominantemente nos tecidos moles da orofaringe – úvula, palato mole, base de língua e paredes laterais da faringe. Para que ocorra vibração desses tecidos, eles se encontram aumentados e flácidos.

Behlau (2001) relata algumas alterações que podem ser encontradas em parâmetros vocais durante um processo de avaliação vocal, sendo estes descritos a seguir. A capacidade vital possui valores esperados mínimos de 2100 ml para as mulheres e 2200 ml para os homens, e valores reduzidos a este podem refletir dificuldade para sustentar a fonação, inspirações frequentes com pausas inadequadas no discurso, contração da musculatura extrínseca do pescoço e tensão laríngea na tentativa de manter o equilíbrio da fonação.

Com relação à energia de ruído glótico, a autora descreve que resultados alterados são indicativos de aperiodicidade fonatória. Quanto à composição da configuração do trato vocal durante a fala, a autora refere que a maior alteração deste se encontra na faringe e que quanto menor é o seu tamanho, mais agudas serão as frequências de ressonância produzidas. Vale ressaltar que a autora acredita que o espectro do som resultante recebe interferência extrema do revestimento mucoso e de sua elasticidade. Desta forma, descreve que as frequências naturais de ressonância dependem do tamanho, da forma e do material de que é constituído este sistema.

O tempo máximo de fonação permitiu uma investigação quantitativa e qualitativa da fonação, sendo um teste de eficiência glótica, pois indica a habilidade do paciente em controlar as forças aerodinâmicas da corrente pulmonar e as forças mioelásticas da laringe. Todavia, quanto às medidas de /s/ e /z/ e sua relação, a autora relata que, quando os dois valores de sustentação se encontram abaixo de 15s, há um comprometimento do suporte respiratório, e que indivíduos normais apresentam resultados na faixa de distribuição média de 15s a 25s, com tempos praticamente iguais para os sons surdos e sonoros.

² Índice de Massa Corpórea é a medida que relaciona o peso e a altura.

Lorenzi (2001) relata que, quando o IMC ultrapassa 30 kg/m², o indivíduo é considerado obeso mórbido. Segundo o autor, indivíduos obesos podem apresentar Síndrome da Hipoventilação, definida como a ventilação inferior às necessidades metabólicas do sujeito, e esses pacientes, em especial com distribuição centrípeta, apresentam deposição de gordura nas vias aéreas superiores, tornando-as mais estreitas.

Mancini (2001) define a obesidade mórbida como uma doença que apresenta excesso de gordura corporal, e que os pacientes podem apresentar restrição de abertura de boca e limitações da flexão e extensão da coluna cervical e da articulação atlanto-occipital, assim como Síndrome da Hipoventilação. Para o autor, esta síndrome ocorre pela progressiva dessensibilização dos centros respiratórios à hipercapnia noturna gerada devido os frequentes quadros de apnéia noturna, sendo esta a interrupção do fluxo aéreo pelas vias aéreas superiores com duração de pelo menos 10 segundos. Complementando este quadro respiratório, o autor também refere que o efeito de massa da parede torácica e abdominal em pacientes obesos causa redução na capacidade residual funcional, no volume de reserva expiratória e na capacidade pulmonar total, devido à pressão exercida pela massa sobre o diafragma.

Neves e Cordás (2003) descrevem que sujeitos obesos apresentam um aumento de prevalência de sintomas psicológicos, tais como sintomas depressivos, ansiosos e distúrbios alimentares. Os autores descrevem as manifestações depressivas, como: fadigabilidade, baixa da auto-estima, alterações do ciclo do sono e alterações do apetite.

Método

Participaram desta pesquisa 21 mulheres obesas mórbidas do grupo de Obesidade Mórbida da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo do Setor de Cirurgia Bariátrica. A coleta foi feita no Setor de Cirurgia Bariátrica, após a realização da triagem médica. Os pacientes foram encaminhados para a pesquisa após o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC)³ feita pelo cirurgião. A co-

leta foi iniciada após a aprovação do projeto pelo comitê de ética da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

Quando os pacientes chegavam ao ambulatório para a coleta, recebiam uma divulgação sobre a pesquisa e podiam se candidatar como sujeitos. As voluntárias foram selecionadas de acordo com os seguintes fatores de inclusão: possuir IMC acima de 35 Kg/m², valor estipulado pelo Setor de Cirurgia Bariátrica para considerar o sujeito um obeso mórbido; não realizar reposição hormonal e/ou tratamento medicamentoso e nem fumar, devido às alterações vocais causadas, como edema de prega vocal e/ou ressecamento nas mucosas do trato vocal; não ter sido entubado devido às possibilidades de lesão laríngea; e não possuir alteração de tireóide, como hiper ou hipotireoidismo, pois podem causar alteração vocal. Esses critérios foram adotados para que nenhum fator secundário à obesidade interferisse na qualidade vocal do sujeito.

As mulheres do grupo estão na faixa etária de 25 a 45 anos, sendo excluídas as demais idades em virtude de esta faixa ser considerada como o período de máxima eficiência vocal (Behlau, 2001). O grupo foi composto apenas pelo gênero feminino, pois as mulheres apresentam maior probabilidade de possuir alteração vocal, ou seja, em média são mais disfônicas.

Primeiramente, os indivíduos pesquisados receberam uma carta de esclarecimento junto ao termo de consentimento, para ciência de sua participação nesta pesquisa. Em seguida, foi preenchida pela pesquisadora uma ficha de identificação da paciente com suas iniciais, idade, valor do IMC (fornecido pelo Setor de Cirurgia Bariátrica), e uma anamnese com questões fechadas, a saber: existência de queixa vocal; de ronco durante o sono e/ou baba no travesseiro; presença de dificuldade respiratória noturna; presença de abusos vocais, tais como: gritar, falar alto, falar rápido e ingestão de água; se utiliza a voz profissionalmente. Essas questões foram formuladas pela pesquisadora com o intuito de caracterizar o grupo.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma gravação, em MD SONY-750, na qual a paciente estava sentada e o microfone (SONY-750)

³ IMC é a medida que relaciona o peso e a altura, tem excelente correlação com a quantidade de gordura corporal e é largamente usado em estudos epidemiológicos e clínicos. O IMC é calculado dividindo-se o peso corporal (em quilogramas) pela altura (em metros) elevado ao quadrado e é expresso em Kg/m².

ficava a uma distância de 20 cm e em uma angulação de 40 graus de sua boca. Foi solicitada a emissão prolongada da vogal /ε/, da vogal /i/ em escala glissando, fala encadeada em contagem de números de 20-1, e por fim, fala espontânea, na qual o sujeito recebeu a figura de uma praia e discursava sobre a imagem. Posteriormente, essa gravação foi analisada auditivamente por um grupo de três juízas, sendo estas especialistas em voz, formadas em três instituições diferentes e com experiência no julgamento auditivo perceptivo da qualidade vocal, e acusticamente.

Após a gravação foi realizada a medição do tempo máximo de fonação, utilizando a vogal /ε/, e as consoantes /s/ e /z/. Para isto, foi solicitado que o paciente ficasse em pé e respirasse fundo produzindo a vogal e as consoantes o mais longo que conseguisse, não se importando com a qualidade do som. Para esta medição foi usado um cronômetro da marca INDIGLO.

A capacidade respiratória dos sujeitos desta pesquisa foi avaliada com o espirômetro seco, da marca FAMI-ITA, e foi solicitado que os indivíduos inspirassem profundamente, sem a oclusão das narinas (pois o interesse dessa avaliação é o uso da voz na comunicação e não uma avaliação pulmonar propriamente dita); em seguida, que soprassem na embocadura do espirômetro da forma mais prolongada e seguida possível. Esse teste foi repetido três vezes para que fosse tirada uma média.

Posteriormente, os sujeitos foram submetidos a uma avaliação do sistema sensorio-motor-oral e a uma observação do modo e do tipo respiratório. A avaliação física do sistema sensorio-motor-oral abordou as seguintes estruturas: lábios, língua, bochechas, no que diz respeito ao aspecto, tonicidade e mobilidade; descrição do palato mole, quanto à mobilidade e ao tamanho, palato duro quanto ao aspecto, e espaço intra-oral. A classificação desses dados foi realizada da seguinte forma: se o indivíduo possuísse alteração de tônus, de mobilidade ou de aspecto, seria considerado como inadequado, e não possuindo nenhuma alteração ou apenas uma, classificado como adequado.

A observação e a palpação da laringe externa focaram: a movimentação vertical e horizontal da laringe; tamanho e posição da laringe no pescoço em repouso; tensão em cintura escapular. Dados estes importantes para complementarem a observação da dinâmica vocal.

Em um segundo momento, foi realizada a avaliação perceptivo-auditiva da voz por três juízas fonoaudiólogas. O procedimento de julgamento das vozes pelas juízas ocorreu da seguinte forma: inicialmente, houve a leitura e a explicação do roteiro pela pesquisadora, e, após os esclarecimentos, foram apresentadas as vozes dos sujeitos duas vezes seguidas e analisadas no momento. Em caso de falta de consenso, a voz era apresentada mais uma vez para posterior discussão das juízas. Desta forma, as fonoaudiólogas escutaram, em grupo, as vozes por duas vezes e preencheram o protocolo em consenso.

No protocolo de avaliação perceptivo-auditiva das vozes dos sujeitos, foram abordados os seguintes aspectos: *pitch*, *loudness*, qualidade vocal, ressonância, velocidade de fala, articulação, coordenação pneumofonoarticulatória, ataque vocal e traços supralaríngeos. Para este último, foi utilizado um protocolo da percepção auditiva da posição de mandíbula, lábios, ponta de língua, velofaringe, faringe e tensão supralaríngea durante a produção vocal.

A análise acústica do material coletado foi realizado pela pesquisadora por meio do programa Voxmetria, o qual extraiu da vogal /ε/ os parâmetros de frequência fundamental média e de energia de ruído glótico.

Foram realizadas médias simples e porcentagens dos resultados obtidos.

Resultado e discussão

O grupo estudado totalizou 21 sujeitos, sendo todos do sexo feminino, na faixa etária de 25 a 45 anos de idade e acompanhados no ambulatório de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

No levantamento inicial de dados obtidos por meio da ficha de identificação, apresentados na Tabela 1, observa-se que a maioria (71%) dos indivíduos não possui queixa vocal, apesar de acharem suas vozes “feias”, o que não é considerado como queixa, uma vez que este comentário pode refletir como um fator da baixa auto-estima geralmente presente neste grupo de sujeitos (Neves; Cordás, 2003).

Tabela 1– Distribuição numérica (N) e percentual (%) dos indivíduos com relação aos dados obtidos na anamnese dirigida

Anamnese	N	%
IMC (Kg/m²)		
Máxima	64	-
Mínima	37	-
Média	49	-
TOTAL	21	
Queixa Vocal		
Sim	6	29
Não	15	71
TOTAL	21	100
Sono		
Ronca	16	76
Acorda sem ar	-	-
Dificuldade respiratória noturna	5	24
Sono tranquilo	-	-
TOTAL	21	100
Voz Profissional		
Sim	8	38
Não	13	62
TOTAL	21	100
Abuso Vocal		
Sim	21	100
Não	-	-
TOTAL	21	100

A maioria (76%) dos sujeitos refere roncar, e como o ronco é um ruído causado pela vibração dos tecidos moles da orofaringe – úvula, palato mole e paredes laterais da faringe (Aloé et alii, 1997) – devido a acúmulo de tecido adiposo nesta região, ou mesmo devido a hipotonia dessa musculatura, acredita-se que esses sujeitos possuam acúmulo adiposo nesta região. Resultado esse já esperado, uma vez que a obesidade é diretamente relacionada ao ronco, devido ao acúmulo de tecido adiposo em região das vias aéreas superiores que causa o estreitamento do lúmen laríngeo (Aloé et alii, 1997). O restante (24%) dos sujeitos relata dificuldade respiratória noturna, o que sugere um possível colabamento dessas estruturas orofaríngeas durante a noite; assim, também possuem um aumento e/ou hipotonia nesta região. Desta forma, pode-se dizer que todos os sujeitos desta pesquisa possuem acúmulo de tecido adiposo e/ou hipotonia na região orofaríngea, não somente pelos

dados acima, mas também devido ao IMC presente (Tabela 1), sendo esses dados compatíveis com os estudos descritos por Moore, Juillard e Ward (1987); Moura (1996) e Mortimore et alii (1998).

Vale ressaltar que os indivíduos desta pesquisa não foram avaliados por um médico especialista em ronco, ou mesmo por um otorrinolaringologista, devido à falta de disponibilidade dos pacientes em retornar ao Hospital para este fim. No entanto, consideramos de grande valia a contribuição destas avaliações para um estudo futuro sobre alterações respiratórias em obesos.

Quanto ao uso profissional da voz, apenas oito (32%) indivíduos utilizam a voz como instrumento de trabalho, e, desses, seis possuem queixa vocal, como fadiga no final do dia. Desses sujeitos, todos possuem capacidade respiratória reduzida e relato de gritos excessivos durante o dia, o que pode justificar a fadiga vocal, queixa principal desse grupo.

Vale destacar que 100% dos sujeitos referem possuir abusos vocais, como gritar em excesso, falar em demasia e em alta intensidade constantemente e não ingerir água com frequência. Quanto a esses relatos de abuso vocal em excesso, pode-se dizer que esses sujeitos ou possuem a sensação de falar alto o tempo todo, uma vez que o esforço durante a fonação é presente devido à baixa capacidade respiratória e ao excesso de massa corporal em região orofaríngea, ou utilizam esse modo de fala como forma de delimitação e fixação do espaço, uma vez que são pacientes com baixa auto-estima, representada pela desvalorização social (Neves e Cordás, 2003).

Todavia, utilizar a voz em alta intensidade por um tempo prolongado pode gerar alterações e comprometimentos vocais. Essa intensidade pode ser provocada pela incoordenação pneumofônica observada na maioria (67%) dos sujeitos, principalmente devido ao fato de todos esses sujeitos apresentarem alterações respiratórias associadas, como capacidade respiratória reduzida.

Dessa forma, o grupo se caracterizou pela presença de distúrbios noturnos, como ronco e dificuldade respiratória, e ausência de queixas vocais apesar do relato de abuso excessivo do uso da voz.

Tabela 2 – Distribuição numérica (N) e percentual (%) dos indivíduos com relação à capacidade respiratória, TMF, Coeficiente s/z e respiração quanto ao tipo e modo

Medidas respiratórias	N	%
Capacidade respiratória		
Adequada	7	33
Reduzida	14	67
TOTAL	21	100
TMF		
Adequado	6	28
Reduzido	15	72
TOTAL	21	100
Coeficiente s/z		
Adequado	12	57
Alterado	9	43
TOTAL	21	100
Respiração		
Tipo Superior	21	100
Modo Oral	12	57
Mista	1	5
Nasal	8	38
TOTAL	21	100

Na Tabela 2, foram apresentados os resultados das provas respiratórias, consideradas discriminatórias para a avaliação vocal, segundo Picoletto e Pontes (1994). A capacidade vital é considerada reduzida para 67% da amostra (Gryton, 1977; Sanchez, 1981; Behlau, 2001) e 72% dos sujeitos apresentam tempo máximo de fonação (TMF) reduzido (Yanagiara e Von Lenden, 1967; Hirano et alii, 1968; Behlau; Pontes e Tosi, 1985; Behlau, 2001), dados estes compatíveis com a literatura, uma vez que estes sujeitos apresentam com frequência a Síndrome da Hipoventilação (Mancini, 2001; Lorenzi, 2001).

A capacidade respiratória vital reduzida pode gerar uma diminuição ou variação na pressão subglótica, o que provocaria uma dificuldade para sustentar a fonação e possível tensão na musculatura extrínseca da laringe, na tentativa de manter o equilíbrio da fonação. Esses fatores são encontrados no grupo, no qual 90% dos sujeitos apresentam tensão em cintura escapular e 43% com presença de crepitação na fonação, representada principalmente por uma instabilidade fonatória.

Observa-se que todos os sujeitos possuem uma respiração superior, o que também pode induzir a presença de tensão da musculatura extrínseca do pescoço, tensão laríngea e incoordenação pneumofônica.

Nota-se que 57% da amostra apresentaram respiração predominantemente oral (Tabela 2), o que

sugere uma alteração no tônus e na mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios ou mesmo um aumento de massa na região.

Tabela 3 – Distribuição numérica (N) e percentual (%) dos indivíduos que apresentaram alterações do sistema sensório-motor-oral encontradas em avaliação

Sistema sensório-motor-oral	N	%
Língua		
Adequada	6	28
Alterada	15	72
TOTAL	21	100
Lábio		
Adequada	10	48
Alterada	11	52
TOTAL	21	100
Bochecha		
Adequada	2	10
Alterada	19	90
TOTAL	21	100
Palato duro		
Adequado	18	86
Alterado	3	14
TOTAL	21	100
Palato mole		
Adequado	18	86
Alterado	3	14
TOTAL	21	100
Espaço intra-oral		
Amplio	16	76
Restrito	5	24
Normal	-	-
TOTAL	21	100

Na investigação do sistema sensório-motor-oral (Tabela 3), encontra-se que a maioria da amostra possui alteração quanto ao tônus e à mobilidade de língua (72%), lábios (52%) e bochechas (90%), dados compatíveis aos do estudo de Guimarães (1999).

No entanto, vale ressaltar que 15 (72%) indivíduos possuem a língua extremamente volumosa e alta, com um espaço intra-oral reduzido, e que 18 (86%) sujeitos apresentam sinais aparentes de mobilidade de palato mole adequada. Assim, espera-se que o maior acúmulo de tecido adiposo desses indivíduos seja em região da porção oral e laríngea da faringe (De Carli, 2000). Isto também justificaria uma voz com ressonância baixa e posterior encontrada na maioria (62%) da amostra.

Tabela 4 – Distribuição numérica (N) e percentual (%) dos indivíduos com relação à observação laringea

Observação laringea	N	%
Posição em repouso		
Mediana	-	-
Baixa	12	90
Alta	9	10
TOTAL	21	100
Movimentação vertical		
Ampla	2	10
Média	11	52
Ausente	8	38
TOTAL	21	100
Movimentação horizontal		
Com facilidade	21	100
Sem facilidade	-	-
TOTAL	21	100
Largura		
Média	18	86
Larga	3	14
Estreita	-	-
TOTAL	21	100
Tensão em cintura escapular		
Presente em ambos os lados	19	90
Ausente	2	10
TOTAL	21	100

A observação laringea tátil e visual externa realizada aponta uma prevalência da amostra em possuir posição baixa da laringe em repouso (57%), dado esse demonstrado na Tabela 4. Isso caracteriza um trato vocal comprido, como descrito por Zemlim (1988) e Behlau, (2001), que propicia a presença de um *pitch* grave, dado esse encontrado na avaliação perceptivo-auditiva (Tabela 5), e de uma frequência fundamental com valores baixos para o sexo feminino (Benninger, Jacobson e Johnson, 1994), fator esse apontado na análise acústica das vogais analisadas no grupo, com uma média de 192.18Hz (Tabela 6).

Quanto à avaliação da movimentação lateral e vertical da laringe, observa-se que todos os sujeitos possuem movimentação lateral de laringe com facilidade, e a maioria (52%) da amostra apresenta movimentação vertical média da laringe (Tabela 4), o que sugere uma diminuição da melodia na fala, característica essa também presente em pacientes com alteração psicológica de auto-estima (Neves e Cordás, 2003).

Tabela 5 – Distribuição numérica (N) e percentual (%) dos indivíduos com relação às características vocais obtidas por meio da avaliação perceptivo-auditiva de três fonoaudiólogas especialistas em voz

Perceptivo-auditiva	N	%
Qualidade vocal		
Rouca	16	76
Soprosa	11	52
Crepitante	9	43
TOTAL	-	-
Pitch		
Grave	13	62
Médio	5	24
Agudo	3	14
TOTAL	21	100
Ressonância		
Baixa	13	62
Alta	3	14
Oral	-	-
Equilibrada	5	24
TOTAL	21	100
Articulação		
Precisa	19	90
Imprecisa	2	10
TOTAL	21	100
Loudness		
Forte	-	-
Fraco	3	14
Adequado	18	86
TOTAL	21	100
Ataque vocal		
Brusco	19	90
Suave	2	10
Aspirado	-	-
TOTAL	21	100
CPFA		
Coordenado	7	33
Incoordenado	14	67
TOTAL	21	100
Velocidade		
Adequada	21	100
Acelerada	-	-
Lentificada	-	-
TOTAL	21	100

Nota-se que, na avaliação da região dos ombros e pescoço, a quantidade de sujeitos que apresentam tensão em cintura escapular (90%) é alta, o que teoricamente dificultaria a movimentação vertical da laringe, fator observado quanto à sua amplitude. Essa tensão caracteriza um esforço fonatório que também pode ser agravado pelo aumento de massa presente em orofaringe, devido ao acúmulo de tecido adiposo

presente nesses sujeitos (Reimão; Joo, 2000). O tipo de respiração predominante nesse grupo foi a superior, podendo justificar também essa tensão excessiva na região escapular, agravada pela presença da incoordenação pneumofônica.

Na avaliação perceptivo-auditiva realizada por três juízas fonoaudiólogas especialistas em voz, observa-se a predominância da qualidade vocal rouca (76%), soprosa (52%) e crepitante (43%), apesar da grande ausência de queixa. Essas características vocais podem ser explicadas devido à capacidade respiratória reduzida (67%) apresentada pelos sujeitos estudados, a qual provocaria irregularidade de vibração das pregas vocais, por causa da reduzida pressão subglótica. Vale ressaltar, com relação à comparação acima, que o coeficiente *s/z* encontra-se adequado em 57% dos indivíduos, sendo indicativo de ausência de lesão de massa em pregas vocais.

Tabela 6 – Distribuição numérica dos indivíduos com relação aos valores achados de frequência fundamental (Fo) média, mínima e máxima e ruído de glote (GNE) médio, mínimo e máximo

	Fo	GNE
Mínimo	107,17	0,37
Máximo	250,93	0,86
Média	192,18	0,56

A rouquidão é uma qualidade vocal do tipo ruidosa e indica irregularidade de vibração das pregas vocais ou aumento de massa (Behlau e Pontes, 1995). Essa irregularidade pode estar presente devido à reduzida pressão subglótica apresentada; no entanto, quando calculamos a energia de ruído glótico (Tabela 6), encontramos 14 (67%) sujeitos com resultado normal, ou seja, sem aparente aperiodicidade fonatória. Dessa forma, essa rouquidão com presença de *pitch* grave (62%) pode, também, ser explicada por meio dos ruídos que são produzidos independentemente dos movimentos ondulatórios da mucosa das pregas vocais, como, por exemplo, o ruído realizado pelos tecidos moles da orofaringe (Aloé et alii, 1997; Moura, 1996; Mortimore et alii, 1998). Assim, ressalta-se a importância das características e integridade do trato vocal na produção sonora (Sataloff, 1987; Robb, Yater e Morgan, 1997; Titze e Story, 1997) que, no caso dos obesos, sofrem alteração pelo aumento de massa.

É importante lembrar que os indivíduos da pesquisa não realizaram os exames de nasofibrolaringoscopia, devido à dificuldade de locomoção do equipamento e dificuldade de posicionar o paciente no espaço do exame. Desta forma, não podemos afirmar que essa rouquidão presente não seja de um edema ou alteração específica da prega vocal, mas nota-se que o ruído presente nas vozes avaliadas demonstrou características abafadas e de muito ruído adjacente, sendo assim, importante a investigação do exame associado à avaliação vocal em um próximo trabalho.

Quanto à qualidade vocal soprosa e crepitante, estas são facilmente explicadas em decorrência da reduzida pressão subglótica observada no grupo. Essa soproidade presente é indicativa de presença de fenda glótica durante a fonação, o que poderia causar esse cansaço no final do dia, relatado por dois sujeitos.

Na avaliação da ressonância vocal, 62% da amostra (13 indivíduos) possuem ressonância baixa, esse fato pode ser evidenciado devido às características presentes no trato vocal, como aumento do volume da língua e sua anteriorização e elevação do dorso, um adequado funcionamento do palato mole (Tabela 3), uma posição baixa da laringe, fator esse também descrito por Estill (1992), e presença de redução na pressão subglótica; assim, todos esses fatores justificam a ressonância baixa.

A articulação dos sons da fala encontra-se precisa em 19 (90%) sujeitos da amostra, apesar da presente hipotonia dos órgãos fonoarticulatórios, e a velocidade de fala adequada em 100% deles, apesar da incoordenação pneumofônica observada.

Os parâmetros de *loudness* e ataque vocal (Tabela 5) encontram-se discordantes com o esperado para essa população, uma vez que a presença da redução da pressão subglótica causaria um *loudness* reduzido e um ataque vocal suave ou até aspirado, o que difere dos dados encontrados. Dessa forma, pode-se imaginar que essa reduzida pressão subglótica possua uma variação, sendo esta no início da fonação mais alta, gerando provavelmente o ataque vocal brusco (90%) e o *loudness* adequado (86%), presente na amostra, e posteriormente reduzida, provocando o quadro vocal acima descrito. Isso, também, pode ser justificado através da incoordenação pneumofônica presente na maioria (67%) dos indivíduos da pesquisa, e geralmente essa incoordenação vem associada ao ataque vocal brusco.

A presença do ataque vocal brusco nesses sujeitos é justificada pela incoordenação pneumofônica encontrada e pela reduzida pressão subglótica esperada, o que também provocaria um curto tempo de fonação e respirações em tempos incorretos do discurso.

Com relação à avaliação dos traços supralaríngeos (Tabela 7), observa-se que os parâmetros, em sua maioria, encontram-se neutros, tais como: lábios (76%), mandíbula (95%), velofaringe (90%), faringe (95%) e tensão supralaríngea (57%). O que demonstra que os sujeitos desse grupo não utilizam as estruturas citadas acima como recurso para a produção vocal. Todavia, o parâmetro de ponta de língua é classificado como avançada na maioria da amostra (48%), o que é compatível com a hipotonia de língua presente em 72% dos sujeitos.

Tabela 7 – Distribuição numérica (N) e percentual (%) dos indivíduos com relação aos Traços Supralaríngeos obtidos através da avaliação perceptivo auditiva de três fonoaudiólogos especialistas em voz

Traços Supralaríngeos	N	%
Lábio		
Neutra	16	76
Arredondada	1	5
Estirado	4	19
TOTAL	21	100
Mandíbula		
Neutra	20	95
Aberta	-	-
Fechada	1	5
Protruída	-	-
TOTAL	21	100
Ponta de língua		
Neutra	6	28
Avançada	10	48
Retraída	5	24
TOTAL	21	100
Velofaringe		
Neutra	19	90
Nasal	-	-
Denasal	2	10
Escape nasal audível	-	-
TOTAL	21	100
Faringe		
Neutra	20	95
Constricção faríngea	1	5
TOTAL	21	100
Tensão Supralaríngea		
Neutra	12	57
Tensa	9	43
Relaxada	-	-
TOTAL	21	100

Vale ressaltar, que segundo as avaliadoras que realizaram a análise perceptivo-auditiva, 20 (95%) dos sujeitos pesquisados possuem alteração vocal e são classificados como disfônicos, apesar de não apresentarem queixa vocal (90%). Isso demonstra o reduzido papel que a voz possui para esses sujeitos, dentro de um quadro amplo de alteração de saúde e de baixa auto-estima, onde se imagina que a redução do peso é a solução para tudo, como pude observar em alguns relatos no momento da coleta de dados.

Portanto, a avaliação vocal do sujeito obeso demonstra que suas alterações respiratórias, como a reduzida capacidade vital devido à Síndrome da Hipoventilação e ao acúmulo de tecido adiposo sob o diafragma, interferem no resultado da produção vocal, sendo compatível ao descrito por Cooper (1994). A presença do excesso de massa em trato vocal é significativa para as características vocais apresentadas pelos sujeitos desta pesquisa, e talvez a modificação dessa massa possa alterar o padrão vocal, como também descrevem Sataloff e Sataloff (1997).

Conclusão

A caracterização do grupo de mulheres obesas acompanhado no ambulatório de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo está descrita a seguir:

As medidas respiratórias apontam para um padrão de capacidade respiratória e tempo máximo de fonação reduzidos; respiração do tipo superior e de modo oral.

Na observação do sistema sensorio-motor-oral, nota-se um tônus diminuído e uma alteração de mobilidade de lábios, bochechas e língua.

Na avaliação perceptivo-auditiva da voz, observa-se: qualidade vocal rouca e sopro; *pitch* grave; ressonância baixa; articulação precisa; ataque vocal brusco; *loudness* adequado; incoordenação pneumofônica e velocidade de fala adequada.

Na análise acústica, é observada uma frequência fundamental média de 192.18 Hz, considerada grave para o padrão feminino. A energia de ruído glótico médio possui valor de 0,56, considerado normal.

Assim, os dados confirmam que o aumento de massa no trato vocal pode modificar os parâmetros vocais do grupo analisado.

Referências

- Aloé F, Pedroso A, Tavares S, Barbosa RC. Ronco e síndrome da apnéia obstrutiva do sono. *Fono Atual* 1997;1(1):34-9.
- Antipatis VJ, Gill TP. Obesity as global problem. In: Bjornorp P. *International text book of obesity*. Chichester (US): John Wiley & Sons; 2001. p3-22.
- Behlau M, Pontes P, Tosi O. Determinação da frequência fundamental e suas variações em altura (*jitter*) e intensidade (*shimmer*) para falantes do português brasileiro. *Acta AWHO* 1985;(4):5-9.
- Behlau M, Pontes P. Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise; 1995.
- Behlau M. *Voz: o livro do especialista*, I. São Paulo: Revinter; 2001.
- Benninger M, Jacobson B, Johnson A. *Vocal arts medicine: the care and prevention of professional voice disorders*. New York: Thieme medical; 1994
- Cooper M. *Modernas técnicas de rehabilitacion vocal*. Bueno Aires: Panamericana; 1974
- De Carli A. Ronco e síndrome da apnéia obstrutiva do sono. *Rev Científ AMECS* 2000;9(1):55-9.
- Estill J. *Basic figures and exercise manual*. New York: Imagetech; 1992.
- Hirano M, Koike Y, Von Leden H. Maximum phonation time and air usage during phonation. *Folia Phoniatr* 1968;20:185-201.
- Gryton AC. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Interamericana; 1977
- Guimarães K.. Alterações no tecido mole de orofaringe em portadores de apnéia do sono obstrutiva. *J Bras Fonoaudiol* 1999;1(1):69-75.
- Lorenzi GF. Como deve ser tratado um paciente com obesidade mórbida e apnéia do sono?. *Rev Assoc Med Bras* 2001;47(3): 37-45.
- Mancini MC. Obstáculos diagnósticos e desafios terapeuticos no paciente obeso. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2001;45(6):1-44.
- Moore DM, Juillard GJ, Ward PH. Early vocal cord carcinoma in obese patients: a surgical lesion. *Laryngoscope* 1987;97(6):686-8.
- Mortimore IL, Marshall I, Wraith PK, Sellar RJ, Douglas NJ. Neck and total body fat deposition in nonobese and obese patients with sleep apnea compared with that in control subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157(1):280-3.
- Moura SMGPT. *Efeito agudo do CPAP nasal no controle ventilatório e na capacidade de exercício de pacientes normocápnicos com síndrome da apnéia do sono obstrutiva [dissertação]*. São Paulo: Universidade Estadual Paulista de Medicina;1996.
- Neves RS, Cordás TA. Depressão e obesidade. *Atual Cient* 2003;1(1):4-8.
- Picolotto LF, Pontes PA. Avaliação fonoaudiológica da voz: o valor discriminatório das provas respiratórias. In: Ferreira LP. *Um pouco de nós sobre voz*. 3ª ed..Carapicuíba (SP): Pró-Fono; 1994;17-52.
- Reimão R, Joo SH. Mortalidade da apnéia obstrutiva do sono. *Rev Assoc Méd Bras* 2000;46(1):52-6.
- Robb MP, Yates J, Morgan EJ. Vocal tract resonance characteristics of adults with obstructi sleep apnea. *Acta Otolaryngol* 1997;117(5):760-3.
- Sanchez IB. *Reeducacion de problemas de la voz. Ciencias de la Educacion Preescolar Y Especial*. Madrid: Cepe;1981.
- Sataloff RT. *The professional voice: anatomy, function and general health*. *J Voice* 1987;1(1):92-104.
- Sataloff DM, Sataloff RT. Obesity and the professional voice user. In: Sataloff RT, editor. *Professional voice: the science and art of clinical care*. San Diego (CA): Singular; 1997. p.335-6.
- Titze IR, Story BH. Acoustic Interactions of he voice source with the lower vocal tract. *J Acoust Soc Am* 1997; 101(4):2234-43.
- Yanagihara N, Von Leden M. Respiration and phonation. *Folia Phoniatr* 1967;19:153-66.
- Zemlin W. *Speech and hearing science*. New Jersey (US): Prentice Hall; 1988.

Recebido em setembro/04; aprovado em junho/05.

Endereço para correspondência

Patrícia Bortolotti

Rua Professor Artur Ramos, 350, ap. 5, Pinheiros,
São Paulo, CEP 01454-010

E-mail: pborto@terra.com.br