UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

VANESSA VEIS RIBEIRO

**Efeito da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico
em mulheres com disfonia comportamental: ensaio clínico
randomizado, controlado e cego**

BAURU
2017

VANESSA VEIS RIBEIRO

**Efeito da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico
em mulheres com disfonia comportamental: ensaio clínico
randomizado, controlado e cego**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Fonoaudiologia, na área de concentração Processos e Distúrbios da Comunicação.

Orientador: Prof. Dr. Kelly Cristina Alves Silverio

Versão corrigida

BAURU
2017

R354e Ribeiro, Vanessa Veis
Efeito da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico em mulheres com disfonia comportamental: ensaio clínico randomizado, controlado e cego / Vanessa Veis Ribeiro. – Bauru, 2017.
315 p. : il. ; 31cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Kelly Cristina Alves Silverio

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 1.235.463
Data: 18/09/2015

(Cole a cópia de sua folha de aprovação aqui)

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço a **Deus**, que guiou e iluminou meus passos, me deu forças para persistir durante toda essa jornada, me acalmou nos momentos difíceis e quando as saudades se faziam presentes, e me permitiu chegar à realização desse sonho.

Aos meus pais, **Naides Adriana Veis** e **Edson Moraes Ribeiro**, os quais sempre admirei, agradeço por sempre terem acreditado nos meus sonhos, apoiado e incentivado. Agradeço a vocês por tudo o que fizeram e fazem por mim, sem vocês eu jamais haveria chegado até aqui. Tenho muito orgulho de tê-los como meus pais, e os amo muito.

Aos meus avós, **Ana Maria Hoffmann Veis**, **Delmar Otavio Veis** e **Tamar Ligia Moraes Ribeiro**, agradeço pelo carinho, apoio e incentivo, e pelas orações feitas no decorrer desse percurso. **Ana Maria Hoffmann Veis** ou **Vó Ana**, minha segunda mãe, agradeço imensamente por ter me apoiado e acreditado que eu conseguiria. Eu sei que muitas vezes com vontade de me pedir para voltar, a Senhora me apoiou, e tentando esconder as lágrimas se despediu a cada retorno meu para Bauru. Foram muitas saudades nesse percurso, mas saiba que te amo muito, e que todo nosso esforço valeu a pena! A Senhora é meu grande exemplo, e não há palavras que eu possa usar para expressar meu amor, carinho e admiração por ti!

Às minhas madrinhas, **Elizangela Veis Sponholz** e **Nadia Cristina Veis Pires**, por todos os ensinamentos, pela valiosa ajuda e pelo apoio em toda essa caminhada. Foram diversas as vezes que me ouviram, aconselharam, e que me deram força para seguir em frente. Amo muito vocês, agradeço por Deus tê-las colocado em minha vida!

À minha afilhada **Maria Luiza Veis Sponholz**, que a cada sorriso, ação e palavra de carinho, me encanta e me mostra o quanto a vida é linda. Você é o meu anjo, e me sinto muito honrada por tê-la em minha vida! Infelizmente o doutorado não me permitiu acompanhá-la tão de perto nos últimos três anos, mas apesar da distância física, meu coração sempre esteve aí contigo. Eu te amo muito Malu!

Ao meu marido **Alex Benask**, pelo apoio e incentivo na busca dos nossos sonhos e objetivos; pelo companheirismo, carinho, fidelidade e compreensão em toda essa caminhada. Foram sete anos de desafios que superamos juntos até aqui, reconheço seu papel e importância grandiosa em minha vida. Nosso sonho de crescer e orgulhar nossas famílias está cada dia mais perto de se realizar, e sei que só conseguimos isso, porque passamos por tudo isso juntos! Nem todas as batalhas foram fáceis, nem todas resultaram em vitória, mas acima de tudo, o fato de lutarmos juntos, e de poder contar um com o apoio do outro, nos deu força e persistência para levantar a cada tropeço, e seguir em frente, na busca de um amanhã melhor. Sempre achei que chegaria em um ponto que precisaria escolher entre meus sonhos de constituir uma família e de me realizar profissionalmente, mas você me mostrou que juntos somos capazes de alcançar ambos, e de sermos felizes por completo. “O mais importante não é vencer, mas lutar todos os dias” – acredito que essa frase se aplica a história que estamos construindo juntos. Obrigada por não desistir de nós e de nossos sonhos, agradeço muito por ter você em minha vida! Eu te amo muito! Agradeço também a sua família, que me acolheu de braços abertos, e que nos apoia sempre, de forma incondicional.

Ao meu avô **Sanclair Ribeiro** (*in memorium*), minha madrinha **Maria Kozak Ribeiro** (*in memorium*) e minha pequena **Maria Letícia Candido Veis** (*in memorium*), sinto muita falta de vocês, mas sei que lá do céu, sempre estarão iluminando meus passos e me guiando no caminho do bem. **Cissa** (*in memorium*), sinto muita falta de você, da sua alegria de viver, da bondade e pureza com que olhava e tratava o próximo, e da sua companhia sempre que ia para casa. Mesmo não estando ao meu lado fisicamente durante o doutorado, você esteve comigo em todos os momentos, no meu coração e na minha memória. Pensar em você me dá força para seguir, viver intensamente cada momento e aproveitar cada pequena oportunidade que a vida me proporciona. Meu amor por você é eterno!

À toda a minha linda **família**, agradeço muito a cada um de vocês, que a seu modo, me apoiou e auxiliou. É muito difícil citar nomes quando se tem um carinho tão grande por todos. Gostaria que soubessem que nada que eu faça será suficiente para demonstrar o quão importante vocês são na minha vida!

A **Priscila Ribeiro Turra**, minha prima, amiga, madrinha, você merece um agradecimento especial porque esteve comigo desde a infância, ajudando, aconselhando, apoiando. Sou eternamente grata a tudo que já fez por mim, sei que independentemente do local que eu estiver, posso contar contigo, e vice-versa.

Ao meu amigo **Jhonatan da Silva Vitor** e às minhas amigas **Rebeca Liaschi Floro**, **Aline Duarte**, **Janaina Scapinello** e **Tânia Mello**, eu agradeço pelo apoio, companheirismo, auxílio, compreensão e carinho. Gostaria que soubessem o quanto são importantes na minha vida, e independente de estarmos longe ou perto, minha gratidão e amizade são eternas. Vocês são os melhores!

De modo geral, agradeço todos os meus **amigos** pelo carinho, apoio e estímulo durante todo esse percurso.

As colegas do grupo, **Pamela Moreira**, **Larissa Thais Donalonso Siqueira**, **José Eduardo Vendramini**, **Amanda Gabriela de Oliveira**, agradeço por me auxiliarem durante todo o percurso do doutorado. **Pamela**, **Larissa** e **Eduardo**, mais que colegas, vocês foram meus amigos, me ouviram, compreenderam e ajudaram; sem a ajuda de vocês, meu doutorado não seria possível. Vocês são muito bondosos, agradeço vocês por tudo que fizeram por mim! **Juliana Godoy**, você também faz parte desse grupo de amigos que me acolheu tão bem, agradeço muito pela ajuda e amizade!

À **Chrishnal Salles**, **Ana Carolina Ramos**, **Angelica Antonetti** e a todo **Grupo de Voz** da Faculdade de Odontologia de Bauru pelo companheirismo, aprendizado e apoio durante essa jornada. Vocês são maravilhosos e significam muito em minha vida. Vocês me ensinaram a ser uma pessoa muito melhor, muito obrigada! Sou fã de cada um, e tenho por vocês um carinho imenso. Sempre estarei torcendo para que realizem todos seus sonhos, contem comigo sempre!

À minha orientadora **Prof^a Dr^a Kelly Cristina Alves Silverio** pela oportunidade de ser sua orientanda e aprender contigo. Agradeço por tudo que me ensinou, inspirou e apoiou, mesmo nos momentos mais difíceis, sempre com ética, responsabilidade e dedicação. Você me ensinou muito profissionalmente, mas acima de tudo, me tornou uma pessoa melhor. Agradeço de coração pelas horas que passou me orientando, pelos conselhos, carinho, dedicação e pelas palavras sinceras. Te admiro muito, você é um exemplo, pessoal e profissional, que levarei comigo para toda a vida. Além de orientadora, você também foi um pouco mãe, me

acolhendo sempre que precisei. Agradeço também a sua linda família, que me acolheu de braços abertos, **Amanda e Mário**, vocês são queridos demais, obrigada por tudo!

À **Profª Drª Maria Fernanda Bagarollo** pelo apoio e carinho, na vida profissional e pessoal. Desde a graduação você me acompanha. Você confiou e acreditou que eu era capaz de chegar até aqui. Agradeço por tudo que fez por mim, você foi fundamental na minha formação e continua sendo muito importante na minha vida.

À **Profª Drª Alcione Guedini Brasolotto** pelos ensinamentos e apoio nesse trajeto. Obrigada por se fazer presente e disponível sempre que precisei, e pela atenção especial que dedicou à minha pesquisa.

Ao **Prof Heitor Honório** por todos os ensinamentos, pela paciência e por ter me feito redescobrir a paixão pela Bioestatística.

Aos **Professores, Funcionários e Colegas** da Faculdade de Odontologia de Bauru, por toda a ajuda durante o doutorado. À **Milena Vieira** por toda atenção e ajuda durante o doutorado. Ao **Dr Eduardo** Andrade por ter aceitado fazer parte da equipe de coleta da minha pesquisa de doutorado e por realizado os exames otorrinolaringológicos das participantes.

As **voluntárias** que participaram desta pesquisa e tornaram sua realização possível.

A **CAPES** e a **FAPESP** (2015/06918-5) pela concessão da bolsa de pesquisa e apoio financeiro que possibilitou a realização dessa pesquisa.

Aos **membros da banca** de qualificação e de defesa, pelas correções e contribuições, que com certeza tornaram esse trabalho melhor.

*“Tudo o que está no plano da realidade,
já foi sonho um dia!”*
Leonardo da Vinci

RESUMO

Introdução: as disfonias podem acometer o nível respiratório, glótico e ressonantal/articulatório, limitar a eficiência da comunicação e gerar prejuízos na qualidade de vida. Quando a etiologia da disfonia está relacionada ao uso vocal incorreto, elas são classificadas como comportamentais. Apesar da literatura mostrar a efetividade de alguns métodos e programas de reabilitação vocal, poucos exploram a autopercepção corporal e a participação da musculatura corporal no quadro da disfonia. A fim de melhorar essas questões, a literatura propôs o *biofeedback* eletromiográfico. Estudos que analisaram esse método são antigos e apresentam heterogeneidade metodológica, o que dificulta sua reprodução. Dessa forma, é necessário analisar o efeito do método por meio de um ensaio clínico para se obter evidências científicas sobre a intervenção para respaldar a prática clínica baseada em evidências. **Objetivo:** analisar a efetividade e a duração dos efeitos da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico em mulheres com disfonia comportamental. **Delineamento do estudo:** ensaio clínico, randomizado, controlado e cego. **Método:** participaram do estudo 22 mulheres (idades entre 18 e 45 anos) com diagnóstico de disfonia comportamental, alocadas de forma randomizada em dois grupos: Grupo Experimental (GE) – 11 mulheres que realizaram terapia vocal associada a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico nos músculos esternocleidomastoideo e supra-hioideos; Grupo Placebo (GP) – 11 mulheres que realizaram terapia vocal associada a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo. Ambos os grupos realizaram 8 sessões de terapia, duas vezes por semana, com duração de 30 minutos. A terapia vocal de ambos os grupos foi composta por exercícios de trato vocal semiocluído (vibração, humming e fricativo). As avaliações foram realizadas em três momentos: antes, imediatamente após, depois de um e três meses da intervenção fonoaudiológica, e constaram de: avaliação vocal (perceptivo-auditiva e acústica), avaliação eletromiográfica de superfície, autoavaliação vocal, de sintomas vocais e laríngeos, da dor musculoesquelética e da qualidade de vida em voz. Os dados foram analisados estatisticamente, comparando-se os grupos e os momentos de avaliação ($p \leq 0,05$). **Resultados:** A terapia vocal proposta promoveu resultados positivos na qualidade vocal, nos sintomas vocais, na qualidade de vida relacionada à voz e na atividade elétrica muscular durante o repouso em mulheres com disfonia comportamental, com ênfase

nos aspectos fonatórios e comportamento vocal em nível glótico. Já o *biofeedback* eletromiográfico promoveu resultados positivos na atividade elétrica muscular durante as tarefas fonatórias e na dor musculoesquelética em mulheres com disfonia comportamental, com base nos aspectos comportamentais e musculares da região extrínseca da laringe, cintura escapular e cervical. **Conclusão:** Conclui-se que a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico tem efetividade equivalente e efeitos que se mantêm pelo mesmo tempo na laringe, na voz e na autopercepção de sintomas e da qualidade de vida em voz, e é mais efetiva e tem efeitos que se mantêm por mais tempo na atividade elétrica muscular e na autopercepção da dor musculoesquelética de mulheres com disfonia comportamental do que a terapia vocal realizada de forma tradicional.

Palavras-chave: Disfonia. Eletromiografia. Retroalimentação. Treinamento Vocal. Voz.

ABSTRACT

Effect of vocal therapy associated with electromyographic biofeedback in women with behavioral dysphonia: randomized controlled blinded clinical trial

Introduction: dysphonia can affect the respiratory, glottic and ressonantal/articulatory levels, this limits the efficiency of communication and can cause quality of life damages. When the etiology of dysphonia is related to incorrect vocal use, it is classified as behavioral. Although the literature shows the effectiveness of several methods and programs of vocal rehabilitation, few investigate the self-perception and the participation of the body musculature in the dysphonia. In order to improve these issues, the literature proposed the electromyographic biofeedback. The studies that analyzed this method are remote and have methodological heterogeneity which makes it difficult to reproduce. Thus, it is necessary to analyze the effect of the method through a clinical trial to obtain scientific evidence on the intervention to support evidence-based clinical practice.

Purpose: to analyze the effectiveness and duration of the effects of vocal therapy associated with electromyographic biofeedback in women with behavioral dysphonia.

Study design: randomized controlled blinded clinical trial. **Methods:** Twenty-two women (18 to 45 years) with a diagnosis of behavioral dysphonia were randomly divided into two groups: Experimental Group (EG) - 11 women participated in vocal therapy associated with the application of electromyographic biofeedback of the sternocleidomastoid and supra-hyoids muscles; Placebo Group (GP) - 11 women participated in vocal therapy associated with the application of placebo electromyographic biofeedback. Both groups performed eight therapy sessions, twice a week, lasting 30 minutes. The vocal therapy of both groups was composed of semi-occluded vocal tract exercises (trill, humming and fricative sounds). The evaluations were performed at four time points: before, after, one and three months after the vocal therapy and will consist of the assessments: vocal (auditory-perceptual and acoustic evaluation), surface electromyographic, vocal self-assessment, vocal and laryngeal symptoms, musculoskeletal pain and quality of life in voice. The data were analyzed statistically comparing the groups and the time of evaluation ($p \leq 0.05$). **Results:** The proposed vocal therapy promoted positive results in vocal quality, laryngeal and vocal symptoms, voice-related quality of life and muscular electrical

activity during rest in women with behavioral dysphonia for both groups. Electromyographic biofeedback promoted additional positive results in muscle electrical activity during phonatory tasks and musculoskeletal pain in women with behavioral dysphonia. These results are based on the behavioral and muscular aspects of the extrinsic region of the larynx, scapular and cervical muscles.

Conclusion: in this study, the vocal therapy associated with electromyographic biofeedback had equivalent efficacy to traditional therapy in the larynx, voice and self-assessment of symptoms and quality of life. The biofeedback was more effective than traditional therapy on muscular electrical activity and self-perception of musculoskeletal pain and had effects that remained for a longer time in women with behavioral dysphonia.

Key words: Dysphonia. Electromyograph. Feedback. Vocal training. Voice.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 -	Eletromiógrafo utilizado para realizar a avaliação eletromiográfica de superfície.....	97
Figura 2 -	Software utilizado para realizar a avaliação eletromiográfica de superfície.....	98
Figura 3 -	Eletrodo e procedimento de higienização.....	99
Figura 4 -	Figura 4 – Procedimento de adaptação do eletrodo de referência.....	99
Figura 5 -	Adaptação de eletrodos nos músculos trapézios.....	100
Figura 6 -	Adaptação de eletrodos nos músculos esternocleidomastoideos.....	100
Figura 7 -	Adaptação de eletrodos no grupo muscular infra-hioideo.....	101
Figura 8 -	Adaptação de eletrodos no grupo muscular supra-hioideo.....	101
Figura 9 -	Cadeira utilizada para coleta da contração voluntária máxima dos músculos esternocleidomastoideos e trapézios.....	102
Figura 10 -	Captação da atividade elétrica muscular durante a atividade de repouso absoluto.....	103
Figura 11 -	Captação da atividade elétrica muscular durante as tarefas fonatórias.....	104
Figura 12 -	Execução da manobra de deglutição incompleta com esforço.....	105
Figura 13 -	Execução da manobra de língua retraída com boca entreaberta com esforço.....	106
Figura 14 -	Execução da lateralização de cabeça com esforço.....	106
Figura 15 -	Execução da elevação de ombros com esforço.....	107

Figura 16 - Inserção dos filtros <i>online</i>	108
Figura 17 - Procedimento de tratamento do sinal e extração dos valores da Raiz Quadrática da Média.....	108
Figura 18 - Procedimento de adaptação dos eletrodos para aplicação do <i>biofeedback</i> eletromiográfico.....	120
Figura 19 - Procedimento de coleta da contração voluntária máxima dos exercícios.....	122
Figura 20 - Exemplo do procedimento de aplicação do <i>biofeedback</i> eletromiográfico.....	123
Figura 21 - Exemplo do procedimento de aplicação do <i>biofeedback</i> eletromiográfico placebo.....	124
Figura 22 - Diagrama de fluxo da população durante o recrutamento e o curso do presente ensaio clínico.....	130
Figura 23 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de tensão na emissão sustentada da vogal /a/ de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção.....	135
Figura 24 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de grau geral do desvio vocal na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção.....	136
Figura 25 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de rugosidade na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção.....	136
Figura 26 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de sopro na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção.....	137
Figura 27 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de tensão na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção.....	137

Figura 28 - Comparação do parâmetro acústico índice de fonação suave (SPI) de mulheres com disfonia comportamental independente do grupo de intervenção, em função do momento de avaliação.....	139
Figura 29 - Comparação da atividade elétrica normalizada do músculo Esternocleidomastoideo direito no repouso de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação.....	140
Figura 30 - Comparação da atividade elétrica normalizada do músculo Esternocleidomastoideo esquerdo na emissão sustentada da vogal /a/ em <i>pitch</i> e <i>loudness</i> habituais de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação.....	143
Figura 31 - Comparação da atividade elétrica normalizada do grupo muscular dos supra-hioideos na emissão sustentada da vogal /a/ em <i>pitch</i> e <i>loudness</i> habituais de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação.....	143
Figura 32 - Comparação da atividade elétrica normalizada do músculo esternocleidomastoideo direito na emissão sustentada da vogal /a/ em <i>pitch</i> e <i>loudness</i> habituais de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação.....	144
Figura 33 - Comparação da atividade elétrica normalizada do grupo muscular dos infra-hioideos direitos na emissão sustentada da vogal /a/ com <i>pitch</i> e <i>loudness</i> controlados de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação.....	144
Figura 34 - Comparação da atividade elétrica normalizada do grupo muscular dos infra-hioideos direitos na emissão da contagem de números com <i>pitch</i> e <i>loudness</i> controlados de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação.....	147

Figura 35 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da atividade elétrica normalizada do músculo esternocleidomastoideo direito na emissão sustentada da vogal /a/ em <i>pitch</i> e <i>loudness</i> habituais de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	150
Figura 36 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 3 da atividade elétrica normalizada do músculo trapézio direito na emissão da contagem de números com <i>pitch</i> e <i>loudness</i> controlados de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	152
Figura 37 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da atividade elétrica normalizada do músculo trapézio direito na emissão da contagem de números com <i>pitch</i> e <i>loudness</i> controlados de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	152
Figura 38 - Comparação da autoavaliação da intensidade do sintoma de dor ao falar de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação.....	157
Figura 39 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 2 da frequência da dor musculoesquelética na região posterior do pescoço de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	161
Figura 40 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da frequência da dor musculoesquelética na região posterior do pescoço de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	161
Figura 41 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da frequência da dor musculoesquelética na região dos ombros de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	162

Figura 42 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 2 da frequência da dor musculoesquelética na região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	162
Figura 43 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da frequência da dor musculoesquelética na região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	163
Figura 44 - Comparação da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética da região superior das costas de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação.....	165
Figura 45 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 3 da intensidade da dor musculoesquelética da região superior das costas de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	166
Figura 46 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 3 da intensidade da dor musculoesquelética da região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	167
Figura 47 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da intensidade da dor musculoesquelética da região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	167
Figura 48 - Comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz no domínio físico de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação.....	168
Figura 49 - Comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz no domínio total de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação.....	169

Figura 50 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 2 da qualidade de vida relacionada a voz no domínio físico de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	170
--	-----

LISTA DE QUADROS

- QUADROS

Quadro 1 - Padrão de normalidade dos principais parâmetros do software <i>Multi Dimensional Voice Program</i> modelo 5105 para mulheres adultas falantes nativas da língua inglesa.....	45
Quadro 2 - Estudos que descreveram a atividade elétrica dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular de indivíduos adultos com disfonia comportamental.....	48
Quadro 3 - Estudos que descreveram a autoavaliação vocal de indivíduos adultos com disfonia comportamental.....	52
Quadro 4 - Estudos que descreveram a dor musculoesquelética na região proximal á laringe de indivíduos adultos com disfonia comportamental.....	54
Quadro 5 - Estudos que descreveram a dor musculoesquelética na região proximal á laringe de indivíduos adultos com disfonia comportamental.....	65
Quadro 6 - Estudos que analisaram a reabilitação de adultos com disfonia comportamental com o <i>biofeedback</i> eletromiográfico.....	77
Quadro 7 - Protocolo de objetivos e exercícios do Programa de Terapia Vocal com uso de exercícios de trato vocal semiocluido.....	113
Quadro 8 - Organização das sessões de reabilitação com terapia vocal associada a aplicação do <i>biofeedback</i> eletromiográficos, em relação ao traçado-alvo de cada sessão.....	123
Quadro 9 - Diagnóstico laríngeo médico individual de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção e do momento de avaliação.....	297

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Caracterização e comparação das variáveis quantitativas idade, peso e estatura de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção..... 131
- Tabela 2 - Caracterização e comparação das variáveis qualitativas uso profissional da voz, profissão e queixa vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção..... 131
- Tabela 3 - Caracterização e comparação das características clínicas do diagnóstico otorrinolaringológico de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção..... 133
- Tabela 4 - Análise e comparação dos parâmetros perceptivo-auditivos da qualidade vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção e do momento de avaliação..... 134
- Tabela 5 - Análise e comparação dos parâmetros acústicos da qualidade vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção e do momento de avaliação..... 138
- Tabela 6 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular no repouso de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação..... 139
- Tabela 7 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão sustentada da vogal /a/ de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação..... 141
- Tabela 8 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação..... 145

Tabela 9 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular no repouso de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	147
Tabela 10 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão sustentada da vogal /a/ de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	148
Tabela 11 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	150
Tabela 12 - Análise e comparação da autoavaliação vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação.....	153
Tabela 13 - Análise e comparação da autoavaliação vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	153
Tabela 14 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência dos sintomas vocais e laríngeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação.....	153
Tabela 15 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência dos sintomas vocais e laríngeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	155
Tabela 16 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade dos sintomas vocais e laríngeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação.....	156
Tabela 17 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade dos sintomas vocais e laríngeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	158
Tabela 18 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação.....	159

Tabela 19 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção..	160
Tabela 20 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação.....	164
Tabela 21 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção..	165
Tabela 22 - Análise e comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação.....	168
Tabela 23 - Análise e comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção.....	169

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CCI	Coeficiente de Correlação Interclasse
CVM	Contração voluntária máxima
DP	Desvio-padrão
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>
ECM	Músculo esternocleidomastoideo
ECMD	Músculo esternocleidomastoideo direito
ECME	Músculo esternocleidomastoideo esquerdo
EMG	Eletromiografia
EMGs	Eletromiografia de superfície
ETVSO	Exercício de Trato Vocal Semiocluído
FOB-USP	Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo
F0	Frequência fundamental
GE	Grupo experimental
GP	Grupo placebo
HD	Disco rígido
IH	Músculos infra-hioideos
IHD	Músculos infra-hioideos direitos
IHE	Músculos infra-hioideos esquerdos
ITT	Intenção de Tratar
<i>Jitt</i>	<i>Jitter percent</i>
M1	Momento 1
M2	Momento 2
M3	Momento 3
M4	Momento 4
N	Número de sujeitos
NHR	Proporção ruído-harmônico
PICO	População/condição, intervenção, comparação e desfechos
PPVV	Pregas vocais
PTV	Programa de Terapia Vocal
QVV	Qualidade de Vida em Voz
RMS	Raiz quadrada da média

SH	Músculos supra-hioideos
Shim	<i>Shimmer percent</i>
SPI	Índice de fonação suave
TD	Músculo trapézio direito
TE	Músculo trapézio esquerdo
USB	<i>Universal</i> serial bus
vAm	Variação da amplitude
vF0	Variação da frequência fundamental
VTI	Índice de turbulência da voz

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°	Graus
”	Polegadas
®	Marca registrada
x	Vezes ou versus
=	Igual
±	Desvio-padrão
≤	menor ou igual
>	Maior
<	Menor
*	Valor significativo
μA	Microampére
μV	Microvolts
bit	Digito binário
cm	Centímetro
dB	Decibel
GB	Gigabytes
GHz	Giga-hertz
Hz	Hertz
Kg	Quilograma
KHz	Quilo-hertz
MB	Megabyte
ml	Mililitros
mm	Milímetros
n	número de sujeitos
nº	número
NPS	Nível de pressão sonora
p	Valor de p
RAM	Memória de Acesso Aleatório
Raw	Sinal bruto
RMS	Raiz Quadrática da média

s	segundos
TB	Terrabytes
V	Volts
W	Watts
X	Vezez

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
2	REVISÃO DE LITERATURA	35
2.1	DISFONIAS COMPORTAMENTAIS	37
2.2	AVALIAÇÃO VOCAL	40
2.2.1	Avaliação da Qualidade Vocal	41
2.2.2	Avaliação Eletromiográfica de Superfície	45
2.2.3	Avaliação dos Aspectos Relacionados à Voz	50
2.3	TERAPIA VOCAL PARA DISFONIAS COMPORTAMENTAIS	57
2.3.1	Métodos e Programas de Terapia Vocal para Disfonias Comportamentais	57
2.3.2	Terapia Vocal associada ao <i>Biofeedback</i> Eletromiográfico na Reabilitação da Disfonia Comportamental	73
3	PROPOSIÇÃO	81
3.1	OBJETIVO	83
3.1.1	Objetivo Geral	83
3.1.2	Objetivos Específicos	83
3.2	HIPÓTESE	83
4	MATERIAL E MÉTODOS	85
4.1	PERGUNTA CLÍNICA	87
4.2	DELINEAMENTO	87
4.3	ASPECTOS ÉTICOS	87
4.4	LOCAL DO ESTUDO	88
4.5	PROFISSIONAIS	88
4.6	PARTICIPANTES	89
4.6.1	Cálculo Amostral	89
4.6.2	Recrutamento	89
4.6.3	Crítérios de Seleção	90
4.6.4	Randomização da Amostra	91
4.6.5	Mascaramento da Sequência de Alocação dos Participantes	92
4.6.6	Cegamento da Amostra	92

4.6.7	Faltas e Perdas	92
4.7	AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO	93
4.7.1	Desfechos	93
4.7.2	Avaliação das Variáveis de Desfecho	94
4.8	INTERVENÇÃO FONOAUDIOLÓGICA VOCAL	111
4.8.1	Terapia Vocal	111
4.8.2	Biofeedback Eletromiográfico	119
4.9	ANÁLISE DOS DADOS	124
5	RESULTADOS	127
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	131
	ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO	
5.2	PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO, EM FUNÇÃO DOS GRUPOS DE INTERVENÇÃO E DOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO	134
6	DISCUSSÃO	171
6.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	176
	ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO	
6.2	PRIMÁRIO, EM FUNÇÃO DOS GRUPOS DE INTERVENÇÃO E DOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO	181
	ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO	
6.3	SECUNDÁRIO, EM FUNÇÃO DOS GRUPOS DE INTERVENÇÃO E DOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO	192
7	CONCLUSÕES	201
	REFERÊNCIAS	205
	APÊNDICES	223
	ANEXOS	299

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Os distúrbios vocais podem acometer o nível respiratório, glótico, ressonantal ou articulatório (BEHLAU et al., 2017), limitar a eficiência da comunicação e gerar prejuízos de ordem física, social ou emocional para o falante (JANI et al., 2008). Não há padronização quanto à classificação das disfonias (JANI et al., 2008), porém, a proposta internacional mais atual divide a disfonia em comportamental e orgânica (ALMEIDA; BEHLAU, 2017; BEHLAU et al., 2017; PEDROSA et al., 2016; SILVA et al., 2016).

A disfonia comportamental é uma alteração vocal cuja etiologia está diretamente relacionada ao uso da voz e pode ser decorrente do comportamento vocal inapropriado, do mau uso ou abuso vocal, da falta de técnica ou da tensão muscular (BEHLAU et al., 2017; PEDROSA et al., 2016). Dessa forma, ela inclui disfonias com várias denominações, como: disfonia funcional, disfonia organofuncional, disfonia por tensão muscular ou musculoesquelética, disfonia hiperfuncional, disfonia hipercinética, disfonia isométrica laríngea, além da disfonia comportamental propriamente dita.

As características clínicas da disfonia comportamental podem se manifestar nos três níveis: respiratório, glótico ou ressonantal/articulatório (BEHLAU et al., 2017). No nível respiratório, a principal manifestação é a respiração superior, curta e comprimida (DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; ZIELIŃSKA-BLIŻNIEWSKA et al., 2013). No nível glótico destacam-se: presença de constrição global, mediana ou ântero-posterior do vestíbulo; fenda glótica triangular posterior, triangular médio-posterior, dupla ou ampulheta; presença de lesões benignas nas pregas vocais (PPVV) como espessamento, edema ou nódulos vocais bilaterais, ou reações nodulares contralaterais na presença de cisto (BARATA et al., 2010; BRAGA et al., 2006; DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; ROY et al., 2003; YAMASAKI et al., 2011, 2017b). Já em nível ressonantal e articulatório pode haver uso incorreto das caixas de ressonância, e desequilíbrios na articulação (ROY et al., 2009). As principais características vocais desses indivíduos são: alterações de qualidade vocal, destacando-se rugosidade, soprosidade e tensão; além de desvios de *pitch* e *loudness* (ALVES SILVERIO et al., 2015; BEHLAU et al., 2017; BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; CIELO et al., 2014; DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; LIANG et

al., 2014; MATHIESON et al., 2009; MENONCIN et al., 2010; PAOLETTI et al., 2012; REIMANN et al., 2016; RIBEIRO et al., 2017; ROY; LEEPER, 1993; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011; ZHENG et al., 2012).

A disfonia comportamental também pode acometer a parte musculoesquelética e postural, e levar à tensão excessiva na musculatura laríngea, cervical e de cintura escapular; posição vertical de laringe elevada no pescoço com diminuição do espaço tireo-hioideo; ombros elevados; cabeça hiperestendida, e expressão facial restrita e tensa (ALVES SILVERIO et al., 2015; ANGSUWARANGSEE; MORRISON, 2002; MATHIESON et al., 2009; RIBEIRO et al., 2017; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011). O conjunto de alterações supracitadas que caracteriza o quadro clínico da disfonia comportamental pode gerar sintomas, desconforto e dor na região laríngea, cervical e de cintura escapular (ALVES SILVERIO et al., 2015; RAMOS et al., 2017; REIMANN et al., 2016; VITOR et al., 2017).

A literatura traz vários métodos e programas que podem ser utilizados na reabilitação de indivíduos com disfonia comportamental, dentre os quais encontram-se a Terapia de Voz Confidencial (COLTON; CASPER, 1996; VERDOLINI-MARSTON et al., 1995), a Terapia de Ressonância (CHEN et al., 2007; LESSAC, 1996; VERDOLINI-MARSTON et al., 1995), o Programa de Exercícios de Função Vocal (GORMAN et al., 2008; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010; PEDROSA et al., 2016; ROY et al., 2001, 2003; TEIXEIRA; BEHLAU, 2015), o Método de Acentuação (BASSIOUNY, 1998; FEX et al., 1994; KOTBY; BASIOUNY; HEGAZI, 1991; KOTBY; SHIROMOTO; HIRANO, 1993; SMITH; THYME, 1976) e o Programa Integral de Reabilitação Vocal (BEHLAU et al., 2013; PEDROSA et al., 2016). Apesar da literatura mostrar a efetividade de diversos métodos e programas de reabilitação vocal, poucos exploram a autopercepção corporal e a participação da musculatura da cintura escapular e cervical no quadro da disfonia, bem como a transferência de técnicas para a conversação e a generalização do novo comportamento vocal (VAN LEER; CONNOR, 2010; ZIEGLER et al., 2014). Ajustes corporais inadequados, somados à diminuição da autopercepção durante a fonação, podem prolongar o quadro de disfonia, além de aumentarem as chances de recidiva após o tratamento (CIELO et al., 2014).

A fim de melhorar a autopercepção e o comportamento neuromuscular durante a produção vocal de indivíduos com disfonia comportamental, e assim,

otimizar os resultados, a literatura propôs um método denominado *biofeedback* eletromiográfico (SIME; HEALEY, 1993; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011).

Por meio do *biofeedback* eletromiográfico o indivíduo visualiza, em uma tela computadorizada de fácil interpretação, um traçado que representa a atividade elétrica muscular, e pode acompanhar de forma simultânea como sua musculatura se comporta em determinada ação. Assim, o *feedback* visual dos sinais elétricos musculares pode ser utilizado para melhorar a percepção e aumentar o controle do recrutamento muscular exercido durante a produção vocal, o que favorece a execução da função de forma equilibrada (GOULART et al., 2002; LOPES et al., 2004; MA; YIU; YIU, 2013). O princípio do método é de que a neuroplasticidade permite que o indivíduo se adapte a uma nova demanda, nesse caso vocal e corporal. Assim, o *biofeedback* eletromiográfico, por meio da repetição de tarefas com exercícios isolados e associados à função vocal, pode gerar uma (re)organização neurofuncional que aumenta a chance de o indivíduo automatizar o novo comportamento neuromuscular vocal e corporal na fonação (ALLEN, 2007; MA; YIU; YIU, 2013; SIME; HEALEY, 1993). Apesar da aplicação ser possível apenas em músculos acessórios da fonação, devido às características da disfonia comportamental que envolve alterações vocais e corporais, acredita-se que ele favoreça a melhora do quadro clínico global do indivíduo com esse tipo de disfonia.

Os programas terapêuticos que aplicaram o *biofeedback* na área de voz mostraram redução da atividade elétrica dos músculos infra-hioideos (IH) (SIME; HEALEY, 1993), da região tireo-hioidea (STEMPLE et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011; YIU; VERDOLINI; CHOW, 2005) e da região cricotireoidea (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; PROSEK et al., 1978) verificados por meio da eletromiografia de superfície (EMGs); além de melhora na qualidade vocal (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993), na laringe (WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993) e na autoavaliação vocal (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986). A literatura aponta melhora nos resultados logo após a realização (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; HENSCHEN; BURTON, 1978; MA; YIU; YIU, 2013; PETTERSEN; WESTGAARD, 2002, 2005; PROSEK et al., 1978; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011) e manutenção dos resultados por até 18 meses (SIME; HEALEY, 1993) após o término da reabilitação com o *biofeedback* eletromiográfico.

Entretanto, os estudos que buscaram verificar os efeitos da aplicação do *biofeedback* eletromiográfico nos casos de disfonia são antigos e apresentam divergência quanto ao tempo e número de sessões necessárias, não há detalhamento das atividades desenvolvidas durante a sua aplicação e da forma como é realizado o controle da atividade elétrica muscular pelo paciente, o que dificulta sua reprodução. Observa-se que não há ensaios clínicos sobre a efetividade do *biofeedback* eletromiográfico na reabilitação vocal de indivíduos adultos com disfonia comportamental, sendo que o maior delineamento disponível é o de coorte prospectivo. Há apenas dois estudos coorte prospectivo sobre esse tema (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; WONG; MA; YIU, 2011), sendo que ambos possuem grande heterogeneidade clínica e variação metodológica, o que impossibilita a releitura sistemática dos achados e a comparação da efetividade do *biofeedback* eletromiográfico em relação à outras intervenções diretas na reabilitação de indivíduos adultos com disfonia comportamental. Os pressupostos da medicina baseada em evidências, afirmam que é necessário analisar todos os métodos de atenção à saúde por meio de ensaios clínicos - considerados o padrão-ouro para avaliação de uma relação de causalidade direta entre uma intervenção e o desfecho - para favorecer os profissionais na tomada das melhores decisões clínicas (KERRIDGE; LOWE; HENRY, 1998). Percebe-se, portanto, uma lacuna na literatura, em relação a esse aspecto, em estudos com *biofeedback* eletromiográfico.

Sendo assim, observa-se que há necessidade de realização de um ensaio clínico randomizado, controlado e cego para se obter evidências científicas imparciais e confiáveis sobre a efetividade e segurança da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico, comparada à terapia vocal executada de forma tradicional na disfonia comportamental. Acredita-se que tal estudo irá auxiliar o clínico na tomada de decisão sobre o melhor procedimento para a reabilitação nos casos de disfonia comportamental, sob o ponto de vista clínico e sob a visão do paciente.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura está organizada em três subitens, que buscam nortear os conceitos relacionados à população/condição, intervenção, comparação e desfechos (PICO) utilizados no presente ensaio clínico.

O primeiro tópico aborda a população/condição, que é a disfonia comportamental. Nesse tópico são descritos o conceito, a classificação e as características clínicas de adultos com disfonia comportamental.

No segundo tópico são apresentadas, de forma breve, as principais avaliações aplicadas como desfechos para análise de intervenções de reabilitação das disfonias comportamentais, com suas respectivas características e parâmetros normativos. Nos casos em que não foram encontrados parâmetros normativos, os achados de estudos que analisaram indivíduos adultos com vozes normais e com disfonias comportamentais, são apresentados.

O terceiro tópico aborda os principais métodos e programas de reabilitação para disfonias comportamentais, com suas principais características, composição ou modo de execução, e os resultados obtidos pré e pós aplicação dessas intervenções, em indivíduos adultos com disfonia comportamental. Devido ao número restrito de estudos que apresenta grupo de comparação, optou-se por apresentar os estudos disponíveis na literatura nacional e internacional, independentemente da existência ou não de grupo controle ou placebo.

Um subitem do terceiro tópico aborda de forma mais detalhada o *biofeedback* eletromiográfico. Esse item busca apresentar o método e nortear o leitor quanto aos achados disponíveis na literatura acerca da metodologia de realização, bem como dos resultados obtidos com a sua aplicação.

2.1 DISFONIAS COMPORTAMENTAIS

A disfonia pode ser definida como qualquer dificuldade ou desvio que impeça a produção vocal de forma natural e equilibrada (BEHLAU, 2001; BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; BEHLAU; PONTES, 1995). Várias classificações da disfonia foram propostas na literatura (BEHLAU, 2001): em função do tempo do

sintoma, da dicotomia orgânica e funcional, dos achados clínicos, da cinesiologia laríngea e da etiologia das alterações vocais. A classificação que vem sendo mais aceita atualmente propõe a dicotomia comportamental e orgânica (BEHLAU et al., 2017). Essa classificação foi proposta inicialmente em 1989 por Greene e Mathieson (BEHLAU, 2001), e, apesar da manutenção do nome, a compreensão da disfonia comportamental mudou com o passar do tempo.

Na proposta atual, são classificadas como disfonias orgânicas as alterações vocais que são consequências de aspectos não relacionados ao uso da voz. Já as disfonias comportamentais abrangem às alterações cuja causa primária está relacionada ao uso vocal (BEHLAU et al., 2017). Essa proposta leva em consideração a etiologia da disfonia, que pode estar relacionada ao comportamento vocal inadequado, ao mau uso ou abuso vocal, à falta de técnica ou à tensão muscular (BEHLAU et al., 2017).

Foram consideradas no presente estudo as disfonias comportamentais, cujo comportamento vocal alterado é a etiologia principal, ou a causa primária, e que se enquadram na classificação proposta por Behlau et al. (2017). Dessa forma, na revisão de literatura foram considerados estudos que se propõem a analisar populações com várias denominações: disfonia funcional, disfonia organofuncional, disfonia por tensão muscular ou musculoesquelética, disfonia hiperfuncional, disfonia hipercinética, disfonia isométrica laríngea, pacientes com lesões benignas de PPVV, além de disfonia comportamental propriamente dita.

As disfonias comportamentais podem gerar alteração nos três níveis da produção vocal: respiratório, glótico ou ressonantal/articulatório (BEHLAU et al., 2017). Tais alterações podem ser biomecânicas ou anatomofisiológicas, sendo que ambas podem gerar um quadro de incoordenação pneumofonoarticulatória (DA CUNHA PEREIRA et al., 2017).

No nível respiratório, as principais características são a respiração superior, curta e comprimida (DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; ZIELIŃSKA-BLIŻNIEWSKA et al., 2013). Além disso, um estudo de revisão relata que uma das características clínicas de maior ocorrência nas disfonias comportamentais é a falta de suporte respiratório para a fonação (ALTMAN; ATKINSON; LAZARUS, 2005).

O uso constante de ajustes musculares hiperfuncionais pode alterar a forma e o tamanho do trato vocal (YAMASAKI et al., 2017b), além da tensão na musculatura extrínseca na laringe (BALATA et al., 2015a; HOCEVAR-BOLTEZAR; JANKO; ZARGI, 1998; REDENBAUGH; REICH, 1989). O trato vocal pode apresentar posição vertical de laringe elevada no pescoço, com diminuição do espaço tireo-hioideo (RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007), além de redução da área do vestíbulo laríngeo, principalmente na dimensão ântero-posterior, o que sugere que eles podem apresentar uma tensão constantemente aumentada dos músculos laríngeos, mesmo em repouso (YAMASAKI et al., 2011). Tais ajustes podem levar ao uso incorreto das caixas de ressonância e os desequilíbrios na articulação desses indivíduos (ROY et al., 2009).

Além disso, podem ser observadas outras características em nível glótico e supraglótico: constrição global, mediana ou ântero-posterior em nível glótico ou supraglótico; fechamento glótico incompleto associado à alterações posturais de PPVV como fenda glótica triangular posterior, triangular médio-posterior, dupla ou ampulheta; desenvolvimento de lesões benignas nas PPVV do tipo espessamentos, edemas ou nódulos bilaterais, ou de reação nodular contralateral no caso de cistos (BARATA et al., 2010; BRAGA et al., 2006; DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; ROY et al., 2003; YAMASAKI et al., 2011, 2017b).

Não há um padrão vocal único que caracterize as disfonias comportamentais, elas podem se manifestar por diversas qualidades vocais, de forma associada ou com um tipo predominante (BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; NUNES et al., 2009). Os principais tipos de vozes encontrados nessa população são: rugosa, sopro e tensa; associadas ou não a desvios de *pitch* e *loudness* (ALVES SILVERIO et al., 2015; BEHLAU et al., 2017; BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; CIELO et al., 2014; DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; LIANG et al., 2014; MATHIESON et al., 2009; MENONCIN et al., 2010; PAOLETTI et al., 2012; REIMANN et al., 2016; RIBEIRO et al., 2017; ROY; LEEPER, 1993; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011; ZHENG et al., 2012).

A disfonia comportamental também pode acometer a parte musculoesquelética e postural corporal, e gerar tensão excessiva e encurtamento de músculos do pescoço e de cintura escapular; ombros elevados; cabeça

hiperestendida e expressão facial restrita e tensa (ALVES SILVERIO et al., 2015; ANGSUWARANGSEE; MORRISON, 2002; CIELO et al., 2014; LOPES; CABRAL; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, 2015; MATHIESON et al., 2009; MENONCIN et al., 2010; RIBEIRO et al., 2017; RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011).

Dependendo dos músculos envolvidos nos ajustes fonatórios da disfonia comportamental, diversas configurações de trato vocal e laríngea, assim como vários tipos de qualidade vocal podem ser encontrados (BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; NUNES et al., 2009; ROY et al., 2003). Assim, o conjunto de manifestações presentes na disfonia comportamental pode acometer o equilíbrio da produção vocal, e como consequência, gerar sintomas, desconforto e dor na região laríngea, cervical e de cintura escapular (ALVES SILVERIO et al., 2015; BEHLAU et al., 2017; RAMOS et al., 2017; REIMANN et al., 2016; VITOR et al., 2017).

2.2 AVALIAÇÃO VOCAL

Quando se trata dos desfechos para analisar a efetividade de uma intervenção terapêutica, além da necessidade de realizar uma avaliação global da voz (KRISCHKE et al., 2005; SERVILHA; ROCCON, 2009; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012), deve-se considerar quais procedimentos são mais sensíveis para avaliar cada tipo de intervenção. Particularmente no presente estudo, a literatura não é clara acerca de quais procedimentos são mais sensíveis às mudanças comportamentais vocais e corporais geradas pelo procedimento aplicado.

A análise clínica tradicional é composta por procedimentos objetivos e subjetivos que incluem a análise do clínico, visto que essa considera apenas as mudanças relacionadas ao desvio vocal propriamente dito, e a autoavaliação do paciente, que mapeia a sua percepção acerca dos efeitos da intervenção e do quadro da disfonia (KARNELL et al., 2007; KRISCHKE et al., 2005; SERVILHA; ROCCON, 2009; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012). Os procedimentos básicos recomendados para a avaliação clínica da voz são: a anamnese ou entrevista para obtenção dos dados da queixa e da história pregressa da disfonia, a avaliação da qualidade vocal (perceptivo-auditiva e acústica) e a autoavaliação do indivíduo sobre

a própria voz e as questões relacionadas a ela. Em geral, esses procedimentos se complementam e devem ser analisados em conjunto, a fim de fornecer uma visão global acerca do caso, estabelecer o diagnóstico, definir a conduta e acompanhar a evolução do caso (BEHLAU, 2001; LOPES et al., 2017).

Além disso, há procedimentos complementares à avaliação clínica dentre os quais está a EMGs, cuja utilização ainda não é muito comum na clínica vocal. Ela é indicada principalmente nos casos em que há alteração no comportamento muscular associada ao quadro disfônico (MARYN; DE BODT; VAN CAUWENBERGE, 2006).

Ainda são escassos os parâmetros normativos para mulheres adultas com disfonia comportamental e falantes nativas do português brasileiro nos procedimentos de avaliação clínica na área da voz. Dessa forma, é comum encontrar estudos que utilizaram-se da comparação dos sujeitos com eles mesmos, em diferentes momentos de avaliação, para acompanhar a evolução clínica dos casos ou a efetividade de procedimentos de reabilitação (CHRISTMANN et al., 2015). Apesar disso, é importante conhecer os parâmetros normativos, a fim de fornecer dados para a reflexão acerca da relevância clínica dos achados, e não somente da relevância estatística dos mesmos.

2.2.1 Avaliação da Qualidade Vocal

A avaliação clínica da qualidade vocal inclui duas formas principais de análise, a avaliação perceptivo-auditiva e a avaliação acústica da voz.

A avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal é a mais utilizada na clínica, sendo um procedimento clássico e tradicional que é considerado padrão-ouro para análise da voz do paciente (BARSTIES; MARYN, 2017; BEHLAU; PONTES, 1995; KEMPSTER et al., 2009; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012). A avaliação perceptivo-auditiva consiste em uma análise subjetiva multidimensional da impressão geral de uma voz, incluindo aspectos de fonte e filtro. Ela facilita a compreensão da fisiologia fonatória, e contribui de forma muito importante no diagnóstico e na conduta do caso (BARSTIES; MARYN, 2017; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012).

Dentre as vantagens encontram-se o baixo custo, a acessibilidade para o clínico, tempo reduzido de execução, conforto para o paciente e a robustez do procedimento (EADIE; DOYLE, 2005; OATES, 2009; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012). Com relação às desvantagens, sabe-se que ela é subjetiva e tem grande variabilidade nos julgamentos (BARSTIES; MARYN, 2017). Os fatores que podem afetar a concordância e validade da avaliação perceptivo-auditiva são: a experiência clínica e o contexto profissional do avaliador; as preferências pessoais; sensibilidade à determinado parâmetro; o juiz ser falante nativo do idioma da amostra; as diferenças sutis entre vozes leves e moderadas; a compreensão diferente dos instrumentos de análise e o tamanho da amostra de fala (BARSTIES; MARYN, 2017; BELE, 2005; EADIE; DOYLE, 2005; KREIMAN; GERRAT, 2000; MARYN et al., 2010; MARYN; ROY, 2012; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012). Além disso, o ouvido humano é incapaz de se atentar seletivamente aos elementos ou dimensões individuais de cada parâmetro, visto que eles são inerentes a um sinal multidimensional (EADIE; DOYLE, 2005).

Autores apontam que para tornar a avaliação perceptivo-auditiva mais confiável, podem ser utilizados instrumentos quantitativos de análise, como escalas *likert* ou visuais-analógicas; pode-se realizar a calibração das percepções auditivas nos avaliadores por meio do treinamento auditivo dos juízes com vozes âncoras; além da necessidade de pausas periódicas durante a avaliação para evitar a diminuição do grau de atenção e concentração, e a fadiga (BARSTIES; MARYN, 2017; BELE, 2005; BRINCA et al., 2015; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012).

A literatura mostra que há diferença entre o grau de presença de determinados parâmetros em função do tipo de amostra utilizada na avaliação perceptivo-auditiva (BARSTIES; MARYN, 2017; MARYN et al., 2010; MARYN; ROY, 2012). Por isso, costumam ser realizadas com pelo menos dois tipos de amostras: vogais sustentadas, e fala encadeada ou espontânea (MARYN et al., 2010). As amostras de fala se aproximam mais da conversa diária, mas a classificação da qualidade da voz mostra maior variabilidade devido à influência do contexto verbal fonético e fonológico, e das flutuações prosódicas (BARSTIES; MARYN, 2017; MARYN; ROY, 2012). Em relação às vogais sustentadas, a literatura mostra que elas são menos suscetíveis à variabilidade fonética, mas são menos representativas

dos padrões diários de uso da voz (BARSTIES; MARYN, 2017; MARYN; ROY, 2012). Na rotina clínica fonoaudiológica, o mais comum é a análise de ambas as tarefas fonatórias (GAMA et al., 2011).

Os tipos de vozes mais consistentes e robustas na análise perceptivo-auditiva são: rugosidade, sopro e tensão (OATES, 2009). A rugosidade representa a irregularidade na fonte glótica, o sopro representa o escape de ar não-sonorizado audível na voz e a tensão representa a percepção de esforço vocal excessivo (KEMPSTER et al., 2009).

No que se refere a forma de análise, as principais são a escala visual-analógica e a escala *likert* (YAMASAKI et al., 2017a). Estudo recente (YAMASAKI et al., 2017a) determinou os valores de corte do grau geral de severidade do desvio vocal na escala visual-analógica com base nas classificações em uma escala numérica de *likert* com quatro pontos para vozes de falantes do português brasileiro, de ambos os sexos, com idade entre 19 e 60 anos. Os resultados encontrados foram: o valor de 35,5mm corresponde ao ponto de corte entre variabilidade normal e desvios vocais leves/moderados; o valor de 50,5mm corresponde ao ponto de corte entre desvios vocais leves/moderados e moderados; o valor de 90,5 corresponde ao ponto de corte entre desvios moderados e severos. Todos os três pontos de corte tiveram uma excelente precisão que representa um maior poder de discriminação de diferentes graus de desvios vocais.

Devido à crítica acerca da subjetividade da avaliação perceptivo-auditiva, métodos complementares para análise da qualidade vocal foram elaborados, dentre os quais destaca-se a avaliação acústica da qualidade vocal (BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; BROCKMANN-BAUSER; DRINNAN, 2011). A análise acústica de fonte glótica é um método de avaliação acústica computadorizado e objetivo, que oferece a possibilidade de detalhamento quantitativo dos atributos físicos da onda sonora no domínio do tempo (SADER; HANAYAMA, 2004).

As principais vantagens do procedimento são que ele é rápido, de fácil realização e interpretação, e fornece dados quantitativos importantes acerca da fonte glótica (EADIE; DOYLE, 2005). Por outro lado, a principal desvantagem é que se trata de uma análise computadorizada cujos algoritmos são projetados para buscar intervalos temporais periódicos para extrair medidas microacústicas mais

refinadas. Dessa forma, em vozes normais cujo sinal vocal laríngeo é quase-periódico, as análises são mais refinadas. Porém, nos indivíduos disfônicos, conforme a aperiodicidade do sinal glótico aumenta, a capacidade de determinar com precisão as medidas acústicas diminui e a chance de erro aumenta (EADIE; DOYLE, 2005). Além disso, a utilização de algoritmos diferentes entre os *softwares* impossibilita a comparação de dados, sendo que apenas a F0 pode ser comparada, já que possui dados mais robustos, sofrendo, portanto, menor influência do *software* (CHRISTMANN et al., 2015).

Os *softwares* de análise acústica começaram a ser utilizados na década de 80, ganharam popularidade na década de 90, e atualmente já são encontrados até alguns de acesso livre (BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015). Apesar do longo período de utilização e do aprimoramento dos *softwares* disponíveis, ainda não é possível obter uma relação direta entre os parâmetros acústicos e a qualidade vocal (BROCKMANN-BAUSER; DRINNAN, 2011). Dessa forma, a análise acústica não costuma ser analisada como medida de resultado única na rotina clínica, mas interpretada de forma associada à avaliação perceptivo-auditiva e laríngea (BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; BROCKMANN-BAUSER; DRINNAN, 2011).

Dentre os *softwares* de análise acústica disponíveis, o *Multi Dimensional Voice Program* tem sido amplamente utilizado por se tratar de um programa completo que fornece 33 parâmetros acústicos (CHRISTMANN et al., 2015). Dentre os parâmetros analisados, os principais são: frequência fundamental (F0), *jitter percent (jitt)*, variação da frequência fundamental (vF0), *shimmer percent (shimm)*, variação da amplitude (vAm), proporção ruído-harmônico (NHR), índice de turbulência da voz (VTI) e índice de fonação suave (SPI).

O *software* oferece informações normativas dos parâmetros acústicos de acordo com o sexo e idade (KAYPENTAX CORPORATION, 2007), porém, apenas em falantes nativos do inglês. No Quadro 1 são apresentados os padrões normativos dos principais parâmetros do *software Multi Dimension Voice Program* modelo 5105 (KAYPENTAX CORPORATION, 2007) para mulheres adultas falantes do inglês, bem como suas definições (BARROS; CARRARA-DE-ANGELIS, 2002; COLTON; CASPER, 1996; KAYPENTAX CORPORATION, 2007).

Parâmetro	Unidade	Definição	Padrão de normalidade do software MDVP
Frequência fundamental (F0)	Hz	Número de ciclos glóticos por segundo	<243,973
<i>Jitter percent (jitt)</i>	%	Variação da frequência fundamental do sinal acústico ciclo-a-ciclo	<0,633
Variação da frequência fundamental (vF0)	%	Coefficiente de variação da frequência fundamental em ciclos consecutivos	<1,149
<i>Shimmer percent (shimm)</i>	%	Variação da amplitude da onda sonora do sinal acústico ciclo-a-ciclo	<1,997
Variação da amplitude (vAm)	%	Coefficiente de variação da amplitude da onda sonora em ciclos consecutivos	<10,743
Proporção ruído-harmônico (NHR)	Não possui	Reflete a presença de ruído no sinal analisado	<0,112
Índice de turbulência da voz (VTI)	Não possui	Avalia o nível de energia dos componentes de alta frequência por meio da análise da turbulência produzida pela adução glótica incompleta	<0,046
Índice de fonação suave (SPI)	Não possui	Avalia o quão suave ou comprimido é o fechamento glótico por meio da razão entre os componentes harmônicos de baixa e alta frequência	<7,534

Quadro 1 – Padrão de normalidade dos principais parâmetros do software *Multi Dimensional Voice Program* modelo 5105 para mulheres adultas falantes nativas da língua inglesa

Legenda: MDVP= *Multi Dimensional Voice Program*

O programa em questão não possui padrões normativos para falantes do português brasileiro. A literatura destaca ainda, que é necessário revisar, inclusive, os parâmetros normativos já estabelecidos (BROCKMANN-BAUSER; DRINNAN, 2011). Dessa forma, os valores apresentados devem ser utilizados com cautela.

2.2.2 Avaliação Eletromiográfica de Superfície

Uma avaliação complementar cuja aplicabilidade na clínica de voz têm aumentado nos últimos anos é a EMGs (BALATA et al., 2014, 2015a, 2015b). A EMGs fornece dados importantes para o diagnóstico, conduta nos casos de disfonia em que há suspeita de alterações no comportamento dos músculos extrínsecos da laringe, e dos músculos cervicais e de cintura escapular (BALATA et al., 2014, 2015a, 2015b; STEPP et al., 2011a). Também pode ser usada como instrumento de monitoramento da evolução clínica dos casos e controle da efetividade das

intervenções vocais no padrão muscular adquirido durante o tratamento (RAHAL; PIEROTTI, 2004).

A EMGs é um tipo de eletromiografia (EMG) não-invasiva e indolor indicada para avaliar músculos esqueléticos superficiais. Ela registra os potenciais de ação das fibras musculares, e fornece dados quantitativos acerca da atividade das unidades motoras que compõem determinado músculo (BALATA et al., 2012; RAHAL, 2010; RAHAL; PIEROTTI, 2004; RAHAL; SILVA; BERRETIN-FELIX, 2012). A principal vantagem do procedimento é que ele é objetivo e permite o acompanhamento da evolução clínica do paciente no processo de terapia por meio de análises quantitativas, uma vez que a avaliação clínica muscular na fonoaudiologia ainda é um procedimento subjetivo, realizado por meio de palpação muscular, para o qual existem poucas escalas reconhecidas e validadas (PERNAMBUCO et al., 2010; RAHAL, 2010; RAHAL; PIEROTTI, 2004; STEPP et al., 2011a). Porém, apesar de exata e quantitativa, a EMGs é um procedimento computadorizado que pode ser influenciado pela anatomia e propriedades fisiológicas dos músculos, controle do sistema nervoso periférico, materiais utilizados na coleta de dados, treino muscular, espessura e camada de gordura sob o músculo, posicionamento dos eletrodos, e pela interferência dos potenciais elétricos advindos de fontes externas (PERNAMBUCO et al., 2010; RAHAL; PIEROTTI, 2004).

Os eletrodos adaptados nos músculos ou grupos musculares captam o sinal elétrico e o transformam em sinais visuais passíveis de interpretação pela comparação entre as amplitudes, frequências e a duração das ondas. A amplitude representa o número de unidades motoras recrutadas para execução do movimento, a duração representa o tempo que o músculo permanece contraído e a frequência representa a taxa de disparo da unidade motora (RAHAL; SILVA; BERRETIN-FELIX, 2012; RONDELLI et al., 2009).

As provas realizadas para obtenção dos potenciais de ação devem estar relacionadas aos músculos que se pretende analisar, porém, ainda não há padronização das tarefas a serem realizadas para analisar todos os músculos (BALATA et al., 2015a; RAHAL, 2010; RAHAL; PIEROTTI, 2004). Na área de voz as tarefas coletadas costumam ser de repouso, emissão sustentada de vogais, fala

encadeada, fala espontânea e leitura de trechos de textos. Além disso, a coleta da contração voluntária máxima (CVM) dos músculos é realizada para que seja possível fazer a normalização da atividade elétrica das tarefas fonatórias. Para obtenção da CVM dos grupos de músculos extrínsecos da laringe, estudos recentes (BALATA et al., 2012, 2015a, 2015b) sugeriram o uso da deglutição incompleta com esforço para o grupo dos supra-hioideos (SH) e da língua retraída com esforço para o grupo dos IH, direitos (IHD) e esquerdos (IHE).

A normalização é um procedimento realizado a fim de diminuir a variabilidade inerente ao procedimento eletromiográfico (SILVERIO, 1999). Trata-se da obtenção da atividade elétrica muscular durante a CVM, que é tomada como máximo do músculo (100%). A atividade elétrica das demais tarefas, nesse caso, passam por cálculo matemático em que são multiplicadas por 100 e posteriormente divididas pela CVM de cada músculo em questão, e assim, transformadas em porcentagem da atividade elétrica máxima do músculo (SILVERIO, 1999). Há um cálculo para a normalização das tarefas fonatórias e do repouso:

$$\text{Atividade elétrica do músculo na tarefa em \%} = \left[\frac{(\text{atividade elétrica do músculo na tarefa em } \mu V \times 100)}{\text{atividade elétrica do músculo na contração voluntária máxima em } \mu V} \right]$$

Equação 1 – Cálculo da normalização para as tarefas analisadas

Apesar de haver relatos da aplicabilidade da EMGs na área de voz desde o ano de 1960 (FAABORG-ANDERSEN et al., 1960), ainda não há um padrão de normalidade estabelecido para os músculos extrínsecos da laringe, de cintura escapular e cervicais (BALATA et al., 2014). O Quadro 2 mostra os estudos que caracterizaram os padrões musculares de indivíduos com vozes normais e disfônicos.

(continua)

Autores	Músculos	Amostra	Tarefas	Forma de análise	Resultados
Silverio (1999)	1)Esternocleidomastoideos: no meio do ventre de cada músculo, longitudinalmente em relação às suas fibras, quatro centímetros abaixo de sua inserção no processo mastoide; 2)Trapézios: no ventre de cada músculo, a uma distância de oito centímetros da sétima vértebra cervical, em direção ao acrômio, longitudinalmente as suas fibras	10 mulheres com vozes normais (média de 25,7 anos); 10 mulheres com nódulos vocais e fenda (média de 28,8 anos)	Contração voluntária máxima; repouso; tarefas fonatórias em <i>loudness</i> habitual analisadas em conjunto: fala espontânea; emissão sustentada das vogais /a/, /i/ e /u/ e das fricativas /s/ e /z/; emissão da contagem de números; dias da semana	Valores normalizados (contração voluntária máxima)	Repouso: Nódulos vocais e fenda - 1)Esternocleidomastoideos: esquerdo 8,49% e direito 7,87%; 2)Trapézios: 5,90% esquerdo e 7,27% direito; Vozes normais - 1)Esternocleidomastoideos: esquerdo 4,52% e direito 4,99,6%; 2)Trapézios: 4,02% esquerdo e 6,59% direito; Fonação: Nódulos vocais e fenda - 1)Esternocleidomastoideos: esquerdo 9,62% e direito 8,55%; 2)Trapézios: 7,30% esquerdo e 9,06% direito; Vozes normais - 1)Esternocleidomastoideos: esquerdo 5,48% e direito 5,21%; 2)Trapézios: 4,62% esquerdo e 6,79% direito
Van Houtte et al. (2013)	1)Submentuais: abaixo do queixo para capturar a atividade do ventre anterior do digástrico, milo-hioideo e gênio-hioideo; 2)Infra-hioideos: sobre a lâmina da cartilagem tireoide, bilateralmente; 3)Esternocleidomastoideos: ventre do músculo, no terço anterior da distância entre o processo mastoide e o ângulo do osso esterno, bilateralmente	18 participantes com diagnóstico de disfonia por tensão musculoesquelética (média de 38,2 anos) e 44 falantes com vozes e laringes normais (média de 35,7 anos), ambos os sexos	Contração voluntária máxima; repouso; emissão sustentada da vogal /a/ em <i>loudness</i> habitual, muito forte, forte, fraca, muito fraca; leitura do texto <i>Rainbow Passage</i>	Valores normalizados (contração voluntária máxima)	Emissão sustentada da vogal /a/ em pitch e <i>loudness</i> habituais: Disfonia por tensão musculoesquelética - 1)Submentuais: esquerdo 3,0% e direito 3,0%; 2)Infra-hioideos: esquerdo 2,5% e direito 2,0%; 3)Esternocleidomastoideos: esquerdo 2,0% e direito 1,5%; Vozes e laringes normais - 1)Submentuais: esquerdo 3,3% e direito 3,8%; 2)Infra-hioideos: esquerdo 3,9% e direito 3,2%; 3)Esternocleidomastoideos: esquerdo 1,2% e direito 1,6%

(conclusão)					
Autores	Músculos	Amostra	Tarefas	Forma de análise	Resultados
Balata et al. (2015a)	1)Supra-hioideos: dois eletrodos na região submandibular, em direção anterior ao ventre do músculo digástrico; 2)Infra-hioideos: quatro eletrodos bilateralmente à laringe, um centímetro lateralmente à cartilagem tireoide; bilateralmente	19 participantes disfônicos e 22 não disfônicos; ambos os sexos, média de 37,92 anos	Contração voluntária máxima; repouso; emissão sustentada da vogal /e/ em <i>loudness</i> forte e fraca; emissão da contagem de números em <i>loudness</i> forte e fraca	Valores normalizados (contração voluntária máxima)	Repouso: disfônicos -1)Infra-hioideos: 17,30%; 2)Supra-hioideos: 14,48%; não-disfônicos -1)Infra-hioideos: 30,54%; 2)Supra-hioideos: 17,51%; Emissão sustentada da vogal /e/ em pitch e loudness habituais: disfônicos -1)Infra-hioideos: 63,33%; 2)Supra-hioideos: 27,92%; não-disfônicos -1)Infra-hioideos: 71,69%; 2)Supra-hioideos: 44,96%; Contagem de números em pitch e loudness habituais: disfônicos -1)Infra-hioideos: 87,63%; 2)Supra-hioideos: 45,32%; não-disfônicos -1)Infra-hioideos: 91,34%; 2)Supra-hioideos: 73,24%

Quadro 2 – Estudos que descreveram a atividade elétrica dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular de indivíduos adultos com disfonia comportamental

Outros estudos se propuseram a analisar indivíduos disfônicos e não disfônicos, porém, não apresentaram os dados descritivos da atividade elétrica muscular, apenas o valor das correlações ou comparações entre os grupos de pesquisa (STEPP et al., 2011b; STEPP; HILLMAN; HEATON, 2010).

2.2.3 Autoavaliação dos Aspectos Relacionados à Voz

A autoavaliação vocal é uma forma de avaliar a percepção do sujeito sobre a própria voz, sobre os sintomas vocais e laríngeos ou sobre dores musculoesqueléticas relacionadas à fonação, e a influência desses parâmetros em seu cotidiano (KASAMA; BRASOLOTTO, 2007; PENTEADO; PEREIRA, 2007; RIBAS; PENTEADO; GARCÍA-ZAPATA, 2014). Essa análise é subjetiva e multidimensional, e leva em consideração os aspectos sociais, culturais, físicos, emocionais e ocupacionais, que interferem na produção vocal e tem implicações no dia-a-dia do sujeito (RIBAS; PENTEADO; GARCÍA-ZAPATA, 2014).

Além disso, os requisitos e as expectativas acerca da comunicação e da produção vocal variam entre os indivíduos, de uma forma complexa, que não pode ser predita com base na história clínica do paciente ou nos achados do exame clínico (BEHRMAN; SULICA; HE, 2004). Dessa forma, a autoavaliação dos aspectos relacionados à voz fornece ao clínico a capacidade de melhor compreender a disfonia e os aspectos relacionados à voz, sob o ponto de vista do paciente.

A literatura nacional traz vários instrumentos que podem ser utilizados para analisar a percepção do indivíduo sobre a voz e as questões relacionadas a ela, como sintomas vocais e dor musculoesquelética. Esses instrumentos são denominados de desfechos relatados pelo paciente e mensuram qualquer aspecto no estado de saúde de um paciente (BRANSKI et al., 2010). Além disso, há instrumentos que buscam mensurar o impacto causado pelo distúrbio vocal na qualidade de vida dos pacientes (GASPARINI; BEHLAU, 2009; HOGIKYAN; SETHURAMAN, 1999). Alguns deles já possuem parâmetros normativos para a população brasileira (BEHLAU et al., 2016, 2017).

2.2.3.1 Autoavaliação Vocal

A autoavaliação é uma análise que fornece informações sobre a percepção da função vocal, do ponto de vista do paciente (BEHRMAN; SULICA; HE, 2004; BELE, 2005; KASAMA; BRASOLOTTO, 2007). Trata-se de um parâmetro subjetivo, baseado em comparações com outras vozes e muitas vezes reflete os efeitos do problema vocal em sua vida cotidiana (BELE, 2005; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012).

Estudos apontam que os indivíduos com alterações vocais não têm uma percepção acurada sobre a própria voz, o que faz com a relação entre ela e os achados das avaliações realizadas pelo clínico seja complexa, e não seja necessariamente direta (BEHRMAN; SULICA; HE, 2004; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012). Diversos fatores podem influenciar nessa percepção, dentre os quais encontram-se: idade (PUTNOKI et al., 2010; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012), sexo (PUTNOKI et al., 2010), fatores ocupacionais (PUTNOKI et al., 2010) e psicológicos (KASAMA; BRASOLOTTO, 2007). Tais fatores também influenciam na aderência à terapia.

Não há um protocolo validado que siga as recomendações do *Scientific Advisory Committee of the Medical Outcome Trust* ou da *US Food and Drug Administration* (BRANSKI et al., 2010) ou valores normativos disponíveis na literatura para a análise da autoavaliação vocal.

Devido a isso, a autoavaliação vocal costuma ser realizada de forma qualitativa, por conceito (MORAIS; AZEVEDO; CHIARI, 2012), ou de forma quantitativa, por meio de escala *likert* (KASAMA; BRASOLOTTO, 2007), em que o paciente mensura quantitativamente os conceitos qualitativos referentes à percepção da voz.

A caracterização de indivíduos adultos com disfonia comportamental e/ou queixas vocais encontra-se no Quadro 3.

Autores	Amostra	Instrumento de autoavaliação	Autoavaliação vocal
Morais, Azevedo, Chiari (2012)	73 professoras com queixas vocais (média de 43,6 anos)	Conceitos (excelente, muito boa, boa, razoável, ruim)	1,4% (n=1) excelente, 5,5% (n=4) muito boa, 37,0% (n=27) boa, 43,8% (n=32) razoável, 12,3% (n=9) ruim
Kasama e Brasolotto (2007)	21 participantes de ambos os sexos com disfonia funcional ou organofuncional (média de 28,00 anos)	Escala likert (1 – autopercepção de voz excelente a 5 – autopercepção de uma voz ruim)	Média - 3,84; Mediana - 4

Quadro 3 – Estudos que descreveram a autoavaliação vocal de indivíduos adultos com disfonia comportamental

Legenda: n=número; %=porcentagem

2.2.3.2 Autoavaliação dos Sintomas Vocais e Laríngeos

Indivíduos com disfonia comportamental frequentemente tem hábitos vocais relacionados às práticas abusivas, técnica vocal inadequada ou ajustes fonatórios inadequados que geram desequilíbrio muscular do trato vocal. É comum que esses indivíduos relatem um ou mais sintomas relacionados à voz. De um modo geral, a presença de sintomas de voz por um período superior a dois meses pode indicar um distúrbio de voz (ALMEIDA; BEHLAU, 2017).

Os sintomas mais comuns em indivíduos com disfonias comportamentais são a sensação de aperto, desconforto ou dor na garganta, irritação, fadiga e rouquidão (ALMEIDA; BEHLAU, 2017; DA CUNHA PEREIRA et al., 2017). A principal etiologia desses sintomas está associada ao comportamento vocal incorreto, que assume um padrão muscular hipertenso, com constrição glótica e supraglótica, hiperadução glótica, além de ajustes incorretos na musculatura perilaríngea (DA CUNHA PEREIRA et al., 2017).

Os sintomas também podem ser auditivos – como a presença de uma mudança na qualidade vocal, e sensoriais – envolvem sensações físicas desagradáveis durante a produção vocal (LOPES; CABRAL; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, 2015). A frequência e a intensidade dos sintomas também podem variar de sujeito para sujeito (LOPES; CABRAL; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, 2015).

Para análise dos sintomas vocais e laríngeos, há instrumentos de análise individual e de análise quantitativa global. Dentre os diversos instrumentos

existentes para mensurar os sintomas vocais, os principais são: a Escala de Sintomas Vocais (BEHLAU et al., 2016; MORETI et al., 2014), a Escala de Desconforto do Trato Vocal (MATHIESON et al., 2009; TORABI; KHODDAMI; ANSARI, 2015) e o Índice de Triagem de Distúrbios Vocais (DE ASSIS MOURA GHIRARDI et al., 2013).

O Índice de Triagem de Distúrbios Vocais é o único instrumento, dentre os citados, que foi elaborado por uma equipe multidisciplinar, com base em estudos desenvolvidos no Brasil (DE ASSIS MOURA GHIRARDI et al., 2013). Ele é o resultado de um trabalho que buscou aprimorar um instrumento maior, composto por uma lista de sintomas, que foi proposto inicialmente para caracterizar os sintomas presentes na população de professores (FERREIRA et al., 2007). O instrumento final foi validado apenas com o propósito de ser aplicado para triagem (DE ASSIS MOURA GHIRARDI et al., 2013), e portanto, ainda não há um padrão de normalidade estabelecido para a análise individual de frequência e intensidade de sintomas.

2.2.3.3 Autoavaliação da Dor Musculoesquelética

Uma das queixas mais comuns apresentadas por pacientes que procuram a clínica fonoaudiológica é a dor associadas à fonação (ALTMAN; ATKINSON; LAZARUS, 2005; CONSTANCIO et al., 2012). Diversos estudos apontam maior intensidade e frequência de dor musculoesquelética em indivíduos disfônicos, principalmente na região da laringe e da musculatura SH (ALVES SILVERIO et al., 2015; RAMOS et al., 2017; SILVERIO et al., 2014). Assim, há autores que a consideram um dos maiores problemas de saúde do mundo moderno (CONSTANCIO et al., 2012).

Não há consenso na literatura quanto à etiologia dos desconfortos e dores musculoesqueléticas nos casos de disfonia comportamental. Alguns estudos apontam que ela pode estar associada com o esforço e a tensão excessiva exercidos na musculatura laríngea, cervical e de cintura escapular, durante a fonação (RAMOS et al., 2017; SILVERIO et al., 2014). Outros autores mostram que indivíduos com disfonia comportamental podem apresentar tensão excessiva nos

músculos da região laríngea, cervical e de cintura escapular mesmo em posição de repouso (BALATA et al., 2014, 2015a; HOCEVAR-BOLTEZAR; JANKO; ZARGI, 1998; REDENBAUGH; REICH, 1989). De qualquer forma, parece haver um consenso de que há uma diferença no padrão musculoesquelético de indivíduos disfônicos, quando comparados aos vocalmente saudáveis (RAMOS et al., 2017; RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007).

Dentre os instrumentos propostos para análise da presença de dor musculoesquelética encontra-se o Questionário de Investigação de Dor Musculoesquelética (SILVERIO et al., 2014). Trata-se de uma adaptação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (PINHEIRO; TRÓCCOLI; CARVALHO, 2002), que busca mensurar a frequência em que a dor esteve presente nos últimos 12 meses e o quão intensa ela é. O protocolo propõe a análise das regiões distais e proximais à laringe. As regiões distais são: cotovelos, punhos, mãos e dedos, parte inferior das costas, quadril, joelhos e pés. Já as proximais são: temporal, masseteres, submandibular, laringe, parte anterior e posterior do pescoço, ombros e parte superior das costas (SILVERIO et al., 2014).

Não há um padrão de normalidade estabelecido para o instrumento. O Quadro 4 mostra os estudos que caracterizaram a frequência e a intensidade da dor musculoesquelética em indivíduos com disfonias comportamentais.

(continua)

Autores	Amostra	Frequência da dor nas regiões proximais à laringe	Intensidade da dor nas regiões proximais à laringe
Silverio et al. (2014)	30 mulheres com disfonia funcional ou organofuncional (média de 29,06 anos); 30 mulheres com vozes saudáveis (média de 24,06 anos)	Média - Temporal: Grupo disfônico – 1,57; Grupo saudável – 1,20; Masseter: Grupo disfônico – 1,20; Grupo saudável – 0,93; Submandibular: Grupo disfônico – 0,83; Grupo saudável – 0,13; Laringe: Grupo disfônico – 1,77; Grupo saudável – 0,53; Região anterior do pescoço: Grupo disfônico – 1,47; Grupo saudável – 0,57; Região posterior do pescoço: Grupo disfônico – 2,40; Grupo saudável – 1,50; Ombros: Grupo disfônico – 2,10; Grupo saudável – 1,40; Parte superior das costas: Grupo disfônico – 1,83; Grupo saudável – 1,23	Média - Temporal: Grupo disfônico – 7,73; Grupo saudável – 2,13; Masseter: Grupo disfônico – 6,53; Grupo saudável – 8,03; Submandibular: Grupo disfônico – 4,60; Grupo saudável – 1,00; Laringe: Grupo disfônico – 18,12; Grupo saudável – 2,70; Região anterior do pescoço: Grupo disfônico – 8,97; Grupo saudável – 0,37; Região posterior do pescoço: Grupo disfônico – 18,60; Grupo saudável – 3,30; Ombros: Grupo disfônico – 10,95; Grupo saudável – 4,50; Parte superior das costas: Grupo disfônico – 14,60; Grupo saudável – 3,53

(conclusão)

Autores	Amostra	Frequência da dor nas regiões proximais à laringe	Intensidade da dor nas regiões proximais à laringe
Ramos et al. (2017)	38 indivíduos de ambos os sexos com disfonia comportamental (média de 31,5 anos); 38 indivíduos de ambos os sexos sem queixas vocais e com vozes equilibradas (média de 31,5 anos),	Mediana - Temporal: Grupo disfônico – 1,00; Grupo saudável – 1,00; Masseter: Grupo disfônico – 0,00; Grupo saudável – 0,00; Submandibular: Grupo disfônico – 0,00; Grupo saudável – 0,00; Laringe: Grupo disfônico – 1,00; Grupo saudável – 0,00; Região anterior do pescoço: Grupo disfônico – 1,00; Grupo saudável – 0,00; Região posterior do pescoço: Grupo disfônico – 1,00; Grupo saudável – 1,00; Ombros: Grupo disfônico – 1,00; Grupo saudável – 1,00; Parte superior das costas: Grupo disfônico – 1,00; Grupo saudável – 1,00	Mediana - Temporal: Grupo disfônico – 0,00; Grupo saudável – 0,00; Masseter: Grupo disfônico – 0,00; Grupo saudável – 0,00; Submandibular: Grupo disfônico – 0,00; Grupo saudável – 0,00; Laringe: Grupo disfônico – 5,00; Grupo saudável – 0,00; Região anterior do pescoço: Grupo disfônico – 0,50; Grupo saudável – 0,00; Região posterior do pescoço: Grupo disfônico – 5,50; Grupo saudável – 7,50; Ombros: Grupo disfônico – 3,50; Grupo saudável – 10,00; Parte superior das costas: Grupo disfônico – 11,00; Grupo saudável – 3,50

Quadro 4 – Estudos que descreveram a dor musculoesquelética na região proximal à laringe de indivíduos adultos com disfonia comportamental

2.2.3.4 Autoavaliação da Qualidade de Vida Relacionada a Voz

A Organização Mundial da Saúde entende qualidade de vida como “a percepção de um indivíduo sobre sua posição na vida, no contexto da cultura e do sistema de valores nos quais ele pertence, em relação a seus objetivos, expectativas, padrões de referência e preocupações” (WHOQOL GROUP, 1995, p. 1405). Ela reconhece cinco domínios de qualidade de vida: físico, psicológico, do relacionamento social, do ambiente e global (WHOQOL GROUP, 1995).

Os distúrbios vocais podem gerar efeitos profundos na qualidade de vida dos pacientes (BRANSKI et al., 2010; KRISCHKE et al., 2005). A análise do impacto da alteração vocal na qualidade de vida dos pacientes é muito importante durante os processos terapêuticos, visto que ela pode influenciar na motivação e adesão ao tratamento (BASSI et al., 2011). Para mensurar e quantificar esse impacto, diversos instrumentos foram desenvolvidos (BEHLAU et al., 2016, 2017; BRANSKI et al., 2010). Apesar do grande número de instrumentos, estudos apontam que a maioria apresenta problema no processo de desenvolvimento, além de ter baixa concordância (capacidade de produzir dados consistentes e reprodutíveis) ou

validade (capacidade de medir o que se propõe) (BRANSKI et al., 2010; FRANIC; BRAMLETT; BOTHE, 2005).

O protocolo *Voice Related Quality of Life* (HOGIKYAN; SETHURAMAN, 1999), que posteriormente foi validado para o português brasileiro como Qualidade de Vida em Voz (QVV) (GASPARINI; BEHLAU, 2009), é um dos protocolos de mensuração da qualidade de vida relacionada à voz mais utilizados na literatura. Dentre os cinco domínios que expressam a qualidade de vida recomendados pela Organização Mundial da Saúde, quatro são abordados no QVV: físico - percepção do indivíduo sobre sua condição física; socioemocional: percepção do indivíduo sobre os relacionamentos sociais e os papéis sociais adotados na vida e percepção do indivíduo sobre sua condição afetiva e cognitiva, e global – percepção do indivíduo sobre sua condição global (SIEDL; ZANNON, 2004; WHOQOL GROUP, 1995).

Uma revisão de literatura (FRANIC; BRAMLETT; BOTHE, 2005) que comparou as propriedades psicométricas dos instrumentos de qualidade de vida relacionada a voz mostrou que o *Voice Related Quality of Life* preencheu sete dos 11 critérios analisados. Com base nas análises, os autores recomendaram o uso da pontuação do domínio total ou dos domínios individuais para uso com grupos de pacientes. Mais recentemente, outra revisão de literatura (BRANSKI et al., 2010) que analisou o processo de elaboração dos instrumentos de qualidade de vida relacionada a voz apontou que o *Voice Related Quality of Life* foi elaborado a partir de análises e pareceres de clínicos experientes e entrevistas com pacientes, além de passar por teste, revisão e exclusão de uma questão e reteste.

O QVV (GASPARINI; BEHLAU, 2009; HOGIKYAN; SETHURAMAN, 1999) é um instrumento de simples aplicação, composto por dez questões, subdivididas em três domínios. Ele busca verificar o impacto da disfonia na vida do indivíduo. A versão brasileira do protocolo foi traduzida e validada de acordo com as diretrizes do *Scientific Advisory Committee of the Medical Outcomes Trust*, e possui alta sensibilidade e especificidade (BEHLAU et al., 2009; GASPARINI; BEHLAU, 2009).

Estudo que analisou a aplicação do QVV em indivíduos brasileiros com disfonia comportamental estabeleceu 91,25 pontos como o ponto de corte que representa a melhor relação entre sensibilidade (identificar indivíduos com

problemas de voz) e especificidade (excluir indivíduos que não possuem problemas de voz). Porém, a sensibilidade máxima do instrumento foi obtida com 86,25 pontos. Já a especificidade não obteve um valor de corte. Apesar de não ser um classificador perfeito, o QVV é um bom método de avaliação dos resultados das intervenções (BEHLAU et al., 2016; KASAMA; BRASOLOTTO, 2007).

2.3 TERAPIA VOCAL PARA DISFONIAS COMPORTAMENTAIS

2.3.1 Métodos e Programas de Terapia Vocal para Disfonias Comportamentais

Por não haver consenso na classificação das disfonias, foram consideradas no presente tópico propostas terapêuticas para reabilitação de pacientes com os diversos tipos de disfonia cuja etiologia está relacionada ao uso da voz, e que se enquadram na classificação de disfonia comportamental proposta por Behlau et al. (2017).

A metodologia de reabilitação das disfonias comportamentais era tradicionalmente classificada em dois tipos: direta ou indireta (ANHAIA et al., 2013; JANI et al., 2008). A abordagem indireta era composta por intervenções que buscavam auxiliar o indivíduo na compreensão do uso vocal e na diminuição do uso incorreto da voz. Já a abordagem direta buscava modificar a produção vocal, a fim de torná-la mais eficiente, e envolvia a prática de exercícios vocais (ANHAIA et al., 2013). Assim, o mais comum era a associação entre terapia direta e indireta (ANHAIA et al., 2013; GARTNER-SCHMIDT et al., 2013; JANI et al., 2008), sendo que a terapia indireta ocupava cerca de 25% e a terapia direta cerca de 75% do tempo de tratamento (GARTNER-SCHMIDT et al., 2013).

Recentemente uma nova abordagem denominada Taxonomia da Terapia Vocal (DEJONCKERE et al., 2001; VAN STAN et al., 2015) surgiu como uma proposta de descrição e classificação das intervenções vocais, que sugere também uma padronização de vocabulário. Tal abordagem é mais robusta e se opõe à classificação simplista que subdivide os programas terapêuticos apenas em diretos e indiretos, programas esses que apesar de pertencerem a um mesmo grupo, não são equivalentes nem passíveis de comparação. As duas justificativas principais da

proposta são a de aumentar a compreensão sobre os componentes do processo terapêutico que proporcionam ganhos específicos em cada um dos aspectos relacionados à voz dos participantes, e proporcionar uma melhor comunicação entre os profissionais, além de aumentar as evidências científicas da área por meio da padronização de procedimentos e terminologias que irão favorecer a comparação dos estudos por meio de metanálise. Além disso, a taxonomia se propõe a ser dinâmica e passível de modificações, de acordo com a necessidade e os avanços da ciência.

Ainda não há nenhuma proposta de reabilitação elaborada com base na Taxonomia da Terapia Vocal (VAN STAN et al., 2015), porém, a literatura traz várias propostas de reabilitação baseadas no modelo tradicional, que podem ser utilizadas no tratamento das disfonias de base comportamental. Essas propostas têm uma metodologia que pode contemplar métodos ou programas fechados, ou técnicas específicas para cada caso. Para selecionar a proposta é necessário levar em consideração, principalmente, o diagnóstico do paciente e o objetivo da terapia. Dentre as propostas de métodos e programas de reabilitação para tratamento das disfonias de base comportamental disponíveis na literatura, destacam-se:

- Terapia de Voz Confidencial: elaborada por Colton e Casper (1996) para o tratamento de disfonias com presença de lesões laríngeas benignas associadas ao comportamento vocal inadequado. O método busca melhorar a conscientização do uso da voz, eliminar os comportamentos vocais hiperfuncionais e a tensão muscular excessiva, melhorar o controle da intensidade e assim, permitir a reabsorção das lesões de massa (CASPER; MURRY, 2000; VERDOLINI-MARSTON et al., 1995). A proposta utiliza intensidade e esforço mínimos com qualidade vocal soprosa, produzida por meio de um ajuste laríngeo que mantém uma fenda glótica persistente, diminui o coeficiente de contato e a compressão mediana das PPVV, e ele relaxa todo o arcabouço laríngeo. Tudo isso sem mudar a articulação e o *pitch* da voz. Durante a produção vocal também é necessário manter o relaxamento corporal e uma respiração tranquila. O terapeuta deve exemplificar e orientar o paciente à fazer uma voz como se fosse contar um segredo, com a produção de um som isolado até fala espontânea, sendo que esses níveis de hierarquia são necessários para que um resultado satisfatório seja alcançado (BEHLAU, 2005;

COLTON; CASPER, 1996; VERDOLINI-MARSTON et al., 1995). As primeiras quatro semanas tem foco no aprendizado do método, em seguida o foco passa a ser a ressonância, com a manutenção de um padrão suave de produção vocal. Após esse período é realizada a reavaliação para observar se houve redução da lesão. Nos casos em que as lesões benignas ainda estão presentes, ou que por outro motivo seja observada necessidade de dar continuidade à terapia, ela pode ser feita com métodos tradicionais (CASPER; MURRY, 2000; COLTON; CASPER, 1996). Durante a execução do método, o participante pode ter dificuldade em ser ouvido em ambientes ruidosos e de realizar um ajuste vocal correto nas situações em que o aumento da intensidade vocal é necessário (CASPER; MURRY, 2000).

- Terapia de Ressonância: proposta elaborada para aprimoramento vocal no teatro que foi reestruturada e adaptada para o tratamento clínico de disfonias relacionadas ao comportamento vocal com tensão excessiva (VERDOLINI-MARSTON et al., 1995). O método recebe várias denominações, que também possuem algumas diferenças na realização, sendo que os principais são: Terapia de Ressonância, Método *Lessac-Madsen*, Voz Ressonante, *humming* e Y-Buzz (YIU; LO; BARRETT, 2017). De modo geral, o objetivo é de suavizar a emissão, a partir de um trabalho com a percepção sinestésica e auditiva da vibração dos ossos da face durante a produção da voz ressonante, e de promover um ajuste laríngeo normotenso com diminuição do coeficiente de contato das PPVV (CASPER; MURRY, 2000). O método tem duração de oito sessões, com frequência de uma vez por semana (VERDOLINI-MARSTON et al., 1995). A execução obedece uma hierarquia pré-definida: primeiro busca-se relaxar e desativar os ajustes do trato vocal e da cintura escapular por meio de exercícios de alongamento e relaxamento da musculatura de cabeça, pescoço e ombros, obtendo o alinhamento do pescoço e da cabeça (BEHLAU, 2005; VERDOLINI-MARSTON et al., 1995); em seguida, são inseridos os sons nasais /m/, /n/ e /ŋ/, que devem ser produzidos com a postura facial de um "megafone invertido" (faringe ligeiramente ampliada associada a uma protrusão labial que causa um estreitamento na região facial); posteriormente o som nasal é associado a vogal /i/, a palavras, frases e diálogo (VERDOLINI-MARSTON et al., 1995). O sucesso dessa terapia depende de o paciente conseguir incorporar o novo ajuste muscular nas atividades do seu dia-a-dia (BEHLAU, 2005; CASPER;

MURRY, 2000). Verdolini-Marston et al. (1995) ressaltam que na clínica muitas vezes o método de voz confidencial é utilizado no início do tratamento porque promove uma redução rápida das lesões, e em fases posteriores da reabilitação, passa-se para o método de terapia de ressonância buscando a manutenção do comportamento vocal equilibrado. Porém, os autores acreditam que essa hierarquia não seja necessária, e que os fatores que influenciam no sucesso ou não do uso do método são outros, como tipo e tamanho de lesão, e tempo de tratamento.

- Programa de Exercícios de Função Vocal: elaborado por Stemple et al. (1994) com base no pressuposto da terapia vocal fisiológica. São definidos como uma série de manipulações vocais que buscam fortalecer e equilibrar a musculatura laríngea, melhorar a flexibilidade e onda mucosa das PPVV, equilibrar o fluxo aéreo, ampliar a extensão vocal, o tempo máximo de fonação e a resistência vocal (CASPER; MURRY, 2000; JAFARI et al., 2017; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010; TEIXEIRA; BEHLAU, 2015). Essa abordagem pode ser utilizada no tratamento de disfonias relacionadas a hiperfunção vocal ou desequilíbrio muscular (BEHLAU, 2005; GORMAN et al., 2008; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010; STEMPEL et al., 1994). Os quatro passos básicos da técnica são: aquecimento, estiramento, contração e aumento de força. O programa é realizado em oito encontros, duas vezes na semana, com duração aproximada de 15 minutos a 20 minutos por sessão. Ele é composto por quatro exercícios com notas musicais que seguem uma ordem hierárquica: no aquecimento é realizada a emissão sustentada da vogal /o/ no maior tempo possível em uma nota confortável (Fá3); para o alongamento é realizado um glissando ascendente da nota mais grave para a mais aguda na extensão dinâmica de frequência com o som /gol/; para a contração é realizado um glissando descendente da nota mais aguda para a mais grave da extensão dinâmica de frequência com a palavras /gol/; e, para o aumento de força, é realizada a sustentação da vogal /o/ no maior tempo possível, nas notas musicais Dó3, Ré3, Mi3, Fá3 e Sol3 (CASPER; MURRY, 2000; STEMPEL et al., 1994). Além disso, durante as quatro semanas de duração, os participantes devem realizar os exercícios em casa duas vezes por dia, duas séries de cada, sete dias por semana (STEMPEL et al., 1994).

○ Terapias Manuais Laringeas: o termo terapias manuais laringeas pode ser utilizado de forma genérica para designar os procedimentos que envolvem massagem e manipulação das estruturas laringeas e de cintura escapular (MATHIESON, 2011; RIBEIRO et al., 2017). Dentre elas encontram-se a Terapia Manual Circunlarínea (ARONSON, 1990; CASPER; MURRY, 2000; ROY et al., 1997; ROY; FERGUSON, 2001; RUBIN; LIEBERMAN; HARRIS, 2000), a Massagem Vocal (LAUKKANEN et al., 2005; LEPPANEN et al., 2009; LEPPÄNEN; ILOMÄKI; LAUKKANEN, 2010), a Massagem Manual Perilarínea (ANHAIA et al., 2014), a Terapia Manual Larínea (VAN LIERDE et al., 2004, 2010) e outra forma da Terapia Manual Larínea (ALVES SILVERIO et al., 2015; MATHIESON et al., 2009; REIMANN et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2017), dentre outras. Ela é indicada para o tratamento de diversos distúrbios vocais associados a tensão muscular excessiva, seja por etiologia comportamental muscular ou emocional (RIBEIRO et al., 2017). De modo geral, o principal objetivo das técnicas é relaxar a musculatura da região larínea, cintura escapular e cervical, a fim de promover um equilíbrio muscular que possibilite a normofunção fonatória (RIBEIRO et al., 2017). A literatura relata a realização das técnicas em um número diferentes de sessões: uma (D'HAESELEER; CLAEYS; VAN LIERDE, 2013; DROMEY et al., 2008; MATHIESON et al., 2009; REIMANN et al., 2016; ROY et al., 1997, 2009, 2016; ROY; FERGUSON, 2001; ROY; LEEPER, 1993; TERNSTROM; ANDERSSON; BERGMAN, 2000; VAN LIERDE et al., 2010), seis (ANHAIA et al., 2014) e doze (ALVES SILVERIO et al., 2015) sessões, com duração de dez (MATHIESON et al., 2009) a 90 minutos (ROY et al., 1997). Essas técnicas podem ser utilizadas em conjunto com a terapia vocal tradicional, ou isoladas, como tratamento primário (ALVES SILVERIO et al., 2015; BEHLAU, 2005). Estudo de revisão sistemática de literatura (RIBEIRO et al., 2017) mostrou que os tipos de massagem diferem quanto a utilização da fonação apenas após o procedimento (MATHIESON et al., 2009), ou uso de fonação durante o procedimento, bem como associação com exercícios como *humming*, emissão de vogais prolongadas, palavras, frases e conversa espontânea, conforme melhora da qualidade vocal e da dor na região larínea (ANHAIA et al., 2014; ROY; FERGUSON, 2001; ROY; LEEPER, 1993; VAN LIERDE et al., 2010). Quanto as estruturas, diferem quanto a manipulação apenas de estruturas laringeas (ROY;

FERGUSON, 2001; ROY; LEEPER, 1993), ou associadas a estruturas cervicais (ANHAIA et al., 2014; MATHIESON et al., 2009) e faciais (ANHAIA et al., 2014), que fazem parte da musculatura acessória da produção vocal, e não tem uma relação direta com a voz. Já quanto as estruturas laríngeas trabalhadas, o objetivo e a indicação das massagens são semelhantes. Dessa forma, são as particularidades do comportamento vocal e participação da musculatura cervical e perilaríngea de cada indivíduo que fazem com que o terapeuta utilize um ou outro método (RIBEIRO et al., 2017).

- Método de Acentuação: foi proposto por Smith e Thyme em 1976. Trata-se de uma abordagem holística que pode ser utilizada no tratamento de uma ampla variedade de problemas vocais. Ela busca a modificação do comportamento vocal e a melhora do controle da produção da fala e da voz por meio da utilização de tarefas rítmicas e técnicas para trabalhar o suporte respiratório, a suavização da emissão e a ampliação do trato vocal (CASPER; MURRY, 2000; KOTBY; BASIOUNY; HEGAZI, 1991). O método é ensinado em etapas. Primeiro é realizado o treino da respiração costodiafragmática com a utilização de marcadores como instrumentos de percussão, palmas e estalos de dedos para ajudar na conscientização do paciente. Em seguida, utilizando a respiração costodiafragmática, o paciente é orientado a produzir sílabas, de forma rítmica, com final longo, acentuado e relaxado. Depois de melhorar o suporte respiratório e alcançar um nível de esforço fonatório ideal, o paciente passa a executar tarefas em ordem hierárquica: articulação de sílabas, repetição de expressões da fala, leitura em voz alta, monólogo, e fala espontânea. Após todas essas etapas o paciente deve ser capaz de produzir a voz com um *pitch* adequado e confortável. O Método de Acentuação geralmente requer entre 20 e 25 sessões, com frequência de duas vezes por semana, e sessões com duração de 20 minutos (CASPER; MURRY, 2000; FEX et al., 1994; KOTBY; BASIOUNY; HEGAZI, 1991).

- Programa Integral de Reabilitação Vocal: elaborado por Behlau et al. (2013) e validado por Pedrosa et al. (2016). Trata-se da única proposta nacional de reabilitação das disfonias comportamentais (BEHLAU et al., 2013; PEDROSA et al., 2016). O Programa Integral de Reabilitação Vocal busca identificar, conscientizar e modificar os hábitos vocais; propor técnicas de associação corpo-voz; melhorar o

ajuste glótico, o equilíbrio ressonantal, a precisão articulatória da fala, a coordenação pneumofonoarticulatória e a projeção vocal. Seus pilares são o trabalho com orientação, psicodinâmica e treinamento vocal. O programa segue um protocolo hierárquico de execução. A psicodinâmica vocal é abordada na primeira sessão, e a orientação vocal é abordada em todas as sessões, com maior intensidade na primeira sessão. Os exercícios propostos são de sons vibrantes, sopro sonorizado, sons nasais e fricativos, com variações na forma de execução e associação com variações de *pitch* e exercícios cervicais sonorizados. O tempo de execução de cada exercício é pré-definido. Além disso, ele propõe exercícios para casa, que variam de três a quatro por dia, e cuja execução é retomada semanalmente. O Programa Integral de Reabilitação Vocal é composto por seis sessões, com frequência de uma vez por semana, sem padronização do tempo de duração das sessões. O número de sessões pode ser ampliado de acordo com a necessidade de cada paciente (BEHLAU et al., 2013; PEDROSA et al., 2016).

- *Stretch-and-flow* - descrita inicialmente por Stone e Casteel no início de 1980 e adaptada por Whats et al. (2015). Trata-se de uma abordagem de reabilitação para casos de disfonias hiperfuncionais. A meta fundamental no *Stretch-and-flow* é treinar o controle volitivo do aparelho fonatório por meio do treino com fluxo de ar em estímulos surdos e sonoros, e manutenção de uma percepção de esforço muscular mínimo durante a fonação. Para atingir este objetivo, *Stretch-and-flow* instrui o paciente a melhorar o suporte e a coordenação respiratória e o comportamento laríngeo durante a fonação, além de produzir a voz com ressonância orofaríngea e reduzir o esforço fisiológico global da produção vocal. Ela é composta por oito fases organizadas de forma hierarquia, que compreendem tarefas fonatórias que vão desde a produção de vogais surdas até o diálogo. Em cada uma das oito fases são propostos cinco níveis de habilidades. O paciente só passa de nível após alcançar o objetivo proposto para a sessão, executando-a com 90% de precisão em dez repetições consecutivas: na primeira o paciente deve conseguir ter controle sobre o fluxo aéreo; na segunda ele deve produzir, de forma relaxada, um fluxo aéreo sem som juntamente com movimentos articulatórios; na terceira ele deve produzir, de forma relaxada, um fluxo aéreo sonorizado associado com movimentos articulatórios; na quarta ele deve produzir, de forma relaxada, um fluxo aéreo

sonorizado com uma velocidade de fala mais rápida; no quinto ele deve produzir, de forma relaxa, uma qualidade vocal normal com velocidade de fala apropriada. Além disso, os pacientes devem realizar em casa os mesmos exercícios propostos na sessão. A duração do método é de seis semanas, com frequência de uma vez por semana (WATTS et al., 2015).

- *Conversation Training Therapy* - desenvolvido por Gartner-Schmidt et al. (2016). Seu objetivo é melhorar a consciência vocal e permitir a produção de uma voz eficiente, sem utilizar uma terapia tradicional hierárquica. O *Conversation Training Therapy* é recomendado para a reabilitação de indivíduos com diagnóstico de disfonia por tensão muscular, lesões benignas de PPVV e imobilidade unilateral. Ele é fundamentado na teoria do aprendizado motor e focado em metas do treinamento da fala espontânea e da conversação. Ele incorpora seis princípios base durante as sessões de terapia: clareza na fala, consciência auditiva e sinestésica da produção vocal, construção de *rapport*, prática negativa, treinamento para incorporar gestos básicos na fala e prosódia. A proposta inicial sugere duas a quatro sessões de terapia, porém, a proposta ainda se encontra em fase de teste (GARTNER-SCHMIDT et al., 2016).

Várias dessas propostas já possuem comprovação científica. Porém, é consenso na literatura acerca do baixo nível de evidência da maioria dos estudos que se propuseram a verificar a eficácia e efetividade das propostas de reabilitação vocal, o que não permite a generalização dos achados e a comparação com outros estudos (BENNINGER, 2011; DESJARDINS et al., 2017; JANI et al., 2008; MATHIESON, 2011; RIBEIRO et al., 2017).

Considerando que a medicina baseada em evidência é uma prática científica realizada para responder perguntas e fornecer dados para a tomada de decisão clínica, estudos com alta heterogeneidade; com tamanho amostral limitado; com ausência de informações metodológicas importantes acerca da composição ou forma de execução dos propostas e com delineamentos com pouco rigor metodológico devem ter seus achados analisados com cautela, principalmente no que se refere sua utilização na tomada de decisão clínica. Dessa forma, informações acerca do PICO e do delineamento serão apresentadas juntamente com os achados dos estudos de reabilitação das disfonias comportamentais (Quadro 5).

(continua)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Siqueira et al. (2017)	Ensaio clínico randomizado	Grupo 1=10 mulheres com nódulos vocais; Grupo 2=10 mulheres com nódulos vocais (18 a 45 anos)	Grupo 1=Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea nos músculos supra-hioideos e trapézios; Grupo 2=Terapia Manual Laríngea	12 sessões, 20 minutos cada sessão, duas vezes por semana	Avaliação da diadococinesia da fala	Grupo 1=Melhora da estabilidade e intensidade das emissões vocais
Jafari et al. (2017)	Série de casos	15 indivíduos de ambos os sexos com disfonia por tensão muscular (24 a 62 anos)	Exercícios de Função Vocal; sem grupo de comparação	6 semanas, 45 minutos cada sessão, sete dias por semana, duas vezes por dia	Avaliação perceptivo-auditiva, autoavaliação (Índice de Desvantagem Vocal)	Melhora perceptivo-auditiva da voz e na desvantagem vocal
Gartner-Shmidt et al. (2016)	Estudo prospectivo de consenso clínico	5 indivíduos de ambos os sexos com disfonia por tensão muscular, lesões benignas e hipomobilidade unilateral de prega vocal (33 a 60 anos)	<i>Conversation Training Therapy</i> ; sem grupo de comparação	2 a 4 sessões	Autoavaliação (Índice de Desvantagem Vocal-10)	Melhora na desvantagem vocal
Reimann et al. (2016)	Estudo clínico, prospectivo e não randomizado	Grupo 1=15 indivíduos de ambos os sexos com disfonia funcional/organofuncional; Grupo 2=15 indivíduos de ambos os sexos com vozes saudáveis, sem queixas vocais (18 a 50 anos)	Terapia Manual Laríngea em ambos os grupos	1 sessão (efeito imediato), 20 minutos	Avaliação perceptivo-auditiva, análise acústica (fonte glótica), autoavaliação (percepção de sensações e dor musculoesquelética)	Grupo 1=Melhora na dor musculoesquelética e das sensações, e piora perceptivo-auditiva da voz; Grupo 2=Melhora acústica da voz

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Santos et al. (2016)	Estudo randomizado, prospectivo, comparativo intra-sujeito	Grupo 1=30 mulheres com nódulos vocais e fenda à fonação; Grupo 2=30 mulheres com nódulos vocais e fenda à fonação; Grupo 3=30 mulheres com nódulos vocais e fenda à fonação (15 do Grupo 1 e 15 do Grupo 2) (18 a 55 anos)	Grupo 1=Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea na cartilagem tireoide e no músculo trapézio; Grupo 2=Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea na cartilagem tireoide e no músculo trapézio + Vibração de língua nos cinco minutos finais da aplicação; Grupo 3=Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea placebo na cartilagem tireoide e no músculo trapézio	1 sessão (efeito imediato), 20 minutos	Avaliação perceptivo-auditiva; avaliação acústica (fonte glótica); avaliação aringológica	Grupo 1=Melhora no fechamento glótico e conforto durante a fonação; Grupo 2=Melhora no fechamento glótico, conforto durante a fonação e perceptivo-auditiva da voz
Silverio et al. (2015)	Ensaio clínico controlado	Grupo 1=10 mulheres com nódulos vocais (média de 28,7 anos); Grupo 2=10 mulheres com nódulos vocais (média de 30,1 anos)	Grupo 1=Estimulação Elétrica Transcutânea; G2=Terapia Manual Laríngea	12 sessões, 20 minutos cada sessão, duas vezes por semana	Avaliação perceptivo-auditiva, autoavaliação (sintomas, dor musculoesquelética)	G1=Melhora nos sintomas vocais, dor musculoesquelética e perceptivo-auditiva da voz; G2=Melhora nos sintomas vocais e dor musculoesquelética
Pedrosa et al. (2015)	Ensaio clínico controlado e randomizado	Grupo 1=37 indivíduos de ambos os sexos com disfonia comportamental (média de 34,5 anos); Grupo 2=35 indivíduos de ambos os sexos com disfonia comportamental (média de 36,05 anos)	Grupo 1=Programa Integral de Reabilitação Vocal; Grupo 2=Exercícios de Função Vocal	6 sessões, 40 minutos cada sessão, uma vez por semana	Avaliação perceptivo-auditiva (grau geral da disfonia), avaliação aringológica, autoavaliação vocal (Qualidade de Vida em Voz, e Índice de Desvantagem Vocal)	G1 e G2=Melhora perceptivo-auditiva na voz, na laringe e na autoavaliação da qualidade de vida e desvantagem vocal

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Teixeira; Behlau (2015)	Ensaio clínico controlado, randomizado e cego	Grupo 1=54 indivíduos de ambos os sexos com disfonia comportamental; Grupo 2=54 indivíduos de ambos os sexos com disfonia comportamental; Grupo 3=54 professores de ambos os sexos com disfonia comportamental (18 a 50 anos)	Grupo 1=Exercício de Função Vocal + Orientações de saúde vocal; Grupo 2=Amplificação sonora em sala de aula + Orientações de saúde vocal; Grupo 3=Sem intervenção	6 semanas	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação acústica (fonte flótica), avaliação laringológica, autoavaliação (Perfil de Participação e Atividades Vocais)	Grupo 1=Melhora acústica da voz e da autoavaliação pelo Perfil de Participação e Atividades Vocais; Grupo 1 obteve melhores resultados perceptivo-auditivos e acústicos na voz, na laringe e na autoavaliação pelo Perfil de Participação e Atividades Vocais, em relação ao Grupo 3
Watts et al. (2015)	Série de casos	8 mulheres com disfonia hiperfuncional (22 a 74 anos)	<i>Stretch-and-flow</i> ; sem grupo de comparação	6 sessões, uma vez por semana	Avaliação acústica (cepstral), autoavaliação (Índice de Desvantagem Vocal), avaliação aerodinâmica (tempo máximo de fonação)	Melhora na desvantagem vocal e na relação s/z, e aumento do tempo máximo de fonação e das medidas acústicas cepstrais de sentenças
Tomlinson; Archer (2015)	Série de casos	9 mulheres com disfonia por tensão muscular (40 a 88 anos)	Vanderbilt intervenção Manual; sem grupo de comparação	9 sessões, 60 minutos cada sessão, duas vezes por semana	Autoavaliação (intensidade da dor; Índice de Desvantagem Vocal; <i>Patient-Specific Functional Scale</i>); avaliação fisioterapêutica (exame físico e de amplitude de flexão cervical, lateral e de abertura maxilar)	Melhora da amplitude de movimento cervical e mandibular, e na escala de funcionalidade <i>Patient-Specific Functional Scale</i>

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Anhaia et al. (2014)	Ensaio clínico prospectivo e randomizado, paralelo	Grupo 1=20 professores universitários de ambos os sexos com queixas vocais (29 a 51 anos); Grupo 2=22 professores universitários de ambos os sexos com queixas vocais (26 a 59 anos)	Grupo 1=Massagem Manual Perilaríngica; Grupo 2=Treinamento vocal tradicional	6 sessões, 30 minutos cada sessão, uma vez por semana	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação acústica (fonte glótica), autopercepção (sintomas, Perfil de Participação e Atividades Vocais, dor) e exame físico da musculatura cervical por fisioterapeuta	Grupo 1=Melhora perceptivo-auditiva e acústica da voz, na tensão cervical, nos sintomas e na dor; Grupo 2=Melhora nos sintomas, acústica da voz e nos escores do Perfil de Participação e Atividades Vocais. Não houve diferença entre os grupos
Liang et al. (2014)	Caso-controle	Grupo 1=21 mulheres com disfonia por tensão muscular; Grupo 2=20 mulheres vozes saudáveis (20 a 45 anos)	Treinamento vocal em grupo em ambos os grupos	4 semanas, 2 horas cada sessão, uma vez por semana	Avaliação aerodinâmica (pressão subglótica, força aerodinâmica, média do fluxo expiratório e tempos máximos de fonação)	Grupo 1=Melhora da pressão subglótica, força aerodinâmica e do tempo máximo de fonação, em relação ao Grupo 2
Roy; Ferguson (2011)	Estudo pré e pós tratamento	75 pacientes de ambos os sexos com disfonia funcional (12 a 79 anos)	Terapia Manual Circunlaríngica; sem grupo de comparação	1 sessão (efeito imediato)	Avaliação acústica (espectrográfica)	Redução na frequência dos três primeiros formantes
Van Lierde et al. (2010)	Terapia experimental cega	10 indivíduos de ambos os sexos que realizaram ambos os procedimentos (18 a 65 anos)	Grupo 1=Vocalização com suporte respiratório abdominal; Grupo 2=Terapia Manual Laríngica	1 sessão (efeito imediato), 45 minutos	Índice de Severidade da Voz	Grupo 2=Melhora do Índice de Severidade da Voz

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Mendonça; Sampaio; Oliveira (2010)	Estudo prospectivo	17 mulheres com laringes normais ou fendas e lesões de PPVV (20 a 60 anos)	Exercício de Função Vocal; sem grupo de comparação	8 sessões, uma vez por semana	Avaliação perceptivo-auditiva; avaliação acústica (fonte glótica); avaliação aerodinâmica (tempo máximo de fonação); avaliação laringológica	Aumento do tempo máximo de fonação, melhor acústica e perceptivo-auditiva na voz, na resistência e projeção vocal
Nguyen, Kenny (2009)	Ensaio clínico controlado e randomizado	Grupo 1=22 mulheres com disfonia por tensão muscular; Grupo 2=18 mulheres com disfonia por tensão muscular (22 a 54 anos)	Grupo 1=Exercício de Função Vocal completo; Grupo 2=Protocolo parcial de exercício vocal	4 semanas, 10 minutos cada sessão, sete dias por semana, duas vezes por dia	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação acústica (fonte glótica e padrões tonais), autoavaliação (questionário pós-tratamento elaborado pelos autores)	G1=Melhora perceptivo-auditiva, nos parâmetros acústicos e tonais
Mathieson et al. (2009)	Estudo piloto prospectivo	10 indivíduos de ambos os sexos com disfonia por tensão musculoesquelética (19 a 55 anos)	Terapia Manual Laringea; sem grupo de comparação	1 sessão (efeito imediato), 5 a 10 minutos	Avaliação acústica (espectrográfica e de fonte glótica), autoavaliação (Escala de Desconforto do Trato Vocal), avaliação palpatória da musculatura perilaringea	Melhora acústica da voz; diminuição dos sintomas do trato vocal e da tensão muscular
Roy et al. (2009)	Estudo preliminar	111 mulheres com disfonia por tensão musculoesquelética (média de 46,12 anos)	Terapia Manual Circunlaringea; sem grupo de comparação	1 sessão (efeito imediato)	Avaliação acústica (espectrográfica)	Melhora acústica da voz e nos aspectos articulatórios da fala

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Rodríguez-Parra; Adrián; Casado (2009)	Caso-controle	Grupo 1=21 indivíduos disfônicos; Grupo 2=21 não disfônicos (16 a 65 anos)	Grupo 1=Higiene vocal + Relaxamento + Respiração + Produção vocal (articulação e ressonância) + Transferência; Grupo 2=Controle sem intervenção	3 meses, duas vezes por semana	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação acústica (fonte glótica e espectrográfica); avaliação aerodinâmica (tempo máximo de fonação e tempo máximo de exalação); avaliação laringológica; autoavaliação (higiene vocal, ansiedade e percepção)	Grupo 1=Melhora em todas as variáveis, que foi mantida ou melhorou mais 4 meses após o tratamento
Behrman et al. (2008)	Ensaio clínico randomizado	Grupo 1=31 mulheres com lesões benignas bilaterais de pregas vocais; Grupo 2=31 mulheres com lesões benignas bilaterais de pregas vocais (mais de 18 anos)	Grupo 1=Terapia de produção vocal; Grupo 2=Educação em higiene vocal	6 semanas, 45 minutos cada sessão, uma vez por semana + 4 semanas de autoestudo	Autoavaliação vocal (Índice de Desvantagem Vocal)	Melhora na desvantagem vocal, maior no Grupo 1
Guirro et al. (2008)	Série de casos	10 mulheres com nódulos ou espessamento mucoso bilateral e fenda à fonação (18 a 50 anos)	Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea nos músculos submandibular e trapézios; sem grupo de comparação	10 sessões, 30 minutos cada sessão, duas ou três vezes por semana	Avaliação eletromiográfica de superfície; autoavaliação vocal (dor musculoesquelética); avaliação perceptivo-auditiva; avaliação acústica (fonte glótica)	Diminuição da atividade elétrica muscular; melhora perceptivo-auditiva na voz, na dor musculoesquelética; no grau de lesão laríngea

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Van Lierde et al. (2004)	Estudo piloto	4 usuários de voz profissional de ambos os sexos com disfonia por tensão muscular (37 a 60 anos)	Terapia Manual Laringea; sem grupo de comparação	25 sessões, 60 minutos cada sessão, uma ou duas vezes por semana	Avaliação perceptivo-auditiva; Índice de Severidade da Disfonia	Melhora no Índice de Severidade da Disfonia
Ratternbury; Carding; Finn (2004)	Ensaio clínico controlado e randomizado	G1=30 indivíduos de ambos os sexos com disfonia por tensão muscular; G2=30 indivíduos de ambos os sexos com disfonia por tensão muscular (17 a 87 anos)	G1=Terapia vocal tradicional (combinação de técnicas diretas e indiretas); G2=Terapia de voz assistida por laringoscopia transnasal flexível (mesmas técnicas do G1 sendo no mínimo duas sessões com monitoramento por laringoscopia transnasal flexível)	G1=50 a 380 minutos; G2=20 a 290 minutos	Avaliação perceptivo-auditiva, autoavaliação (VPQ), eletroglotografia, avaliação acústica (fonte glótica)	Ambos os grupos melhoraram a qualidade vocal perceptivo-auditiva, eletroglotográfica e a autoavaliação. O tempo médio até a alta foi 2 horas menor no grupo assistido com a laringoscopia transnasal
Holmberg et al. (2001)	Série de casos	11 mulheres com nódulos vocais bilaterais (19 a 35 anos)	Protocolo de terapia baseado no comportamento ministrado; sem grupo de comparação	4 a 6 meses, uma vez por semana	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação laringológica	Melhora perceptivo-auditiva da qualidade vocal e laríngea
MacKenzie et al. (2001)	Ensaio clínico controlado, randomizado e cego	Grupo 1=100 pacientes de ambos os sexos com queixa de rouquidão; Grupo 2=104 pacientes de ambos os sexos com queixa de rouquidão (17 a 87 anos)	Grupo 1=Terapia vocal (método direto ou indireto com intervenção específica para cada caso); Grupo 2=Sem intervenção	6 a 8 sessões, 45 a 60 minutos cada sessão	Avaliação laringológica, avaliação da qualidade vocal (Perfil Vocal de Buffalo), autoavaliação (Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão, SF-36)	Grupo 1= Melhora na qualidade vocal perceptivo-auditiva e autoavaliada; no sofrimento psicológico e na qualidade de vida do que o Grupo 2

(conclusão)						
Autores	Tipo de estudo	População	Intervenção e Comparação	Variáveis temporais	Desfechos	Principais resultados
Roy et al. (1997)	Série de casos	25 mulheres com disfonia funcional (média de 40,9 anos)	Terapia Manual Circunlarígea; sem grupo de comparação	1 sessão (efeito imediato), 50 a 180 minutos	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação acústica (fonte glótica)	Melhora nos aspectos perceptivo-auditivos e acústicos da qualidade vocal
Verdolini-Martson et al. (1995)	Coorte prospectivo	Grupo 1=3 mulheres com nódulos vocais; Grupo 2=6 mulheres com nódulos vocais; Grupo 3 = 5 mulheres com nódulos vocais (18 a 22 anos)	Grupo 1=Terapia de Ressonância + Orientação vocal em grupo; Grupo 2=Terapia de Voz Confidencial + Orientação vocal em grupo; Grupo 3=Controle sem intervenção	1 sessão de orientação vocal + 8 sessões do método de terapia, 60 minutos cada sessão	Avaliação perceptivo-auditiva; avaliação aerodinâmica (tempo máximo de fonação); avaliação laringológica	Melhora perceptivo-auditiva da voz e aumento nos tempos máximos de fonação. Grupo 1 e Grupo 2 não diferiram entre si, mas foram superiores ao Grupo 3
Fex et al. (1994)	Série de casos	10 indivíduos de ambos os sexos, sendo 7 normais e 3 com diagnóstico nódulos bilaterais (18 a 53 anos)	Método de Acentuação	10 sessões, 30 minutos cada sessão	Avaliação acústica (fonte glótica)	Melhora na acústica da voz
Roy; Leeper (1993)	Série de casos	17 pacientes de ambos os sexos com disfonia funcional (20 a 70 anos)	Terapia Manual Circunlarígea; sem grupo de comparação	1 sessão (efeito imediato), 60 a 180 minutos	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação acústica (fonte glótica)	Melhora perceptivo-auditiva e acústica na voz
Kotby; Basiouny; Hegazi (1991)	Série de casos	28 indivíduos de ambos os sexos com disfonia funcional, lesões benignas e imobilidade de pregas vocais (19 a 74 anos)	Método de Acentuação; sem grupo de comparação	20 sessões, 20 cada sessão, três vezes por semana	Avaliação perceptivo-auditiva; avaliação aerodinâmica (tempo máximo de fonação, capacidade vital, pressão subglótica, coeficiente fonatório, eficiência e resistência glótica, fluxo aéreo); avaliação laringológica	Melhora perceptivo-auditiva na voz; laringe; tempos máximos de fonação, fluxo aéreo, pressão subglótica e eficiência glótica

Quadro 5 – Estudos que analisaram métodos e programas de reabilitação para indivíduos adultos com disfonia comportamental

Além dos métodos e programas de terapia vocal anteriormente citados (ALVES SILVERIO et al., 2015; ANHAIA et al., 2014; BEHRMAN et al., 2008; FEX et al., 1994; GARTNER-SCHMIDT et al., 2016; GUIRRO et al., 2008; HOLMBERG et al., 2001; JAFARI et al., 2017; KOTBY; BASIOUNY; HEGAZI, 1991; LIANG et al., 2014; MACKENZIE et al., 2001; MATHIESON et al., 2009; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010; NGUYEN; KENNY, 2009; PEDROSA et al., 2016; RATTENBURY; CARDING; FINN, 2004; REIMANN et al., 2016; RODRÍGUEZ-PARRA; ADRIÁN; CASADO, 2009; ROY et al., 1997, 2009; ROY; FERGUSON, 2001; ROY; LEEPER, 1993; SANTOS et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2017; TEIXEIRA; BEHLAU, 2015; TOMLINSON; ARCHER, 2015; VAN LIERDE et al., 2004, 2010; VERDOLINI-MARSTON et al., 1995; WATTS et al., 2015), um recurso que pode ser utilizado de forma associada à terapia vocal e que ainda é pouco explorado pela literatura é o *biofeedback* eletromiográfico.

2.3.2 Terapia Vocal associada ao *Biofeedback* Eletromiográfico na Reabilitação da Disfonia Comportamental

Além da função de avaliação, o eletromiógrafo de superfície pode ser utilizado com a função de *biofeedback* (MA; YIU; YIU, 2013; WONG; MA; YIU, 2011). A denominação de *biofeedback* ocorre porque eventos autônomos internos como a tensão muscular, são amplificados eletronicamente, e fornecem ao indivíduo informações acerca do seu corpo. Ao usar instrumentos eletrônicos como o *biofeedback* para medir com precisão, processar e "retornar" informações sobre o corpo, um indivíduo é capaz de aprender a controlar e modificar, de forma voluntária, funções fisiológicas internas involuntárias (ALLEN, 2007).

O tipo de *biofeedback* que envolve a EMGs é denominado de *biofeedback* eletromiográfico. A técnica de *biofeedback* eletromiográfico começou a ser utilizada como um recurso terapêutico em 1960 na área da Fisioterapia, e atualmente tem ganhado espaço em outras áreas como a Fonoaudiologia (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; HENSCHEN; BURTON, 1978; SIME; HEALEY, 1993).

Trata-se de uma técnica que permite ao sujeito reaprender um comportamento neuromuscular, por meio do acompanhamento, visualização e controle dos sinais que fornecem informações imediatas e objetivas sobre a atividade muscular subjacente. Acredita-se que isso ocorra devido à plasticidade do sistema nervoso central de se adaptar a uma nova demanda, inicialmente voluntária, pela reorganização neurofuncional (ALLEN, 2007; GOULART et al., 2002; LOPES et al., 2004; WONG; MA; YIU, 2011).

Na Fonoaudiologia, o *biofeedback* eletromiográfico é utilizado como recurso terapêutico para o monitoramento por meio do *feedback* visual e/ou auditivo, predominantemente nas áreas de motricidade orofacial e disfagia. O *biofeedback* permite ao sujeito visualizar, analisar, monitorar e aprender a controlar os sinais elétricos das ações motoras que são apresentados em um monitor. Dessa forma, ele pode produzir comportamentos miofuncionais de melhor qualidade, e melhorar a sua performance motora (MAGALHÃES JÚNIOR, 2009). Já na área de voz, a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico busca uma aprendizagem motora, ou seja, um conjunto de processos que resultam em mudanças permanentes no comportamento vocal após a prática ou experiência. Ela é gerada pela execução de tarefas com exercícios e função, concomitante a um *feedback* visual e auditivo, que possibilitam a moldagem do comportamento fonatório. As tarefas devem ir do específico para o geral, buscando mudar e generalizar o novo comportamento. Assim, espera-se que as mudanças perdurem a longo prazo (ALLEN, 2007; WONG; MA; YIU, 2011).

Na área da voz os primeiros estudos que aplicaram o *biofeedback* eletromiográfico foram no ano de 1978 (HENSCHEN; BURTON, 1978; PROSEK et al., 1978). As pesquisas mostraram bons resultados na aplicação do procedimento em um caso de paciente com quadro de disfonia relacionada a desordens de comportamento vocal (PROSEK et al., 1978), e sem eficiência em casos de disfonia espasmódica (HENSCHEN; BURTON, 1978). Desde então, a maioria dos estudos encontrou bons resultados com a aplicação do *biofeedback* para os casos de disfonias relacionadas à desordem do comportamento vocal associada a tensão muscular excessiva em indivíduos adultos (HENSCHEN; BURTON, 1978; MA; YIU; YIU, 2013; PETTERSEN; WESTGAARD, 2002, 2004a, 2004b, 2005; SIME;

HEALEY, 1993; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011; YIU; VERDOLINI; CHOW, 2005).

Quanto ao tipo de *software* de *biofeedback*, os estudos disponíveis na literatura da área de voz utilizaram o *software* LabVIEW (MA; YIU; YIU, 2013; WONG; MA; YIU, 2011) e o Bio-Track (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991). Porém, a maioria dos estudos é antiga e não refere o *software* utilizado (HENSCHEN; BURTON, 1978; PETTERSEN; WESTGAARD, 2002, 2004a, 2004b, 2005; SIME; HEALEY, 1993; YIU; VERDOLINI; CHOW, 2005).

Em relação aos músculos avaliados antes e após o uso do *biofeedback* na área de voz, foram verificados os efeitos deste procedimento de forma direta - músculos em que foram aplicados o *biofeedback*, e indireta - músculos adjacentes que foram analisados antes e após os procedimentos, mas que não tiveram aplicação de *biofeedback*. A literatura mostra que as principais regiões e os músculos trabalhados por meio de *biofeedback* são: os músculos IH (SIME; HEALEY, 1993), os músculos da região tireo-hioidea (STEMPLE et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011; YIU; VERDOLINI; CHOW, 2005) e da região cricotireoidea (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; PROSEK et al., 1978). Também há relato de melhora na atividade elétrica do músculos da região da laringe, sem detalhamento do local de adaptação dos eletrodos (HENSCHEN; BURTON, 1978).

Os estudos não mostram padronização de atividades realizadas durante as sessões de *biofeedback*. Alguns das atividades relatadas por trabalhos que analisaram o *biofeedback* eletromiográfico foram: repouso, fala encadeada e fala espontânea (WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993); repouso, fala encadeada e leitura de palavras (STEMPLE et al., 1980); leitura de frases (MA; YIU; YIU, 2013; WONG; MA; YIU, 2011; YIU; VERDOLINI; CHOW, 2005); leitura de sentenças ou parágrafos e fala espontânea (PROSEK et al., 1978); emissão de vogais e palavras isoladas, repouso e vocalização (SIME; HEALEY, 1993).

Quanto as variáveis temporais do tratamento com *biofeedback* na área de voz, também não foi encontrada padronização, deparando-se com estudos que aplicaram oito (STEMPLE et al., 1980; WONG; MA; YIU, 2011), 14 (PROSEK et al., 1978), 15 (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991), quatro a 15 (ANDREWS; WARNER;

STEWART, 1986) ou quatro sessões de terapia tradicional seguidas por três sessões de *biofeedback* (SIME; HEALEY, 1993). O tempo de duração da sessão foi de 25 a 30 minutos (WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993), 30 minutos (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; PROSEK et al., 1978), 45 minutos (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986) e 90 minutos (SIME; HEALEY, 1993) cada sessão. Já a frequência das sessões variou entre uma vez por semana (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; SIME; HEALEY, 1993), duas vezes por semana (MA; YIU; YIU, 2013; WONG; MA; YIU, 2011) e duas vezes por mês (WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993).

Os resultados alcançados com o *biofeedback* foram: redução da atividade elétrica verificada pela EMGs (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; MA; YIU; YIU, 2013; PROSEK et al., 1978; SIME; HEALEY, 1993; STEMPLE et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011), melhora na qualidade vocal (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; PROSEK et al., 1978; SIME; HEALEY, 1993; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993), na laringe (WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993), na autoavaliação vocal (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986), na autoavaliação da qualidade de vida por meio do protocolo Perfil de Participação e Atividades Vocais (WONG; MA; YIU, 2011) e nos tempos máximos de fonação (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986). Foram encontrados resultados positivos imediatamente após o término da terapia (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; HENSCHEN; BURTON, 1978; MA; YIU; YIU, 2013; PETTERSEN; WESTGAARD, 2002, 2005; PROSEK et al., 1978; STEMPLE et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011), que mantiveram-se até 18 meses (SIME; HEALEY, 1993) após o término da realização do *biofeedback* eletromiográfico.

O Quadro 6 mostra os dados da análise dos estudos que verificaram os efeitos da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico no tratamento de indivíduos com disfonia comportamental.

(continua)

Autores	Tipo de estudo	Características participantes (por grupo)	Intervenção e comparação	Variáveis temporais	Músculos com <i>biofeedback</i>	Forma de fornecer o <i>biofeedback</i>	Desfechos	Principais resultados
Wong; Ma; Yiu (2011)	Coorte randomizado	Grupo 1=7 indivíduos de ambos os sexos com disfonia hiperfuncional; Grupo 2=7 indivíduos de ambos os sexos com disfonia hiperfuncional; Grupo 3=7 indivíduos de ambos os sexos com disfonia hiperfuncional (19 a 48 anos)	Grupo 1= <i>biofeedback</i> associado a prática constante; Grupo 2= <i>biofeedback</i> associado a prática bloqueada/fixa; Grupo 3= <i>biofeedback</i> associado a prática randomizada	8 sessões, duas vezes por semana	Região tireo-hioidea	Valores quadráticos médios dos sinais eletromiográficos apareciam na tela do computador após a produção de cada duas frases (leitura de frases balanceadas) como feedback visual para o participante	Avaliação eletromiográfica (região tireo-hioidea e orofacial), Autoavaliação (Perfil de Participação e Atividades Vocais)	Redução da atividade elétrica muscular e melhora na autoavaliação do Perfil de Participação e Atividades Vocais, sem diferença entre os grupos
Sime; Healy (1993)	Estudo de caso	1 homem com disfonia hiperfuncional (45 anos)	Terapia tradicional (<i>feedback</i> respiratório e fonatório pelo sistema CAFET) + <i>biofeedback</i> eletromiográfico e terapia vocal comportamental (atividades com função)	4 sessões (terapia tradicional), uma semana de intervalo, 3 sessões (<i>biofeedback</i> eletromiográfico e terapia vocal comportamental), 90 minutos cada, uma vez por semana	Músculos infra-hioideos	Paciente deveria reduzir os valores da atividade elétrica durante a vocalização e reduzir o tempo de recuperação até a atividade elétrica de repouso após cessar o discurso (não descreve como os valores eram apresentados ao paciente)	Avaliação eletromiográfica (infra-hioideos), avaliação do nível de qualidade vocal (percepção do paciente, percepção do cônjuge, percepção do secretário, percepção do clínico)	Redução da atividade elétrica muscular e melhora no nível de qualidade vocal, mantidos após 6, 12 e 18 meses

(continuação)

Autores	Tipo de estudo	Características participantes (por grupo)	Intervenção e comparação	Variáveis temporais	Músculos com biofeedback	Forma de fornecer o biofeedback	Desfechos	Principais resultados
Watson; Allen; Allen (1993)	*Estudo de caso	1 homem com disfonia ventricular (26 anos)	Biofeedback eletromiográfico; sem grupo de comparação	8 meses de tratamento, 25 a 30 minutos por sessão, duas vezes por mês	Região tireo-hioidea	Primeiro habituação e depois para reduzir atividade elétrica (repouso, contagem de números e conversação habitual) de modo que em 80% da sessão a atividade elétrica fosse 5 microvolts abaixo da média das três últimas sessões. Os sinais eram exibidos em uma tela com um traçado-alvo	Avaliação eletromiográfica, avaliação aerodinâmica (pressão subglótica), avaliação laringológica; avaliação perceptivo-auditiva da voz	Redução da atividade elétrica muscular e da pressão subglótica com manutenção dos resultados após 3 e 6 meses. Melhora laringea e perceptivo-auditiva da qualidade vocal após 3 e 6 meses do término do tratamento
Andrews; Warner; Stewart (1986)	Coorte	Grupo 1=5 mulheres com disfonia hiperfuncional; Grupo 2=5 mulheres com disfonia hiperfuncional (20 a 54 anos)	Grupo 1=biofeedback eletromiográfico; Grupo 2=programa de relaxamento progressivo	4 a 15 sessões, 45 minutos cada sessão, uma vez por semana	Região cricótireoidea	Primeiro o pico da atividade elétrica deveria estar abaixo de 30 μ V para passar para tarefas fonatórias. Posteriormente a atividade elétrica poderia variar até 10 μ V do repouso. Os sinais eram exibidos por meio de uma agulha em uma escala	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação eletromiográfica, autoavaliação (vocal), avaliação laringológica, avaliação aerodinâmica (tempo máximo de fonação e expiração)	Redução da atividade elétrica muscular, melhora perceptivo-auditiva da qualidade vocal, da autoavaliação vocal e do tempo máximo de fonação para ambos os grupos

								(conclusão)
Autores	Tipo de estudo	Características participantes (por grupo)	Intervenção e comparação	Variáveis temporais	Músculos com <i>biofeedback</i>	Forma de fornecer o <i>biofeedback</i>	Desfechos	Principais resultados
Stemple et al. (1980)	Caso-controle	G1=7 indivíduos de ambos os sexos com nódulos vocais; G2=21 indivíduos de ambos os sexos sem histórico de patologias vocais	G1= Treino de <i>biofeedback</i> eletromiográfico; G2= Acompanhamento	8 sessões, 45 minutos cada	Região tireo-hioidea e queixo	Durante as atividades (acondicionamento, contagem de números e alfabeto, leitura de uma lista de 100 palavras) os indivíduos visualizavam em uma tela a média do nível de tensão em microvolts, a cada 20 segundos	Avaliação eletromiográfica, avaliação aerodinâmica (nível de pressão sonora), avaliação perceptivo-auditiva da voz	Grupo 1=atividade elétrica maior que o Grupo 2 no momento inicial. O <i>biofeedback</i> , reduziu a tensão e os resultados se mantiveram após duas semanas do término da intervenção
Prosek et al. (1978)	Estudo de caso	Grupo 1=6 indivíduos de ambos os sexos com tensão laríngea excessiva durante a produção vocal Grupo 2=8 indivíduos de ambos os sexos com vozes normais	Grupo1=Treino de <i>biofeedback</i> Grupo 2=Referência	14 sessões, 30 minutos cada	Região cricótireoidea	O sinal eletromiográfico era monitorado (vogais e palavras isoladas, leitura de sentenças ou parágrafos e engajamento em conversação) e quando excedia ou reduzia mais que 80% do valor de cinco microvolts acima da média da atividade elétrica da primeira sessão, gerava um ruído	Avaliação perceptivo-auditiva, avaliação eletromiográfica	Redução da atividade elétrica muscular e melhora perceptivo-auditiva da qualidade vocal

Quadro 6 – Estudos que analisaram a reabilitação de adultos com disfonia comportamental com o *biofeedback* eletromiográfico

Observa-se no Quadro 6 que a maioria dos estudos que analisou os efeitos do *biofeedback* eletromiográfico em indivíduos com disfonia comportamental possui baixo nível de evidência, não havendo nenhum ensaio clínico. Os estudos apresentam divergências metodológicas quanto ao número, frequência e tempo de sessões necessários; trazem poucos detalhes acerca da forma de aplicação e de controle da atividade elétrica muscular pelo paciente, além de outras questões que dificultam a replicação dos estudos e a generalização dos achados. Dessa forma, visualiza-se a necessidade de ensaios clínicos randomizados e cegos, realizados com alto rigor metodológico, a fim de fornecer evidências para o clínico sobre a efetividade do *biofeedback* eletromiográfico em comparação à forma tradicional de terapia vocal, bem como o tempo de duração dos seus efeitos, buscando auxiliar os profissionais na escolha do procedimento de reabilitação vocal para os casos de disfonias comportamentais.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

3.1 OBJETIVO

3.1.1 Objetivo Geral

O presente estudo buscou analisar a efetividade e a duração dos efeitos da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico em mulheres com disfonia comportamental.

3.1.2 Objetivos Específicos

Analisar a efetividade e a duração dos efeitos da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico em mulheres com disfonia comportamental, quanto à:

- Qualidade vocal;
- Atividade elétrica dos músculos supra-hioideos, infra-hioideos, trapézios e esternocleidomastoideos;
- Autoavaliação vocal;
- Autoavaliação da frequência e intensidade dos sintomas vocais e laríngeos;
- Autoavaliação da frequência e intensidade da dor musculoesquelética,
- Autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz.

3.2 HIPÓTESE

- H0 – Não há diferença entre a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico e a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico placebo quanto a efetividade e a duração dos efeitos na qualidade vocal, na atividade elétrica muscular e na autoavaliação em mulheres com disfonia comportamental.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 PERGUNTA CLÍNICA

A pergunta clínica que subsidiou o desenvolvimento do presente estudo foi: “Em mulheres com disfonia comportamental, a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico é mais efetiva e tem efeitos mais duradouros na qualidade vocal, na atividade elétrica muscular e na autoavaliação do que a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico placebo?”

4.2 DELINEAMENTO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego.

4.3 ASPECTOS ÉTICOS

O presente ensaio clínico seguiu as recomendações do CONSORT (MOHER et al., 2012; SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010) (Anexo A) e da resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo (FOB-USP) sob parecer número 1.235.463 (Anexo B) e registrado na plataforma Registros Brasileiros de Ensaio Clínicos sob UNT nºU1111-1198-6443. Os participantes foram esclarecidos sobre a pesquisa e consentiram sua participação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C), que garantiu sigilo e voluntariado aos mesmos.

Os participantes que realizaram todos os procedimentos propostos pela pesquisa receberam devolutiva individual sobre os resultados. Os participantes que permaneceram com algum tipo de alteração foram encaminhados para continuidade do processo terapêutico no setor de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP.

4.4 LOCAL DO ESTUDO

A coleta do estudo foi realizada no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016, na Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP. Foram utilizadas três salas: um consultório médico para realização dos exames laringológicos; uma sala denominada Estúdio de Voz que possui isolamento acústico para realização dos demais procedimentos de avaliação das variáveis de desfecho, e uma sala da clínica para realização dos procedimentos de intervenção.

4.5 PROFISSIONAIS

O presente estudo foi realizado por uma equipe de cinco profissionais, a fim de garantir o mascaramento das etapas da pesquisa e a imparcialidade dos dados obtidos. O mascaramento consistiu no impedimento de que os envolvidos no estudo tivessem conhecimento das intervenções atribuídas a participantes individuais (TRIALs, 2017). As funções e a forma de mascaramento dos profissionais (investigador e avaliador) foram:

- Profissional 1: Fonoaudiólogo. Responsável pela randomização e alocação dos participantes nos grupos de intervenção. Cegado em relação às etapas de seleção amostral e avaliação dos desfechos da intervenção.

- Profissional 2: Médico Otorrinolaringologista. Responsável pela realização dos exames laringológicos. Cegado em relação à seleção, randomização e alocação dos participantes nos grupos de intervenção; e em relação às demais etapas de avaliação dos desfechos da intervenção.

- Profissional 3: Fonoaudiólogo. Responsável pela seleção da amostra, realização da avaliação das variáveis de desfecho da intervenção, e pela coleta dos materiais que foram encaminhadas para avaliação de juízes não participantes da pesquisa – realização da gravação vocal. Cegado em relação à randomização e alocação dos participantes nos grupos de intervenção.

- Profissional 4: Fonoaudiólogo; responsável pela realização da terapia nos dois grupos de intervenção. Cegado em relação à seleção da amostra, e em relação às etapas de avaliação dos desfechos da intervenção.

- Profissional 5: Fonoaudiólogo; responsável por editar os materiais que foram encaminhadas para avaliação de juízes não participantes da pesquisa; e por

tabular os dados. Cegado em relação à seleção da amostra, randomização e alocação dos participantes nos grupos de intervenção, e em relação às etapas de avaliação dos desfechos da intervenção.

4.6 PARTICIPANTES

4.6.1 Cálculo Amostral

O cálculo inicial do tamanho da amostra foi baseado em estudo anterior (PETTERSEN; WESTGAARD, 2002) sobre o efeito do *biofeedback* sobre a atividade elétrica e voz de cantores, como estimativa da variabilidade do método. Nesse estudo, no grupo que realizou o *biofeedback*, o maior desvio-padrão da diferença entre os momentos pré e pós intervenção para a atividade elétrica dos músculos analisados (trapézio e ECM) foi de $1,07\mu\text{V}$. Adotando-se o nível de significância de 5% e poder do teste de 80% para se detectar uma diferença mínima entre os grupos igual a um desvio padrão, o tamanho necessário calculado da amostra foi de nove participantes em cada grupo a ser estudado. Considerando-se uma estimativa de perda de 20% da amostra, o tamanho inicial necessário para cada grupo foi de 11 participantes.

O cálculo do tamanho da amostra foi refeito ao ser alcançado o número de participantes estimado inicialmente. Dessa forma, considerou-se o maior desvio-padrão da diferença entre as médias da atividade elétrica nos momentos pré e pós intervenção no grupo que realizou o *biofeedback*, que foi de $24,83\mu\text{V}$. Adotando-se o mesmo nível de significância e do poder do teste, a fim de se detectar uma diferença mínima entre os grupos igual a um desvio padrão, o tamanho necessário calculado da amostra foi de 11 participantes em cada grupo a ser estudado.

4.6.2 Recrutamento

Foram convidadas para participar do presente estudo mulheres disfônicas que se encontravam na lista de espera ou que realizaram inscrição para atendimento até 30 de junho de 2016, no Setor de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP. Além disso, foi realizada divulgação da pesquisa por meio de cartazes em escolas e estabelecimentos comerciais da cidade de Bauru/SP, e por meio de

mídia social digital. O recrutamento dos pacientes foi realizado em três datas: junho à julho de 2015 (acompanhamento de agosto à dezembro de 2015); dezembro de 2015 à janeiro de 2016 (acompanhamento de fevereiro à junho de 2016); junho à julho de 2016 (acompanhamento de agosto à dezembro de 2016).

4.6.3 Critérios de Seleção

Para realizar a seleção das participantes, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão.

4.6.3.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídas participantes com idade entre 18 e 45 anos; sexo feminino; presença de disfonia comportamental; adesão ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.6.3.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídas as participantes que relataram história clínica de doenças neurológicas ou síndromicas; disfunções auditivas; cirurgia laríngea e/ou pulmonar; tratamento fonoaudiológico e/ou otorrinolaringológico para problemas vocais nos últimos seis meses para evitar efeitos residuais; evidência de disfonia comportamental de origem psicogênica; tabagismo, tendo consumido pelo menos 100 cigarros e fazer uso atual de tabaco (WORLD HEALTH ORGANIZATION; CANCER; SOCIETY, 1984); participantes que não concluíram as sessões presenciais das intervenções propostas.

4.6.3.3 Seleção Amostral

Para o processo de seleção todas as participantes responderam a um questionário amostral, e passaram por uma triagem vocal e uma avaliação otorrinolaringológica.

O questionário amostral foi elaborado pelos pesquisadores e abordou os tópicos: dados de identificação, ocupacionais, hábitos, queixas e histórico de saúde

vocal e geral (Apêndice B). A triagem vocal foi realizada por meio de uma avaliação vocal perceptivo-auditiva apenas do grau geral de desvio vocal, que consistiu na classificação binária da voz como normal ou alterada. As participantes que não possuíam laudo de avaliação e diagnóstico otorrinolaringológico com exame laringológico realizado nos últimos três meses, foram agendadas para realização de avaliação otorrinolaringológica na Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP. Essa avaliação foi composta pelos seguintes exames: telelaringoscopia, estrobolaringoscopia e nasolaringoscopia.

Utilizou-se a classificação de disfonia comportamental proposta por Behlau et al. (2017). Sendo assim, foram classificadas com diagnóstico de disfonia comportamental as participantes cuja queixa e histórico de hábitos e saúde vocal apontassem para uma etiologia relacionada predominantemente ao uso vocal, bem como vozes alteradas na triagem vocal; laringe com presença de lesões benignas evidenciadas em exame otorrinolaringológico: edema bilateral de PPVV, cisto com reação contralateral e nódulos vocais bilaterais.

Nos indivíduos incluídos, alguns dados do questionário amostral foram analisados a fim de caracterizar a amostra.

4.6.4 Randomização da Amostra

No presente estudo foi utilizada a randomização em blocos, por possibilitar a formação de blocos com número fixo de indivíduos previamente estabelecidos, distribuídos igualmente entre os tratamentos utilizados (ESCOSTEGUY, 1999). Optou-se por esse procedimento para favorecer a análise do primeiro bloco como estudo piloto. Os três blocos foram compostos por oito participantes.

Para isso, foram dispostos os números de um a 24 em ordem crescente, separados em três colunas, com oito participantes de cada bloco (um a oito; nove a 16; 17 a 24) em uma planilha do programa Microsoft Office Excel® 2010. Após isso, utilizou-se a função “aleatorioentre” para estabelecer uma nova ordem de oito números. A metade inicial dos números de cada coluna que correspondia a quatro primeiros foram designados para o Grupo Experimental (GE) e a metade seguinte para o Grupo Placebo (GP).

4.6.5 Mascaramento da Sequência de Alocação dos Participantes

Os números correspondentes a cada bloco de participantes foram dispostos em envelopes individuais lacrados: bloco um (um a oito), bloco dois (nove a 16), e bloco três (17 a 24). Os participantes que passavam pela etapa de seleção, sorteavam um envelope, e o número que o envelope continha designava o grupo de intervenção em que o indivíduo foi alocado.

Assim, as participantes foram alocadas de forma cega e randomizada em dois grupos:

- Grupo Experimental (GE) – constituído por mulheres com disfonia comportamental que receberam terapia vocal associada à aplicação do *biofeedback* eletromiográfico;
- Grupo Placebo (GP) – constituído por mulheres com disfonia comportamental que receberam terapia vocal associada à aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo.

4.6.6 Cegamento da Amostra

Além dos avaliadores de desfecho e do investigador, as participantes do estudo também foram cegadas quanto a existência de dois grupos de intervenção.

4.6.7 Faltas e Perdas

Foram contabilizadas como falta a ausência das participantes nos procedimentos, com atraso superior a uma hora do dia e horário previamente agendados. Os dados de identificação coletados no protocolo de seleção amostral permitiram a localização e o contato com as participantes que faltassem aos procedimentos previamente agendados, pelo responsável pela pesquisa ou pelo responsável pelo procedimento. As faltas nos procedimentos de avaliações das variáveis de desfecho foram remarcadas, considerando o intervalo máximo de uma semana do previsto inicialmente. Já as faltas nas sessões de intervenção foram remarcadas com um intervalo máximo de dois dias úteis do agendamento inicial.

O número de perdas foi contabilizado de acordo com o número de participantes que abandonou a presente pesquisa antes da sua conclusão. As

perdas que ocorreram após o término da intervenção presencial foram denominadas perdas de seguimento, e para cada uma foram registrados o motivo e o momento da intervenção em que isso ocorreu.

Vale ressaltar que, no momento do recrutamento, o profissional destacou a necessidade de aviso prévio por parte da participante para eventuais impossibilidades de comparecer a algum procedimento nas datas e horários previamente agendados.

4.7 AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO

4.7.1 Desfechos

O presente estudo contou com três desfechos primários e quatro desfechos secundários.

4.7.1.1 Desfechos Primários

Os desfechos primários do presente estudo foram:

- Avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal;
- Avaliação acústica da qualidade vocal;
- Avaliação eletromiográfica de superfície dos músculos supra-hioideos, infra-hioideos, trapézios – fibras descendentes e esternocleidomastoideos.

4.7.1.2 Desfechos Secundários

Os desfechos secundários analisados foram:

- Autoavaliação vocal;
- Autoavaliação da frequência e intensidade de sintomas vocais;
- Autoavaliação da frequência e intensidade da dor musculoesquelética;
- Autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz.

4.7.2 Avaliação das Variáveis de Desfecho

As variáveis de desfechos foram avaliadas em quatro momentos: antes da execução da intervenção (momento um = M1); imediatamente após a intervenção (momento dois = M2); um mês após a intervenção (momento três = M3) e três meses após a intervenção (momento quatro = M4). As quatro avaliações das variáveis de desfecho contemplaram os mesmos procedimentos buscando-se verificar os resultados logo após o término da intervenção e sua manutenção, a curto e médio prazos.

4.7.2.1 Diagnóstico Laríngeo

Para obter o diagnóstico laríngeo foi realizada a análise de imagens laríngeas que foram obtidas na avaliação otorrinolaringológica por meio dos exames: telelaringoscopia, laringoestroboscopia e nasofibrolaringoscopia.

Durante os exames, as participantes permaneceram sentadas com a cabeça disposta em direção do eixo corporal, sem flexão ou rotação. Para a realização da nasofibrolaringoscopia elas receberam anestésico tópico xilocaína (em gel) a 2% na cavidade nasal e para a realização da telelaringoscopia e da laringoestroboscopia foi realizada a aplicação de xilocaína spray a 2% na região da orofaringe. Esse exame foi realizado utilizando-se um endoscópio flexível de fibra ótica de 3.2mm, tipo broncoscópico, modelo ENF-P4 (*Olympus Medical Systems Corporation*). A telelaringoscopia e laringoestroboscopia foi realizada em seguida utilizando-se fibra ótica rígida 70° modelo GP-KS152 (*Panasonic*) e estroboscópio *Rhino-Laryngeal Stroboscope* 91003 (*Kay Elemetrics Corporation*). A fonte de luz utilizada foi halogênio 250W, da *Ferrari Medical*. Os exames foram gravados em um *Digital Versatile Disc* (DVD) Philips modelo 3455H, por meio de uma microcâmera colorida digital ENF modelo P4 (*Olympus Medical Systems Corporation*).

As tarefas fonatórias solicitadas durante os exames foram: respiração habitual, emissão sustentada da vogal /i/ em *pitch* e *loudness* habituais, vogal /i/ sustentada com variação de frequência grave e agudo, vogal /i/ em fonação inspiratória em *pitch* e *loudness* habitual.

Com base nessas imagens, o mesmo médico otorrinolaringologista que realizou o exame, emitiu um diagnóstico da laringe. Para isso, o profissional

considerou os seguintes aspectos: presença e tipo de lesão nas PPVV (nódulos, espessamento, edema e cisto) e tipo de fechamento glótico (completo, incompleto com classificação do tipo de fenda glótica: triangular médio-posterior, dupla, ampulheta, fusiforme). Para realizar o diagnóstico, o médico analisou as imagens de forma individual, logo após a realização do exame, cegado em relação ao grupo de intervenção e ao momento de avaliação. Esses dados foram utilizados apenas para caracterizar o quadro clínico da amostra.

4.7.2.2 Avaliação da Qualidade Vocal

A avaliação vocal foi composta pela avaliação perceptivo-auditiva e acústica da qualidade vocal, a partir da gravação vocal realizada em ambiente com tratamento acústico e ruído ambiental inferior a 50dB NPS.

Para a gravação da voz, as participantes foram colocadas em posição ortostática, em uma sala tratada acusticamente, e foram orientadas a realizar as seguintes tarefas: emissão da vogal /a/ de forma sustentada, isolada e após inspiração profunda, em *pitch* e *loudness* habituais, e emissão da contagem de números de um a dez em velocidade, articulação, *pitch* e *loudness* habituais.

As emissões foram captadas por um microfone profissional AKG modelo C-444PP (AKG Acoustics GmbH) posicionado em um ângulo de 45° da boca do participante e a quatro centímetros de distância da comissura labial, gravadas diretamente em um sistema computadorizado formado por: computador *Intel Pentium* quatro, CPU 2040GHz e 256MB de memória RAM, monitor *LG Flatron E7015 17"* e placa de som *Creative Sound Blaster* modelo *Audigy II* (Creative Technology Ltd). As gravações foram realizadas com o software *Sound Forge 10.0®* (Sony Creative Software Inc.), em taxa de amostragem de 44100Hz, canal mono em 16bits. O tempo de registro não foi controlado, as participantes ficaram livres para realizá-las de acordo com sua capacidade.

4.7.2.2.1 Avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal

As vozes foram randomizadas em DVD 52x, 7GB, com formato de áudio com modulação por código de pulso em 96KHz, 16bits, mono, convertidas para extensão *waveform*, sem identificação das participantes, com replicação de 20% da

amostra. Posteriormente foram encaminhadas para análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal por três fonoaudiólogos, especialistas em voz, não pesquisadores do estudo.

Foram analisados os parâmetros: grau geral do desvio vocal, rugosidade, soprosidade e tensão. Na análise da emissão sustentada da vogal foi acrescentado o parâmetro instabilidade. Para cada parâmetro avaliado, foi utilizada uma escala visual analógica de 100mm. Os juízes foram orientados a marcar um “X” cruzando a linha no ponto que caracterizava sua opinião sobre as emissões orais da amostra, sendo 0mm (extrema esquerda) equivalente a nenhum desvio e 100mm (extrema direita) ao desvio mais intenso.

Os juízes foram cegados quanto ao grupo que as participantes pertenciam, quanto ao momento das avaliações e à replicação das amostras. Além das amostras, os juízes receberam uma planilha para marcação das repostas e um tutorial que explicava como realizar as análises (Apêndice C).

Os juízes receberam um treinamento auditivo prévio, com a utilização de vozes-âncora de qualidade vocal equilibrada e com desvios de todos os graus dos principais parâmetros analisados (rugosidade, soprosidade e tensão). Estiveram presentes numa mesma sala relativamente silenciosa, cada juiz com fone de ouvido AKG K-44 *Perception* com eficiência de 115dB NPS e largura de banda de áudio de 18 a 20kHz (*Harman International Industries Incorporation*); todos com os computadores configurados para exibir formato de áudio em taxa de amostragem de 44100Hz, 16bits. A análise dos parâmetros foi discutida conforme houve a apresentação das diferentes vozes-âncora. Em seguida, apresentou-se dois pares de emissões da vogal /a/ sustentada e dois pares de emissões da contagem de números de vozes de indivíduos não-participantes do estudo, para conferir e discutir os resultados, na tentativa de calibrar os juízes quanto ao julgamento das vozes.

Após o treinamento e após explicado cada passo referente à análise perceptivo-auditiva, os juízes receberam o material para análise. As análises dos juízes foram realizadas em ambiente silencioso, utilizando os mesmos fones de ouvido e a mesma configuração dos computadores colocada para o momento do treinamento prévio à análise perceptivo-auditiva. Durante o processo de análise perceptivo-auditiva, os juízes foram orientados a ouvir novamente a voz-âncora de qualidade vocal equilibrada, a cada dez vozes analisadas, e realizar um período de descanso de cinco minutos a cada 20 vozes analisadas.

Posteriormente, os resultados foram mensurados com uma régua a distância do início da escala até a marcação de cada item para verificação da pontuação correspondente. Para a análise de cada parâmetro foi considerada a média entre as avaliações dos três juízes. Também foram calculados os valores de concordância intra e inter-juízes.

4.7.2.2.2 Avaliação acústica da qualidade vocal

Para a análise acústica foi utilizada a gravação da emissão sustentada da vogal /a:/. As instruções para a coleta e os equipamentos utilizados para a gravação foram os mesmos já descritos na análise perceptivo-auditiva. Por meio do *software Sound Forge 10.0®* (Sony Creative Software Inc) foi realizada a edição das gravações, eliminando-se o início e o final da emissão para evitar a influência dos períodos naturais de instabilidade, mantendo-se 3,5 segundos de emissão.

A análise acústica foi realizada com o *software Multi Dimension Voice Program*, modelo 5105 (Kay Elemetrics Corporation), com taxa de amostragem de 44KHz e 16bits. As medidas analisadas foram: frequência fundamental (F0), variação da frequência fundamental (vF0), *jitter percent* (jitt), *shimmer percent* (shim), variação da amplitude (vAm), proporção ruído-harmônico (NHR), índice de turbulência da voz (VTI) e índice de fonação suave (SPI).

4.7.2.3 Avaliação Eletromiográfica de Superfície

A avaliação eletromiográfica foi realizada com o eletromiógrafo de superfície modelo NM800F - *New Miotoool Face USB* (Biotec) (Figura 1), composto por oito canais e um eletrodo de referência (terra) ligados individualmente a sensores ativos SDS500® com conexão por garras, bateria recarregável de 7,2V e 1700µA de níquel-hidreto metálico, com tempo de duração estimado em 40 horas que permite seu funcionamento isolado da rede elétrica.

Figura 1 – Eletromiógrafo utilizado para realizar a avaliação eletromiográfica de superfície

Figura 1A – Visão frontal do eletromiógrafo e da entrada para os sensores de captação da atividade elétrica

Figura 1B – Visão lateral do eletromiógrafo e da entrada para o sensor de referência

Figura 1C – Visão superior do eletromiógrafo

Figura 1D – Sensor de referência e sensor ativo para captação da atividade elétrica muscular

Um *notebook Dell Inspiron 15 5000 série Special Edition*, HD 1TB, processador *Dual-Core Inside i7* e sistema operacional *Windows 8.1*, que possui uma bateria com autonomia de cerca de sete horas foi conectado ao eletromiógrafo por cabo *universal serial bus* (USB). Durante a EMGs o computador foi mantido fora da tomada para evitar interferência da rede elétrica.

Para captação dos potenciais elétricos foi utilizado o *software New Miotool* (Biotec) que permite ajustar o sinal para músculos que atingem valores até $574,93\mu\text{V}$ (BALATA et al., 2015a, 2015b) (Figura 2).

Figura 2 – *Software* utilizado para realizar a avaliação eletromiográfica de superfície

Figura 2A – *Software* utilizado para captação da atividade elétrica muscular

Figura 2B – Sistema do *software* que possibilita seleção dos músculos para captação da atividade elétrica muscular

Para captação do sinal elétrico foram utilizados eletrodos descartáveis de superfície da marca Solidor modelo simples adulto, constituído por uma placa de prata/cloreto de prata, imerso em gel condutor. Para a captação, os eletrodos foram colados em pares com distância inter-eletrodo de um centímetro (BALATA et al., 2015b). A fim de diminuir a impedância e aumentar a captação do sinal elétrico,

antes da adaptação dos eletrodos a pele foi higienizada com gaze e álcool 70° GL (Figura 3).

Figura 3 – Eletrodo e procedimento de higienização

Figura 3A – Eletrodo utilizado

Figura 3B – Exemplo da disposição dos eletrodos com distância de um centímetro inter-eletrodo

Figura 3C – Procedimento de higienização da pele para adaptação dos eletrodos

Para estabilização do sinal foi utilizado um eletrodo de referência (terra), adaptado no olécrano da ulna do braço direito dos participantes (BALATA et al., 2015a) (Figura 4).

Figura 4 – Procedimento de adaptação do eletrodo de referência (terra)

Os músculos analisados foram: fibras descendentes do músculo trapézio do lado direito e fibras descendentes do músculo trapézio do lado esquerdo, ECM direito (ECMD) e esquerdo (ECME), IHD e IHE, SH.

Para o músculo trapézio foi adaptado um par de eletrodos a oito centímetros da sétima vértebra cervical em direção ao acrômio (SILVERIO, 1999).

Para facilitar a localização foi solicitado que o paciente realizasse uma elevação de ombros. O procedimento foi realizado do lado direito e esquerdo (Figura 5).

Figura 5 – Adaptação de eletrodos nos músculos trapézios

Figura 5A – Palpação durante a elevação de ombros

Figura 5B – Localização da sétima vertebra cervical

Figura 5C – Mensuração e marcação do local da adaptação do eletrodo nos músculos trapézios

Figura 5D – Adaptação bilateral de eletrodos no músculo trapézio

Para o músculo ECM foi adaptado um par de eletrodos quatro centímetros abaixo do processo mastóide, no centro do ventre de cada músculo, longitudinalmente em relação às suas fibras e com o sítio de detecção perpendicular às fibras (SILVERIO, 1999). Foi solicitada a lateralização de cabeça para facilitar a exposição do músculo. O procedimento foi realizado do lado direito e do lado esquerdo (Figura 6).

Figura 6 – Adaptação de eletrodos nos músculos esternocleidomastoideos

Figura 6A – Lateralização de cabeça

Figura 6B – Palpação durante a lateralização de cabeça para localização da mastóide

Figura 6C – Mensuração e marcação do local da adaptação do eletrodo no músculo esternocleidomastoideo

Figura 6D – Adaptação do eletrodo no músculo esternocleidomastoideo

Para o grupo muscular dos IH foram adaptados dois pares de eletrodos bilateralmente à laringe, a um centímetro a partir da incisura tireóidea no sentido

craniocaudal. Foi solicitada a sucção vazia para facilitar a diferenciação do músculo esternotireoideo e IH durante a marcação. A adaptação foi realizada de forma bilateral (BALATA et al., 2015a, 2015b) (Figura 7).

Figura 7 – Adaptação de eletrodos no grupo muscular infra-hioideo

Figura 7A – Palpação para localização da incisura tireóidea durante a realização da sucção vazia

Figura 7B – Mensuração e marcação do local da adaptação do eletrodo no grupo muscular infra-hioideo

Figura 7C – Adaptação bilateral de eletrodos no grupo muscular dos infra-hioideos

Para os músculos SH foi colocado um par de eletrodos na região submandibular, longitudinalmente às suas fibras. Para facilitar a marcação foi realizada a palpação enquanto a participante foi orientada a realizar uma deglutição incompleta (SILVERIO, 1999) (Figura 8).

Figura 8 – Adaptação de eletrodos no grupo muscular supra-hioideo

Figura 8A – Palpação durante a deglutição incompleta

Figura 8B – Mensuração e marcação do local da adaptação do eletrodo no grupo muscular supra-hioideo

Figura 8C – Adaptação de eletrodos no grupo muscular supra-hioideo

Os sinais elétricos foram captados durante as seguintes tarefas: repouso, emissão sustentada da vogal /a/ e emissão da contagem de números de 20 a 30, e CVM. Cada atividade foi coletada três vezes, com intervalo de um minuto entre elas. Além disso, foi utilizado um intervalo de um minuto entre cada tarefa (SILVERIO, 1999).

Para maior estabilidade durante as atividades de captação do sinal eletromiográfico, as participantes sentaram numa cadeira especialmente confeccionada para essa atividade, com braços de aço horizontais e verticais, ajustáveis de acordo com o tamanho do indivíduo, sem apoio para a cabeça (Figura 9). Após ajustada à posição para a coleta de dados eletromiográficos, essa cadeira se mantém fixa, bem como seus braços horizontais e verticais a fim de funcionar como contra resistência para a obtenção dos dados dos músculos ECM e trapézios. A cadeira foi colocada sob um tapete de borracha para isolar o paciente da rede elétrica. As participantes foram orientadas a sentar na cadeira com o quadril e os joelhos flexionados em 90°, apoiar os pés apoiados no chão, manter as mãos em repouso sobre as coxas e a posição habitual da cabeça.

Figura 9 – Cadeira utilizada para coleta da contração voluntária máxima dos músculos esternocleidomastoídeos e trapézios

Figura 9A – Cadeira utilizada para coleta das contrações voluntárias máximas dos músculos esternocleidomastoídeos e trapézios

Figura 9B – Posição dos participantes e disposição final do equipamento para avaliação eletromiográfica

Para o repouso, as participantes foram solicitadas a permanecer em repouso absoluto com os lábios selados e sem contato entre os dentes, durante 30 segundos (SILVERIO, 1999) (Figura 10).

Figura 10 – Captação da atividade elétrica muscular durante a atividade de repouso absoluto

As tarefas fonatórias coletadas foram: emissão da contagem de números de 20 a 30 (BALATA et al., 2015a, 2015b; SILVERIO, 1999) e emissão sustentada da vogal /a/ (GUIRRO et al., 2008; HOCEVAR-BOLTEZAR; JANKO; ZARGI, 1998; REDENBAUGH; REICH, 1989; SILVERIO, 1999; VAN HOUTTE et al., 2013). A emissão da contagem de números foi coletada durante quinze segundos e a emissão sustentada da vogal /a/ foi coletada durante sete segundos, ambas após inspiração profunda. Em M1 as duas tarefas fonatórias foram captadas apenas de forma habitual: emissão da contagem de números de 20 a 30 e emissão sustentada da vogal /a/, após inspiração profunda, em *pitch*, *loudness* e ritmo habituais. A partir de M2 elas foram captadas de duas formas: 1) habitual – emissão da contagem de números de 20 a 30 e emissão sustentada da vogal /a/, após inspiração profunda, em *pitch*, *loudness* e ritmo habituais; 2) controlada – emissão da contagem de números de 20 a 30 e emissão sustentada da vogal /a/, após inspiração profunda, com frequência e intensidade modais aproximadas as que a participante utilizou nas

tarefas fonatórias em M1 (Figura 11). A segunda forma de captação foi utilizada a fim de verificar se as mudanças na atividade elétrica eram advindas de mudanças de ajuste fonatório (filtro) ou musculares. Para que isso fosse possível, em M1 foi mensurada a frequência fundamental e a intensidade modais da voz das emissões fonatórias com uso de um decibelímetro e de um *smartphone*, ambos posicionados a 30cm da comissura labial das participantes (CIELO; FRIGO; CHRISTMANN, 2013). Para mensurar a intensidade foi utilizado um decibelímetro DEC-470 (*Instrutherm*). Para mensurar a frequência foi utilizado o *software* de análise simultânea *Harmonicity Meter* versão 1.11 (*Keuwlsoft*) com taxa de amostragem de 44KHz instalado em *smartphone* Moto-G4 (*Lenovo Company*). Esse *software* foi desenvolvido para uso educacional e em pesquisas. Antes da utilização do *software* foi realizado o teste com 15 emissões e ele apresentou valores com variação de até 2Hz do *software* profissional *Multi Dimension Voice Program* (*Kay Elemetrics Corporation*). Após a primeira execução das duas tarefas fonatórias habituais, as participantes foram orientadas quanto aos ajustes necessários para realizarem as tarefas fonatórias controladas, com frequência e intensidade modais aproximadas àquelas utilizadas em M1. Foi realizado treino individual com as participantes, até que elas conseguissem alcançar os ajustes necessários, e em seguida as tarefas fonatórias eram realizadas novamente.

Figura 11 – Captação da atividade elétrica muscular durante as tarefas fonatórias

Figura 11A – Execução da emissão da contagem de número

Figura 11B – Execução da emissão da vogal sustentada

As CVM foram coletadas durante cinco segundos. Para melhor compreensão, as participantes foram orientadas a executarem todas as tarefas com o máximo de esforço possível. O avaliador manteve o estímulo por meio de comando verbal, durante o tempo necessário de execução.

Para obter as CVM foram solicitadas as seguintes tarefas, todas com esforço:

- Supra-hioideos: as participantes foram orientadas a realizarem uma deglutição incompleta e empurrarem a língua contra o palato com maior esforço possível (BALATA et al., 2015b). A manobra é denominada de deglutição incompleta (Figura 12);

Figura 12 – Execução da manobra de deglutição incompleta com esforço

- Manobra de língua retraída com boca entreaberta: as participantes foram orientadas a empurrarem a língua para trás com o máximo de esforço possível, mantendo a boca entreaberta (BALATA et al., 2015b). A manobra é denominada manobra de língua retraída com a boca entreaberta (Figura 13).

Figura 13 – Execução da manobra de língua retraída com boca entreaberta com esforço

○ Rotação de cabeça para a direita e para a esquerda: para a realização da manobra a cadeira foi ajustada de forma que ficasse com as placas laterais encostadas na parte posterior da cabeça da participante, sem exercer pressão sobre ela. As participantes deveriam lateralizar a cabeça e empurrar a placa lateral da cadeira com o máximo de esforço possível, utilizando a cadeira como forma de contra-resistência. Elas foram orientadas a realizar primeiramente três vezes para esquerda e após, três para a direita. A manobra é denominada lateralização de cabeça (Figura 14).

Figura 14 – Execução da lateralização de cabeça com esforço

○ Elevação de ombros: para a realização da manobra a cadeira foi ajustada de forma que ficasse com as placas superiores encostadas nos ombros da participante, sem exercer pressão neles. Como a cadeira possuía ajuste individual de cada um dos lados, não houve problemas nos casos em que as participantes apresentavam desnível de altura dos ombros. As mesmas foram orientadas a elevarem os ombros, de forma bilateral simultânea e empurrarem a placa superior da cadeira com o máximo de esforço possível, utilizando a cadeira como forma de contra-resistência. Essa manobra foi denominada de elevação de ombros (Figura 15).

Figura 15 – Execução da elevação de ombros com esforço

A análise dos sinais foi realizada com o *software Miograph 2.0* (Biotec®). Para evitar a ocorrência de interferência no impulso elétrico, foi adicionado um filtro *online* de passa-banda nas frequências de 20 a 500Hz (Figura 16).

Figura 16 – Inserção dos filtros *online*Figura 16A – Configuração do filtro *online* de passa-banda nas frequências de 20 a 500HzFigura 16B – Configuração do filtro *online* de passa-banda em todos os canais

Para todas as coletas foram excluídos o primeiro e o último segundos, analisando-se os centrais, que foram: 28 segundos para o repouso; 13 segundos para a emissão da contagem de números; três segundos para a emissão sustentada da vogal /a/ sustentada e para CVM (BALATA et al., 2015a). Após selecionar a janela de análise, o sinal bruto (*raw*) foi submetido a Transformada Rápida de *Fourier*. Após a Transformada Rápida de *Fourier* foram incluídos os filtros *off-line*. Para todas as coletas foi utilizado o filtro *notch* na frequência de 60Hz para evitar a interferência da rede elétrica. As frequências múltiplas de 60Hz, bem como outras frequências em que sejam detectadas interferências, foram excluídas de forma individual em cada exame. Em seguida, foi aplicado o módulo que permite a extração dos valores da raiz quadrada da média (RMS). Foram extraídos os valores da média da atividade elétrica expressa em μV para as três repetições de cada atividade (Figura 17).

Figura 17 – Procedimento de tratamento do sinal e extração dos valores da Raiz Quadrática da Média (RMS)

Figura 17A – Seleção da janela de análise do sinal bruto (*raw*)Figura 17B – Análise pela Transformada Rápida de *Fourier* com inclusão de filtros *notch*

Figura 17C – Aplicação do módulo para extração dos valores da raiz quadrada da média (RMS)

Em seguida foi realizado o cálculo da média entre os três valores de RMS, de cada atividade. Esses valores foram utilizados para a realizar a normalização do sinal. A média da CVM foi utilizada para realizar o cálculo da

normalização das tarefas de repouso, emissão sustentada da vogal /a/ e da emissão da contagem de números de 20 a 30. O cálculo da normalização foi realizado com a técnica de normalização pela CVM, que é a mais utilizada na área de voz (BALATA et al., 2015a, 2015b; SILVERIO, 1999). A normalização obedeceu à fórmula proposta por Silverio (1999), Balata et al. (2015a) e Balata et al. (2015b). Para isso o valor médio das três coletas de CVM de cada músculo foi considerado como parâmetro de referência (100% da atividade elétrica de cada músculo) para o cálculo da conversão de μV para % do parâmetro de referência para as tarefas fonatórias e de repouso:

$$\text{Atividade elétrica do músculo na tarefa em \%} = \left[\frac{(\text{atividade elétrica do músculo na tarefa em } \mu V \times 100)}{\text{atividade elétrica do músculo na contração voluntária máxima em } \mu V} \right]$$

Equação 2 – Cálculo da normalização para as tarefas analisadas

Foram calculados os valores percentuais normalizados (%) para as tarefas fonatórias (emissão da contagem de número de 20 a 30 e emissão sustentada da vogal /a/, realizadas de forma habitual e controlada) e para o repouso, dos quatro músculos pesquisados, em todos os momentos de avaliação.

4.7.2.4 Autoavaliação Vocal

As participantes foram questionadas quanto à autopercepção da qualidade da voz. Elas foram instruídas a assinalar em uma escala likert, a resposta correspondente à percepção da voz naquele momento, sendo que “um” representava uma autopercepção de voz excelente, “dois” uma voz muito boa, “três” uma voz boa, “quatro” uma voz razoável e “cinco” uma voz ruim (Apêndice D).

4.7.2.5 Autoavaliação de Sintomas Vocais

Para análise da frequência e intensidade dos sintomas vocais foram utilizados os 13 sintomas do protocolo Índice de Triagem de Distúrbios Vocais (DE ASSIS MOURA GHIRARDI et al., 2013): rouquidão, perda da voz, falhas na voz, voz grossa, pigarro, tosse seca, tosse com secreção, dor ao falar, dor ao engolir, secreção na garganta, garganta seca e cansaço ao falar. A forma de análise foi adaptada pelos pesquisadores do presente estudo (Apêndice E).

As participantes foram orientadas a assinalar a frequência com que cada sintoma esteve presente nos últimos trinta dias, em uma escala likert de: “nunca” (zero) a “sempre” (três). Com relação a intensidade, eles deveriam assinalar o quão intensa estava a dor naquele momento, em uma escala likert, entre: “ausente” (zero) e “pior possível” ou “mais intenso possível” (dez). O cálculo da frequência e intensidade de cada sintoma foi realizado de forma individual.

4.7.2.6 Autoavaliação da Dor Musculoesquelética

Para investigação da frequência e da intensidade da dor musculoesquelética os participantes responderam ao Questionário de Investigação da Dor Musculoesquelética (SILVERIO et al., 2014) (Anexo D). Foram investigadas regiões proximais da laringe, sendo elas: parte anterior e posterior do pescoço, ombros, parte superior das costas, região temporal, masseter, submandibular e laringe.

Para investigar a frequência da dor musculoesquelética as participantes foram orientadas a assinalar, para cada região, uma das opções de resposta que variou entre “nunca” e “sempre”. Posteriormente, as respostas foram colocadas em uma escala de Likert, de quatro pontos, em que “nunca” foi igual a zero e “sempre”, referente a três. Em seguida, elas foram instruídas a assinalar a intensidade que essa dor aparecia em cada uma das regiões supracitadas, em uma escala analógica-visual, individual, com 100mm, sendo o limite à esquerda equivalente a nenhuma dor e o limite à direita, equivalente à pior dor possível. Posteriormente, esta marcação foi mensurada com uma régua para verificar a pontuação correspondente em milímetros.

4.7.2.7 Autoavaliação da Qualidade de Vida Relacionada a Voz

O protocolo QVV (GASPARINI; BEHLAU, 2009) é composto por dez questões e para respondê-lo as participantes deveriam considerar a frequência e a intensidade de aparecimento do problema. Para isso, elas foram orientadas a avaliar cada item numa escala de um (não é um problema) a cinco (é um problema muito grande) (Anexo E).

O QVV analisa os domínios: físico (questões um, dois, três, seis, sete e nove), socioemocional (questões quatro, cinco, oito e dez) e total (todas as dez questões). Foi utilizado um algoritmo-padrão recomendado pelos autores do instrumento (GASPARINI; BEHLAU, 2009) para o cálculo dos escores de cada domínio do protocolo:

$$\% \text{ da atividade elétrica do músculo na tarefa} = \left[100 - \left[\frac{(\text{escore bruto do domínio} - \text{número de itens do domínio})}{(\text{maior escore bruto possível no domínio} - \text{número de itens do domínio})} \times 100 \right] \right]$$

Equação 3 – Cálculo dos escores dos domínios de Qualidade de Vida em Voz

4.8 INTERVENÇÃO FONOAUDIOLÓGICA VOCAL

Entre M1 e M2 as participantes de ambos os grupos integraram programas de intervenção vocal. O programa foi composto por oito sessões, duas vezes por semana (MA; YIU; YIU, 2013; WONG; MA; YIU, 2011), com duração de 25 a 30 minutos (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993). As participantes do GE receberam oito sessões de terapia vocal associada à aplicação do *biofeedback* eletromiográfico. As participantes do GP receberam oito sessões de terapia vocal, nas mesmas condições que o GE, associada à aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo.

4.8.1 Terapia Vocal

A terapia vocal foi realizada com Programa de Terapia Vocal (PTV) (Apêndice F). Os objetivos da PTV foram elaborados com base nas principais alterações e necessidades em comum das participantes com disfonia comportamental. Os objetivos gerais do programa foram: equilibrar a fonação, aperfeiçoar o conhecimento e fornecer estratégias para a participante melhorar a saúde, a produção e o comportamento vocal. Para isso, foram estabelecidos objetivos específicos para cada sessão.

A metodologia da intervenção foi organizada com base na Taxonomia da Terapia Vocal (VAN STAN et al., 2015) para que fosse possível descrever e classificar o processo envolvido nas mudanças obtidas pelas participantes. O método é composto por três categorias gerais de instrumentos: intervenção indireta,

intervenção direta e metodologia de administração da intervenção (VAN STAN et al., 2015). As estratégias do PTV são descritas abaixo, nas três categorias supracitadas:

o Instrumentos de intervenção direta: é composta por tarefas de atividades ou participações, que usam técnicas como ferramentas, e se agrupam em cinco categorias de subsistemas envolvidos primariamente na execução do programa terapêutico. Considerando-se que os subsistemas estão interrelacionados e não são passíveis de serem abordados de forma isolada, optou-se por inserir pelo menos uma estratégia de cada um deles no programa, buscando torná-lo mais robusto. São eles: subsistema auditivo, função vocal, respiratório, musculoesquelético e somatossensorial. Para que o comportamento vocal fosse trabalhado de uma forma que possibilitasse um foco principal às participantes, foram acrescentados os graus de liberdade, com variação de um a cinco. Cada exercício pode envolver diversos subsistemas, porém, os graus de liberdade apontam quais os subsistemas que se caracterizam como foco principal do terapeuta para a tarefa. Além disso, as tarefas são subdividas em atividades e participações, cujas atividades são tarefas com técnicas isoladas e, participações são aquelas que incorporam situações da vida real.

o Instrumentos de intervenção indireta: no presente programa, eles pertencem primariamente à ferramenta de intervenção pedagógica, sendo subdivididos em estratégias de aperfeiçoamento do conhecimento, na qual o clínico fornece conhecimento sobre o quadro específico do participante com suas particularidades, aborda questões e informações sobre a produção vocal e higiene vocal. Essa abordagem parte de instruções a respeito de higiene vocal, em que o clínico fornece estratégias para melhorar a saúde vocal, adaptada especificamente para obter mudanças no comportamento vocal de cada participante.

o Método de administração da intervenção: a metodologia da estrutura extrínseca de administração que se refere ao terapeuta possui estrutura hierárquica com aumento do nível de dificuldade, e inserção gradual do trabalho com a função propriamente dita. A estrutura de modelagem por imitação, juntamente com orientações sobre a forma de execução das técnicas vocais, duração, *pitch*, *loudness*, velocidade de fala e ajustes musculares adequados para a realização cada tarefa foi aplicada pelo clínico apenas em uma sessão prévia, na qual foram realizadas as provas terapêuticas das técnicas. As provas terapêuticas foram classificadas em positivas, negativas ou neutras. Para isso foram gravadas e

analisadas a emissão sustentada da vogal /a/ e a emissão da contagem de números de um a dez, antes e após cada tarefa (BEHLAU; PONTES, 1995). Nos casos em que houve prova terapêutica negativa, a técnica da tarefa foi substituída por uma das propostas (com prova positiva) que atendia ao mesmo objetivo.

A intervenção obedeceu ao tipo de tarefa e tempo de execução pré-determinados para a sessão. Foram realizadas seis tarefas por sessão, entre atividades e participações. As atividades variaram entre técnicas de vibração, *humming* e fricativos em *pitch* e *loudness* habituais, e suas variações. Já as tarefas de participação foram relacionadas com a função fonatória, por meio da associação com vogais, sílabas e fala encadeada, para tornar as tarefas mais próximas à fala dos participantes, como meio de promover a generalização, ou seja, tarefas mais próximas ao uso vocal da vida real do participante (VAN STAN et al., 2015). Ao final de cada tarefa, as participantes tiveram um intervalo de 30 segundos de repouso passivo (silêncio absoluto) (SAXON; SCHNEIDER, 1995), no qual podiam ingerir 250ml de água, sem que esta fosse uma variável interveniente, considerando-se que a hidratação ocorre de maneira sistêmica (MCHENRY; JOHNSON; FOSHEA, 2009).

O Quadro 7 mostra as atividades desenvolvidas no PTV durante as oito sessões de terapia para ambos os grupos.

(continua)

Sessão 0	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aperfeiçoar os conhecimentos sobre a produção e comportamento vocal ○ Aperfeiçoar os conhecimentos sobre saúde vocal ○ Fornecer estratégias para melhorar sua produção e comportamento vocal ○ Fornecer estratégias para melhorar sua saúde vocal <p>Sistema da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Intervenção indireta <p>Subsistemas da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Intervenção pedagógica <p>Grau de liberdade</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Um <p>Tarefas propostas para a sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Apresentação e discussão de um vídeo sobre produção e comportamento vocal ○ Apresentação e discussão de uma apresentação ilustrativa sobre saúde vocal: hábitos e higiene vocal
Sessão 1	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobilizar a mucosa ○ Equilibrar a ressonância <p>Reduzir o esforço fonatório</p>

(continuação)

Sessão 1	<p>Sistema da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Intervenção direta <p>Subsistemas da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Somatossensorial (discriminação) o Musculoesquelético (modificação orofacial) <p>Grau de liberdade</p> <ul style="list-style-type: none"> o Dois (um a dois por exercício) <p>Tarefas</p> <ul style="list-style-type: none"> o Atividades <p>Tarefas propostas para a sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ mastigado em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ associado ao estalo de língua em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ associado à rotação de língua no vestibulo em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por três minutos <p>Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto
Sessão 2	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> o Mobilizar a mucosa o Promover o fechamento glótico completo o Reduzir o esforço fonatório o Trabalhar suporte respiratório o Direcionar fluxo aéreo o Equilibrar a coordenação pneumofonoarticulatória <p>Sistema da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Intervenção direta <p>Subsistemas da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Somatossensorial (discriminação) o Auditivo (sensório-neural) o Função vocal (modificação de pitch) o Respiratória (coordenação e suporte respiratório) <p>Grau de liberdade</p> <ul style="list-style-type: none"> o Quatro (um a três por exercício) <p>Tarefas</p> <ul style="list-style-type: none"> o Atividades <p>Tarefas propostas para a sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> o Fricativo: fricativos /f/-/v/ em sequência com passagem de sonoridade em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ com variação de frequência por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos

(continuação)

Sessão 2	Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia <ul style="list-style-type: none"> o Sons fricativos: fricativo /v/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto
Sessão 3	Objetivos <ul style="list-style-type: none"> o Mobilizar a mucosa o Equilibrar a ressonância o Reduzir o esforço fonatório Sistema da taxonomia <ul style="list-style-type: none"> o Intervenção direta Subsistemas da taxonomia <ul style="list-style-type: none"> o Somatossensorial (discriminação) o Auditivo (sensório-neural) o Musculoesquelético (modificação orofacial) o Função vocal (modificação de pitch) Grau de liberdade <ul style="list-style-type: none"> o Quatro (dois a três por exercício) Tarefas <ul style="list-style-type: none"> o Atividades o Participações Tarefas propostas para a sessão <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ associado à rotação de língua no vestibulo em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ associado ao estalo de língua em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ mastigado em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ mastigado associado às sete vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto
Sessão 4	Objetivos <ul style="list-style-type: none"> o Mobilizar a mucosa o Promover o fechamento glótico completo o Reduzir o esforço fonatório o Trabalhar suporte respiratório o Direcionar fluxo aéreo o Equilibrar a coordenação pneumofonoarticulatória Sistema da taxonomia <ul style="list-style-type: none"> o Intervenção direta Subsistemas da taxonomia <ul style="list-style-type: none"> o Somatossensorial (discriminação) o Auditivo (sensório-neural) o Função vocal (modificação de pitch) o Respiratória (coordenação e suporte respiratório) Grau de liberdade <ul style="list-style-type: none"> o Quatro (dois a três por exercício)

(continuação)

	Tarefas <ul style="list-style-type: none"> o Atividades o Participações
	Tarefas propostas para a sessão <ul style="list-style-type: none"> o Fricativo: sons fricativos /f/-/v/ em sequência com passagem de sonoridade em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ associado as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ associado aos dias da semana em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ com variação de frequência por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio associado as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia <ul style="list-style-type: none"> o Sons fricativos: fricativo /v/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto
Sessão 5	Objetivos <ul style="list-style-type: none"> o Mobilizar a mucosa o Equilibrar a ressonância o Reduzir o esforço fonatório Sistema da taxonomia <ul style="list-style-type: none"> o Intervenção direta Subssistemas da taxonomia <ul style="list-style-type: none"> o Somatossensorial (discriminação) o Auditivo (sensório-neural) o Musculoesquelético (modificação orofacial) o Função vocal (modificação de pitch) Grau de liberdade <ul style="list-style-type: none"> o Quatro (dois a três por exercício) Tarefas <ul style="list-style-type: none"> o Atividades o Participações Tarefas propostas para a sessão <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ associado à rotação de língua no vestibulo em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ mastigado em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ mastigado associado as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ associado ao estalo de língua e as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto

(continuação)

Sessão 6	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobilizar a mucosa ○ Promover o fechamento glótico completo ○ Reduzir o esforço fonatório ○ Trabalhar suporte respiratório ○ Direcionar fluxo aéreo ○ Equilibrar a coordenação pneumofonoarticulatória <p>Sistema da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Intervenção direta <p>Subsistemas da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Somatossensorial (discriminação) ○ Auditivo (sensório-neural) ○ Função vocal (modificação de pitch) ○ Respiratória (coordenação e suporte respiratório) <p>Grau de liberdade</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quatro (dois a três por exercício) <p>Tarefas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividades ○ Participações <p>Tarefas propostas para a sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fricativo: fricativos /v/-/z/-/j/ em sequência em <i>pitch</i> habitual por três minutos ○ Fricativo: fricativo /v/ associado as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos ○ Fricativo: fricativo /v/ com variação de frequência por três minutos ○ Fricativo: fricativo /v/ associado à emissão de sílabas (vazaja-vezeje-vézéjé-viziji-vozojo-vózójó-vuzuju) em <i>pitch</i> habitual por três minutos ○ Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio no ritmo da música “parabéns à você” por três minutos ○ Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos <p>Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sons fricativos: fricativo /v/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto ○ Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto
Sessão 7	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobilizar a mucosa ○ Equilibrar a ressonância ○ Reduzir o esforço fonatório <p>Sistema da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Intervenção direta <p>Subsistemas da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Somatossensorial (discriminação) ○ Auditivo (sensório-neural) ○ Musculoesquelético (modificação orofacial) ○ Função vocal (modificação de pitch) <p>Grau de liberdade</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quatro (dois a três por exercício) <p>Tarefas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Atividades ○ Participações

(conclusão)

Sessão 7	<p>Tarefas propostas para a sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ mastigado associado aos dias da semana em voz salmodiada por três minutos o Humming: humming /m/ associado ao estalo de língua e as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ associado à rotação de língua no vestibulo em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Humming: humming /m/ com variação de frequência por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio associado as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos <p>Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Humming: humming /m/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto <p>Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto</p>
Sessão 8	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> o Mobilizar a mucosa o Promover o fechamento glótico completo o Reduzir o esforço fonatório o Trabalhar suporte respiratório o Direcionar fluxo aéreo o Equilibrar a coordenação pneumofonoarticulatória <p>Sistema da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Intervenção direta <p>Subsistemas da taxonomia</p> <ul style="list-style-type: none"> o Somatossensorial (discriminação) o Auditivo (sensório-neural) o Função vocal (modificação de pitch) o Respiratória (coordenação e suporte respiratório) <p>Grau de liberdade</p> <ul style="list-style-type: none"> o Quatro (dois à três por exercício) <p>Tarefas</p> <ul style="list-style-type: none"> o Atividades o Participações <p>Tarefas propostas para a sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> o Fricativo: fricativo /v/ associado as cinco vogais em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ associado aos dias da semana em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ associado à emissão de sílabas (vazaja-vezeje-vézéjé-viziji-vozojo-vózójó-vuzuju) em <i>pitch</i> habitual por três minutos o Fricativo: fricativo /v/ com variação de frequência por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio com variação de frequência por três minutos o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio no ritmo da música “parabéns pra você” por três minutos <p>Tarefas diárias propostas para casa, duas vezes por dia, após o término da intervenção</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sons fricativos: fricativo /v/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto o Humming: humming /m/ em <i>pitch</i> habitual por um minuto o Vibração: vibração sonorizada de língua ou lábio em <i>pitch</i> habitual por um minuto

Quadro 7 – Protocolo de objetivos e exercícios do Programa de Terapia Vocal com uso de exercícios de trato vocal semiocluido

4.8.1.1 Exercícios Para Casa

Para a realização das tarefas em casa, as participantes foram orientadas a executar duas atividades com as técnicas propostas na sessão. Nas sessões ímpares utilizou-se o *humming* e técnica de vibração em *pitch* e *loudness* habituais; nas sessões pares aplicou-se sons fricativos e vibração de língua/lábios em *pitch* e *loudness* habituais (Quadro 7). As participantes deveriam executar as tarefas durante um minuto, duas vezes ao dia, sendo que em uma das vezes deveriam gravar um áudio durante a execução das tarefas e enviar o arquivo por celular para controle do terapeuta.

Entre M2 e M4 as participantes foram orientadas a seguir as orientações para execução de exercícios passada na sessão 8. Assim, deveriam realizar diariamente os exercícios *humming*, técnica de vibração e fricativos em *pitch* e *loudness* habituais, um minuto cada, duas vezes ao dia. Entre M2 e M3 as participantes deveriam gravar um áudio para a terapeuta uma vez por dia, e entre M3 e M4 deveriam gravar um áudio e enviar à terapeuta uma vez por semana, buscando assim, trabalhar a autonomia da participante.

4.8.2 Biofeedback Eletromiográfico

O *biofeedback* eletromiográfico foi realizado com o mesmo eletromiógrafo anteriormente citado, acoplado ao mesmo *notebook*, com as mesmas configurações da avaliação eletromiográfica. O *biofeedback* eletromiográfico foi aplicado nos músculos SH, ECMD e ECME.

Para realização do procedimento, as participantes de ambos os grupos foram orientadas a sentar em cadeira com apoio para as costas e sem apoio para a cabeça. Da mesma forma que na avaliação eletromiográfica, as participantes foram orientadas a sentar na cadeira com o quadril e os joelhos flexionados em 90°, apoiar os pés apoiados no chão, manter as mãos em repouso sobre as coxas e a posição habitual da cabeça. Elas foram posicionadas de frente para a tela do computador, de modo que fosse possível visualizar a tela com o pescoço em posição habitual de repouso.

Os procedimentos de higienização da pele e a adaptação dos eletrodos nos músculos SH, ECMD e ECME também seguiram os mesmos procedimentos da

EMGs. Para fim de estabilização de sinal também foi utilizado um eletrodo de referência (terra) adaptado ao olécrano da ulna do braço direito dos participantes (Figura 18).

Figura 18 – Procedimento de adaptação dos eletrodos para aplicação do *biofeedback* eletromiográfico

Figura 18A – Procedimento de adaptação dos eletrodos nos músculos supra-hioideos e esternocleidomastoideos

Figura 18B – Procedimento de adaptação do eletrodo de referência (terra)

Após a adaptação dos eletrodos e posicionamento das participantes, os procedimentos de aplicação do *biofeedback* eletromiográfico no GE e no GP foram diferentes.

4.8.2.1 *Biofeedback* Eletromiográfico

O *biofeedback* eletromiográfico foi realizado apenas pelo GE. As sessões desse grupo foram alternadas, conforme o objetivo proposto em cada sessão. Nas sessões ímpares (sessão 1, sessão 3, sessão 5, sessão 7) foi trabalhado o grupo muscular dos SH, e nas sessões pares (sessão 2, sessão 4, sessão 6, sessão 8) foram trabalhados os músculos ECMD e ECME. Foram adaptados os eletrodos nos três músculos em todas as sessões, porém, foram ativados apenas os canais dos músculos trabalhados.

Considerando a taxonomia da terapia vocal (VAN STAN et al., 2015), o método extrínseco de administração de intervenção utilizado foi o hierárquico, o de intersecção intrínseco e extrínseco foi o *feedback*, e os intrínsecos principais esperados da participante foram o de autopercepção e autocorreção. O *biofeedback* eletromiográfico foi utilizado como ferramenta complementar a terapia vocal em

todas as sessões do GE, para auxiliar no objetivo específico de reduzir o esforço fonatório. Ele se enquadrou no sistema da taxonomia de intervenção indireta e direta, nos seguintes subsistemas:

- Intervenção indireta no subsistema de aconselhamento por interação terapêutica;
- Intervenção direta no subsistema de intervenção somatossensorial de processamento visual: ferramenta de intervenção direta que direciona a atenção do paciente para a percepção visual do senso de posição e movimento/comportamento;
- Intervenção direta no subsistema de intervenção somatossensorial de discriminação: ferramenta de intervenção direta que direciona a atenção do paciente para sua posição e movimento, a fim de reduzir o esforço e a tensão;
- Intervenção direta no subsistema de intervenção musculoesquelético de alinhamento postural: ferramenta de intervenção direta que direciona a atenção do paciente para a modificação do tecido muscular, esquelético e conjuntivo para obter um alinhamento mais eficiente das próprias estruturas anatômicas.

O *software* utilizado para realização do *biofeedback* eletromiográfico foi o Biotrainer (Biotec®), que fornece à participante um *feedback* visual da atividade elétrica muscular.

Para realizar a normalização dos valores da atividade elétrica muscular do GE todas as participantes passaram pela captação da CVM dos exercícios propostos para a terapia vocal, sendo elas: execução do som nasal /m/ forte (em máxima intensidade), som fricativo /v/ forte (em máxima intensidade) e som vibrante de lábio ou de língua forte (em máxima intensidade). A opção pelo tipo de som vibrante, lábio ou língua, foi realizada de acordo com as possibilidades de cada participante, sendo testado primeiro o de língua, e em caso de impossibilidade de realização, foi utilizado o de lábio. Devido a normalização, foi necessário utilizar durante toda a intervenção a mesma forma de execução do exercício de vibração estabelecida no momento da captação da CVM.

Não houve um valor pré-estabelecido para ser alcançado na CVM. A participante foi estimulada pela terapeuta por meio de comando verbal, a realizar a emissão do exercício proposto na máxima intensidade vocal possível. Em cada

exercício foram coletadas as CVMs dos três músculos (SH, ECMD e ECME), três vezes cada (Figura 19).

Figura 19 – Procedimento de coleta da contração voluntária máxima dos exercícios

Figura 19A – Procedimento de coleta da contração voluntária máxima do exercício

Figura 19B – Contração voluntária máxima com exercício de fricativo

Figura 19C – Contração voluntária máxima com exercício de humming

Figura 19D – Contração voluntária máxima com exercício de vibração de língua

O maior pico de cada músculo, para cada um dos exercícios, foi tomado como valor de referência (100% da atividade elétrica de cada músculo) para o cálculo da conversão de μV para % do exercício de referência:

$$\text{Atividade elétrica do músculo no exercício em \%} = \frac{(\text{atividade elétrica do músculo no exercício em } \mu V \times 100)}{\text{atividade elétrica do músculo na contração voluntária máxima com o exercício em } \mu V}$$

Equação 4 – Cálculo da normalização para o *biofeedback* eletromiográfico

Para essa normalização, o cálculo foi realizado de forma simultânea a execução, pelo próprio programa. Para isso, foram criados protocolos de cálculo dos valores percentuais normalizados (%) para cada exercício (humming, vibração e fricativo), para os dois músculos treinados (grupo muscular dos SH, esternocleidomastoideos direto (ECMD) e esquerdo (ECME)).

Para cada sessão foi estabelecida uma meta máxima de atividade elétrica normalizada, denominada de traçado-alvo. O traçado-alvo variou entre 85% e 55% do valor normalizado com base no pico da CVM inicial. Essa porcentagem foi escolhida por ser considerada uma área segura do condicionamento aeróbio muscular (KRAEMER; FLECK; DESCHENES, 2012). Para isso, os traçados-alvo para as sessões seguiram uma estrutura hierárquica, conforme apresenta o Quadro 8, e o próprio programa calculava simultaneamente a execução dos exercícios, durante a intervenção, o valor normalizado da atividade elétrica de cada músculo.

Sessão	Traçado-alvo da contração voluntária máxima	Músculo
Sessão 1	Até 85%	Supra-hioideos
Sessão 2	Até 85%	Esternocleidomastoideo direito e esquerdo
Sessão 3	Até 75%	Supra-hioideos
Sessão 4	Até 75%	Esternocleidomastoideo direito e esquerdo
Sessão 5	Até 65%	Supra-hioideos
Sessão 6	Até 65%	Esternocleidomastoideo direito e esquerdo
Sessão 7	Até 55%	Supra-hioideos
Sessão 8	Até 55%	Esternocleidomastoideo direito e esquerdo

Quadro 8 – Organização das sessões de reabilitação com terapia vocal associada a aplicação do *biofeedback* eletromiográficos, em relação ao traçado-alvo de cada sessão

Para que a participante pudesse, durante a execução do exercício, manter a atividade elétrica normalizada dentro do traçado-alvo da sessão, a área correspondente à meta era sombreada de vermelho na tela. Dessa forma, as participantes conseguiam acompanhar e monitorar na tela, se estavam dentro ou fora do traçado-alvo. A Figura 20 exemplifica os traçados-alvo da sessão 1.

Figura 20 – Exemplo do procedimento de aplicação do *biofeedback* eletromiográfico (exemplo de sessão em 85% da CVM)

Figura 20A – Exemplo do traçado-alvo sombreado em vermelho na tela durante a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico (exemplo da sessão 1 de supra-hioideos em 85% da CVM)

Figura 20B – Exemplo da posição do paciente em relação ao computador durante a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico

Figura 20C – Exemplo da execução do exercício de humming em *pitch* e *loudness* habituais com aplicação do *biofeedback* eletromiográfico

Sendo assim, o objetivo foi que a participante diminuísse gradativamente a atividade elétrica de determinado grupo muscular durante a realização dos exercícios vocais. Para isso, o terapeuta forneceu também *feedback* auditivo por meio de comandos verbais como “relaxe”, “mais leve”, a fim de propiciar um *feedback* auditivo semelhante ao da terapia tradicional. O *feedback* visual fornecido pelo equipamento e o *feedback* auditivo fornecido pelo terapeuta durante essa execução buscaram melhorar a percepção e o controle muscular das participantes.

4.8.2.2 Biofeedback Eletromiográfico Placebo

O *biofeedback* eletromiográfico placebo foi realizado apenas pelo GP. As participantes do GP não realizaram a captação da CVM para normalização, e não tiveram o controle visual da atividade muscular durante os exercícios.

Apesar de ser realizada a adaptação eletrodos, para o GP, não foi ativado nenhum eletrodo durante a intervenção. A execução dos exercícios ocorreu com a tela do computador no *software* utilizado para a avaliação da EMGs (*Miotool* 200, Biotec®). Dessa forma, os traçados que apareciam na tela não forneciam *feedback* visual ao paciente. Entretanto, os comandos relativos ao *feedback* auditivo utilizados pelo terapeuta foram os mesmos, como “relaxe”, “mais leve”, a fim de propiciar um *feedback* auditivo semelhante ao da terapia tradicional às participantes do GP.

Figura 21 – Exemplo do procedimento de aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo

Figura 21A – Exemplo da tela durante a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo

Figura 21B – Exemplo da posição do paciente em relação ao computador durante a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo

Figura 21C – Exemplo da execução do exercício de humming em *pitch* e *loudness* habituais com aplicação do *biofeedback* eletromiográfico placebo

Nos casos em que as participantes perguntavam porque não havia mudança no traçado, elas eram informadas pelo terapeuta que era devido à baixa captação da atividade elétrica dos músculos laríngeos, que são internos, via EMGs.

4.9 ANÁLISE DOS DADOS

Ao final da coleta, os dados foram tabulados e analisados conforme o objetivo da pesquisa. A análise de dados foi realizada por meio da Intenção-de-Tratar (ITT) (BERWANGER et al., 2006), sendo assim, todas as participantes randomizadas que concluíram a intervenção proposta até M2 foram avaliadas e analisadas no grupo em que foram alocadas, visto que essa metodologia é

considerada como o critério mais adequado para a avaliação da efetividade dos procedimentos de intervenção. Para que a ausência de alguns dados não compromettesse a pesquisa, foi utilizada a ferramenta de imputação simples pela técnica da última observação realizada. Houve ausência 4,54% dos dados.

Para a análise estatística utilizou-se os *softwares* *Statistica* versão 17.0 e *SigmaPlot* versão 13.0. Foi considerado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises.

Inicialmente as variáveis foram classificadas como qualitativas (ordinal e nominal) e quantitativas.

- Variáveis qualitativas ordinais: utilizou-se para apresentação dos dados a mediana como medida de tendência central e os quartis como medidas de variabilidade. Foram utilizados dois testes para análise dessas variáveis, um para a comparação dos momentos de avaliação e o outro para comparação dos grupos de intervenção. Para a comparação dos momentos de avaliação utilizou-se o teste não-paramétrico para comparação de grupos dependentes Teste de Friedman. Para a comparação dos grupos de intervenção foi realizado o cálculo da diferença entre M1 e os momentos de avaliação após a intervenção M2, M3 e M4 (diferença = M1 - valor obtido nos demais momento de avaliação). Os valores das diferenças foram utilizados para comparar os grupos de intervenção, por meio do teste não-paramétrico para comparação de grupos independentes Teste de Mann-Whitney. Foram classificadas como variáveis qualitativas nominais todos os desfechos que utilizaram escala likert: “autoavaliação vocal”, “autoavaliação da frequência dos sintomas vocais”, “autoavaliação da frequência da dor musculoesquelética”;

- Variáveis qualitativas nominais: utilizou-se para apresentação dos dados a moda como medida de tendência central e a frequência relativa como medida de variabilidade. O teste utilizado para análise dessas variáveis foi o Qui-Quadrado. Foram classificadas como qualitativas nominais as variáveis de caracterização da amostra: “uso profissional da voz”, “profissão”, “queixa vocal” e “diagnóstico laríngeo”;

- Variáveis quantitativas: inicialmente foi realizada a análise dos histogramas para verificação da normalidade das variáveis por meio do Teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). Dessa forma, as variáveis foram categorizadas em:

- Variáveis quantitativas com distribuição normal: utilizou-se para apresentação dos dados a média como medida de tendência central e

o desvio-padrão como medida de variabilidade. Foi utilizado o teste paramétrico ANOVA a dois critérios de medidas repetidas para comparação dos grupos de intervenção, momentos de avaliação, e da associação entre ambos, e o Teste-T para comparação apenas dos grupos de intervenção. Foram classificadas como quantitativas normais as variáveis de caracterização da amostra “idade”, “peso” e “estatura” e os desfechos “avaliação da qualidade vocal perceptivo-auditiva e acústica”;

- Variáveis quantitativas com distribuição não-normal: utilizou-se para apresentação dos dados a mediana como medida de tendência central e os quartis como medidas de variabilidade. Foram utilizados dois testes para análise dessas variáveis, um para a comparação dos momentos de avaliação e o outro para comparação dos grupos de intervenção. Para a comparação dos momentos de avaliação utilizou-se o teste não-paramétrico para comparação de grupos dependentes Teste de Friedman. Para a comparação dos grupos de intervenção foi realizado o cálculo da diferença entre M1 e os momentos de avaliação após a intervenção M2, M3 e M4 (diferença = M1 - valor obtido nos demais momento de avaliação). Os valores das diferenças foram utilizados para comparar os grupos de intervenção, por meio do teste não-paramétrico para comparação de grupos independentes Teste de Mann-Whitney. Foram classificadas como variáveis quantitativas não-normais: “avaliação eletromiográfica de superfície”; “autoavaliação da intensidade de sintomas vocais”; “autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética”; “autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz”.

O cálculo da concordância intra e inter-avaliadores para o desfecho avaliação perceptivo-auditiva foi utilizado o Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI).

5 Resultados

5 RESULTADOS

O presente estudo avaliou para elegibilidade 56 voluntárias. Destas, 32 não preencheram os critérios de seleção, sendo que duas não passaram no questionário amostral, duas não passaram na triagem vocal, 22 não passaram na avaliação otorrinolaringológica e seis não compareceram à avaliação otorrinolaringológica. Assim, 24 participantes foram incluídas na randomização, o que inclui 22 que realizaram a intervenção, e duas perdas antes das avaliações iniciais por não comparecimento e insucesso na tentativa de contato. Essas duas perdas não participaram da alocação, visto que não compareceram a fase em que era realizado o sorteio da alocação das participantes.

Dessa forma, foram contabilizadas na análise de dados, 22 participantes, sendo 11 alocadas no GE e 11 no GP. Houve duas perdas de seguimento entre M2 e M3, uma por motivo de gestação, e uma que alegou indisponibilidade de tempo e dificuldade financeira para prosseguir. Não foi necessário excluir nenhuma participante após a etapa de seleção amostral, todas as perdas foram por desistência das participantes.

A Figura 22 mostra o diagrama de fluxo que foi elaborado conforme recomendações do CONSORT 2010, a fim de ilustrar o fluxo de participantes durante o recrutamento e o curso da intervenção (MOHER et al., 2012; SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010).

Figura 22 – Diagrama de fluxo da população durante o recrutamento e o curso do presente ensaio clínico

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A Tabela 1 mostra que no GE a idade média foi de $31,72 \pm 8,62$, o peso foi $69,90 \pm 14,63$ e a estatura $1,61 \pm 0,06$, enquanto no GP a idade média foi $32,09 \pm 6,48$, o peso $68,36 \pm 16,53$ e a estatura $1,60 \pm 0,06$. Não houve diferença entre os grupos para essas variáveis.

Tabela 1 - Caracterização e comparação das variáveis quantitativas idade, peso e estatura de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Variáveis	Grupo	Média	DP	Valor de p
Idade	GE	31,72	8,62	0,382
	GP	32,09	6,48	
Peso	GE	69,90	14,63	0,706
	GP	68,36	16,53	
Estatura	GE	1,61	0,06	0,891
	GP	1,60	0,06	

* $p < 0,05$ – Teste-T

Legenda: DP=desvio-padrão; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Observa-se na Tabela 2 que todas faziam uso profissional da voz (GE 100%, $n=11$; GP 100%, $n=11$), sendo que a maioria das participantes era professora (GE 27,27%, $n=6$; GP 18,18%, $n=4$) e apresentou queixa de rouquidão (GE 13,64%, $n=3$; GP 13,64%, $n=3$). Não houve diferença significativa entre os grupos de intervenção ($p=1,000$; $p=0,972$; $p=0,982$; respectivamente).

Tabela 2 - Caracterização e comparação das variáveis qualitativas uso profissional da voz, profissão e queixa vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

(continua)

Variável	Subgrupos	GE		GP		Valor de p
		n	%	n	%	
Uso profissional da voz	Sim	11	100,00	11	100,00	1,000
	Não	0	0,00	0	0,00	
Profissão	Professora	6	27,27	4	18,18	0,972
	Operadora de telemarketing	2	9,09	1	4,55	
	Auxiliar administrativo	1	4,55	0	0,00	
	Missionária	1	4,55	0	0,00	
	Vendedora	0	0,00	1	4,55	
	Recepcionista	0	0,00	1	4,55	
	Enfermeira	0	0,00	2	9,09	
	Escriturária	0	0,00	1	4,55	
	Locutora	1	4,55	0	0,00	
	Agente de saúde	0	0,00	1	4,55	

						(conclusão)
Variável	Subgrupos	GE		GP		Valor de p
		n	%	n	%	
Queixa vocal	Rouquidão	3	13,64	3	13,64	0,982
	Rouquidão, dor de garganta	2	9,09	2	9,09	
	Rouquidão, falha na voz, perda da voz	0	0,00	1	4,55	
	Rouquidão, pigarro, tosse, cansaço	0	0,00	1	4,55	
	Rouquidão, falha na voz	2	9,09	1	4,55	
	Rouquidão, cansaço	1	4,55	0	0,00	
	Rouquidão, dificuldade para alcançar agudos	2	9,09	0	0,00	
	Rouquidão, sopro e falhas na voz	0	0,00	1	4,55	
	Dor na garganta e cansaço	0	0,00	1	4,55	
	Falhas na voz, dor de garganta	1	4,55	0	0,00	
	Falta de ar	0	0,00	1	4,55	

*p<0,05 – Teste Qui-Quadrado de Pearson

Legenda: n=número de participantes; %=porcentagem de participantes; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Observa-se na Tabela 3 as características clínicas do diagnóstico laríngeo das participantes dos dois grupos de intervenção. Os dados mostram que não houve diferença no diagnóstico laríngeo em função do grupo de intervenção, em nenhum dos momentos de avaliação. O diagnóstico laríngeo de cada participante, em cada momento de avaliação, pode ser visualizado no Apêndice G.

Tabela 3 - Caracterização e comparação das características clínicas do diagnóstico otorrinolaringológico de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Diagnóstico	M1				M2				M3				M4			
	GE		GP		GE		GP		GE		GP		GE		GP	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Espeçamento bilateral, fenda triangular médio-posterior	2	9,09	1	4,55	1	4,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,55
Espeçamento bilateral, fechamento completo	1	4,55	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Nódulos bilaterais, fenda triangular médio-posterior	4	18,18	1	4,55	2	9,09	2	9,09	4	18,18	2	9,09	4	18,18	2	9,09
Nódulos bilaterais, sulco estria menor	1	4,55	0	0,00	1	4,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
bilateral, fenda dupla	0	0,00	3	13,64	0	0,00	3	13,64	0	0,00	3	13,64	0	0,00	2	9,09
Edema bilateral, fenda dupla	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Edema bilateral, fechamento completo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00
Edema bilateral, fenda irregular	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00
Cisto, reação contralateral, fenda ampolheta	3	13,64	6	27,27	2	9,09	3	13,64	2	9,09	3	13,64	2	9,09	3	13,64
Cisto, fenda irregular	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ausência de lesões em superfície	0	0,00	0	0,00	1	4,55	1	4,55	1	4,55	2	9,09	1	4,55	1	4,55
Cisto, fenda ampolheta	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	1	4,55
Fenda triangular posterior	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	1	4,55
Sulco estria menor bilateral, fenda fusiforme ântero-posterior	0	0,00	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	0	0,00	1	4,55	0	0,00
Valor de p	0,149				0,426				0,325				0,662			

*p<0,05 – Teste Qui-Quadrado

Legenda: n=número de participantes; %=porcentagem de participantes; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

5.2 ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO, EM FUNÇÃO DOS GRUPOS DE INTERVENÇÃO E DOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO

A Tabela 4 mostra que o GE apresentou grau de desvio da qualidade vocal significativamente menor que o GP para o parâmetro de tensão na emissão sustentada da vogal /a/ ($p=0,037$) (Figura 23) e para os parâmetros grau geral ($p=0,023$), rugosidade ($p=0,007$), soprosidade ($p=0,047$) e tensão ($p=0,028$) na emissão da contagem de números (Figuras 24 a 27). Para a emissão sustentada da vogal /a/, a concordância intra-avaliadores pelo CCI foi entre 0,20 e 0,78 e inter-avaliadores foi entre 0,20 e 0,43. Já para a emissão da contagem de números, a concordância intra-avaliadores pelo CCI foi entre 0,42 e 0,85 e inter-avaliadores foi entre 0,44 e 0,64.

Tabela 4 - Análise e comparação dos parâmetros perceptivo-auditivos da qualidade vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção e do momento de avaliação

avaliação

(continua)									
Amostra	Parâmetro	M	GE		GP		Efeito	Valor de p	Teste de Tukey
			Média	DP	Média	DP			
Vogal /a/	Grau geral	M1	45,24	13,17	59,21	10,48	Grupo	0,105	GP>GE
		M2	50,58	10,47	53,48	16,38	Momento	0,909	
		M3	47,85	10,46	52,91	14,61	Momento	0,273	
		M4	48,33	14,18	55,97	14,92	x Grupo		
	Rugosidade	M1	39,03	15,30	51,52	14,24	Grupo	0,070	
		M2	39,61	12,70	46,79	17,92	Momento	0,850	
		M3	39,36	13,52	45,82	17,10	Momento	0,606	
		M4	37,55	15,22	51,24	17,02	x Grupo		
	Soprosidade	M1	38,79	13,43	52,00	15,76	Grupo	0,388	
		M2	50,18	11,53	48,79	14,69	Momento	0,593	
		M3	46,27	11,73	47,21	13,37	Momento	0,090	
		M4	45,36	15,31	45,36	15,31	x Grupo		
	Tensão	M1	34,63	9,89	46,36	13,14	Grupo	0,037*	
		M2	34,06	11,09	38,85	12,10	Momento	0,580	
		M3	35,76	9,38	40,36	15,46	Momento	0,223	
		M4	35,73	8,99	44,64	12,45	x Grupo		
	Instabilidade	M1	29,00	9,97	35,73	10,14	Grupo	0,424	
		M2	34,64	11,42	33,00	11,49	Momento	0,691	
		M3	29,76	8,53	32,61	9,76	Momento	0,418	
		M4	32,03	12,49	35,18	11,20	x Grupo		

(conclusão)									
Amostra	Parâmetro	M	GE		GP		Efeito	Valor de p	Teste de Tukey
			Média	DP	Média	DP			
Contagem de números	Grau geral	M1	56,70	16,05	67,12	12,83	Grupo	0,023*	GP>GE
		M2	54,91	14,70	68,21	13,68	Momento	0,941	
		M3	53,67	15,99	68,27	14,03	Momento x Grupo	0,806	
		M4	55,36	11,31	65,12	13,83			
	Rugosidade	M1	40,73	17,60	58,91	20,63	Grupo	0,007*	GP>GE
		M2	42,61	13,91	58,12	18,40	Momento	0,963	
		M3	40,88	15,29	60,79	18,56	Momento x Grupo	0,795	
		M4	45,48	13,17	58,09	18,57			
	Soprosidade	M1	40,03	15,53	51,24	18,15	Grupo	0,047*	GP>GE
		M2	44,79	15,85	54,55	14,46	Momento	0,496	
		M3	41,24	18,55	57,94	12,81	Momento x Grupo	0,496	
		M4	45,00	11,78	52,82	14,04			
	Tensão	M1	47,36	12,39	54,73	11,98	Grupo	0,028*	GP>GE
		M2	42,36	13,45	53,70	15,04	Momento	0,147	
		M3	39,97	15,09	52,00	12,08	Momento x Grupo	0,871	
		M4	39,24	11,11	49,48	14,95			

*p<0,05 – ANOVA a dois critérios de medidas repetidas

Legenda: DP=desvio-padrão; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 23 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de tensão na emissão sustentada da vogal /a/ de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Figura 24 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de grau geral do desvio vocal na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção
Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Figura 25 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de rugosidade na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção
Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Figura 26 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de soprosidade na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Figura 27 - Comparação do parâmetro perceptivo-auditivo de tensão na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental independente do momento de avaliação, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo

Observa-se na Tabela 5 que houve aumento significativo do parâmetro acústico SPI ($p=0,002$) de M1 para M3, independente do grupo de intervenção (Figura 28).

Tabela 5 - Análise e comparação dos parâmetros acústicos da qualidade vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção e do momento de avaliação

Parâmetro	M	GE		GP		Efeito	Valor de p	Teste de Tukey
		Média	DP	Média	DP			
F0	M1	193,72	15,03	195,42	30,97	Grupo	0,759	
	M2	191,95	13,17	187,14	26,14	Momento	0,391	
	M3	191,56	18,89	188,61	32,58	Momento x Grupo	0,276	
	M4	188,76	15,98	187,67	28,43			
jitt	M1	1,54	0,68	1,60	0,79	Grupo	0,634	
	M2	2,29	0,79	1,70	0,73	Momento	0,210	
	M3	2,11	0,92	1,65	0,84	Momento x Grupo	0,151	
	M4	1,84	0,94	1,82	1,05			
vF0	M1	1,55	0,58	1,58	0,57	Grupo	0,926	
	M2	2,03	0,64	1,83	0,60	Momento	0,121	
	M3	1,84	0,68	1,71	0,64	Momento x Grupo	0,622	
	M4	1,75	0,64	1,76	0,80			
shimm	M1	3,67	1,21	3,42	1,15	Grupo	0,951	
	M2	3,58	0,96	3,54	1,10	Momento	0,989	
	M3	3,29	0,46	3,73	1,93	Momento x Grupo	0,623	
	M4	3,60	1,12	3,58	1,07			
vAm	M1	8,77	1,89	10,03	4,36	Grupo	0,696	
	M2	9,11	2,28	11,12	2,88	Momento	0,666	
	M3	9,85	3,17	10,33	2,28	Momento x Grupo	0,210	
	M4	10,32	3,22	9,54	2,90			
NHR	M1	0,14	0,02	0,13	0,02	Grupo	0,528	
	M2	0,14	0,02	0,13	0,01	Momento	0,156	
	M3	0,12	0,03	0,13	0,02	Momento x Grupo	0,079	
	M4	0,13	0,02	0,13	0,02			
VTI	M1	0,04	0,01	0,04	0,01	Grupo	0,274	
	M2	0,04	0,01	0,04	0,01	Momento	0,114	
	M3	0,04	0,01	0,04	0,01	Momento x Grupo	0,290	
	M4	0,04	0,01	0,04	0,01			
SPI	M1	13,35	7,41	14,95	6,66	Grupo	0,263	M1<M3
	M2	17,37	7,71	18,45	8,02	Momento	0,002*	
	M3	19,49	11,59	21,08	12,06	Momento x Grupo	0,184	
	M4	17,27	7,34	13,34	5,32			

* $p<0,05$ – ANOVA a dois critérios de medidas repetidas

Legenda: DP=desvio-padrão; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; F0=frequência fundamental; *jitt=jitter percent*; vF0=variação da frequência fundamental; *shimm=shimmer percent*; vAm=variação da amplitude; NHR=proporção ruído-harmônico; VTI=índice de turbulência da voz; SPI=índice de fonação suave

Figura 28 - Comparação do parâmetro acústico índice de fonação suave (SPI) de mulheres com disfonia comportamental independente do grupo de intervenção, em função do momento de avaliação
 Legenda: SPI=índice de fonação suave; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; IC 95%=intervalo de confiança de 95%

A Tabela 6 mostra que houve redução significativa na atividade elétrica normalizada do repouso para o músculo ECMD com redução significativa de M1 para M2 no GP ($p=0,027$) (Figura 29).

Tabela 6 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular no repouso de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

(continua)											
Músculo	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
		Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
TE	M1	1,74	5,25	7,56	0,849		1,71	3,52	6,20	0,382	
	M2	1,75	3,52	5,40			3,02	4,53	6,74		
	M3	2,77	4,30	5,54			2,81	4,77	6,47		
	M4	2,32	4,07	7,48			1,53	6,75	10,97		
ECME	M1	3,54	4,37	8,37	0,214		2,65	5,15	8,20	0,247	
	M2	1,96	3,88	6,92			2,93	3,80	5,26		
	M3	3,14	4,27	6,75			1,97	3,77	4,45		
	M4	2,59	3,98	9,94			2,20	2,88	3,80		
IHE	M1	4,14	7,08	17,81	0,993		5,10	5,93	16,59	0,173	
	M2	3,64	6,70	13,74			3,06	8,29	15,46		
	M3	5,38	6,53	9,95			4,81	5,51	9,56		
	M4	3,37	7,61	15,74			5,08	6,75	10,09		

(conclusão)											
Músculo	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
		Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
SH	M1	4,38	6,04	10,96	0,410		4,86	6,62	17,04	0,052	
	M2	4,49	6,16	7,27			6,11	7,27	10,11		
	M3	3,50	5,15	5,71			5,70	7,01	8,53		
	M4	4,45	5,15	6,63			5,29	6,18	9,36		
IHD	M1	5,41	10,27	15,93	0,450		5,14	9,09	17,43	0,247	
	M2	4,04	8,54	17,17			3,79	7,11	13,18		
	M3	5,53	12,89	15,55			4,60	5,87	10,87		
	M4	5,27	12,66	17,17			3,90	7,41	8,08		
ECMD	M1	4,88	8,39	9,83	0,064		4,13	5,27	9,60	0,027*	M1>M2
	M2	3,05	4,47	7,51			2,34	4,03	8,70		
	M3	3,76	5,81	8,48			2,12	4,06	8,69		
	M4	3,02	4,64	6,66			3,17	4,86	6,78		
TD	M1	2,43	2,98	9,23	0,763		1,32	2,58	5,05	0,960	
	M2	1,46	2,12	11,07			1,78	3,30	5,26		
	M3	2,01	4,02	6,42			0,71	2,64	4,13		
	M4	1,91	4,04	9,36			1,56	3,77	5,60		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; TD=trapézio direito; TE=trapézio esquerdo; ECMD=Esternocleidomastoideo direito; ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; IHD=infra-hioideo direito; IHE=infra-hioideo esquerdo; SH=supra-hioideos

Figura 29 - Comparação da atividade elétrica normalizada do músculo Esternocleidomastoideo direito no repouso de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação

Legenda: ECMD=Esternocleidomastoideo direito; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

A Tabela 7 revela que no GE, houve redução significativa da atividade elétrica normalizada da emissão sustentada da vogal /a/ habitual para o músculo ECME ($p=0,018$) entre M1 e M2, SH ($p=0,014$) entre M1 e M3, ECMD ($p=0,014$) entre M1 e M4 (Figuras 30 a 32) e na emissão sustentada vogal /a/ controlada entre M1 e M3 para o músculo IHD ($p=0,024$) (Figura 33). Já no GP, a única diferença entre os momentos de avaliação para a atividade elétrica normalizada da emissão sustentada da vogal /a/ habitual para o músculo SH, apontada pelo Teste de Friedman, não foi confirmada com o Teste de Tukey ($p>0,05$).

Tabela 7 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão sustentada da vogal /a/ de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

(continua)												
Amostra	Músculo	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
			Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
Vogal /a/ habitual	TE	M1	1,77	5,40	8,98	0,625		1,64	2,65	4,71	0,628	
		M2	2,75	4,07	6,14			2,69	6,04	8,68		
		M3	2,86	4,26	10,68			3,22	4,67	7,15		
		M4	2,91	4,45	10,25			1,71	7,90	11,74		
	ECME	M1	4,39	10,23	14,30	0,018*	M2<M1	3,24	6,76	11,22	0,461	
		M2	2,37	4,80	10,81			3,99	6,02	8,04		
		M3	3,77	5,59	11,52			2,15	5,05	6,50		
		M4	3,04	5,66	12,20			2,96	4,33	6,02		
	IHE	M1	6,14	12,06	30,22	0,735		7,62	12,46	26,85	0,341	
		M2	5,55	10,67	13,24			6,90	14,53	26,76		
		M3	6,91	8,76	12,94			8,37	11,71	15,31		
		M4	5,11	8,76	21,58			7,10	10,51	18,44		
	SH	M1	8,97	11,52	13,25	0,014*	M3<M1	6,99	12,50	16,44	0,049*	p>0,05
		M2	7,75	9,87	10,68			7,64	12,42	16,70		
		M3	5,85	8,66	11,00			8,31	12,03	14,91		
		M4	6,22	8,77	11,09			6,56	10,72	13,09		
	IHD	M1	10,05	14,67	20,94	0,280		8,71	11,52	16,61	0,165	
		M2	5,19	10,31	33,93			7,05	11,79	14,93		
		M3	10,27	12,19	15,48			10,79	13,29	15,69		
		M4	6,75	13,13	20,64			6,30	11,79	15,65		
	ECMD	M1	4,69	9,32	14,77	0,014*	M4<M1	2,94	7,67	9,11	0,109	
		M2	3,42	4,46	9,11			4,02	5,57	11,27		
		M3	4,00	6,29	7,44			2,53	5,18	8,34		
		M4	3,64	4,53	7,06			2,71	5,76	7,55		
	TD	M1	2,64	3,20	11,29	0,219		1,36	3,52	4,82	0,247	
		M2	1,65	2,23	11,52			3,15	5,01	7,18		
		M3	1,98	3,96	11,11			1,02	3,51	6,57		
		M4	1,55	3,94	12,31			1,68	4,26	5,71		

(conclusão)												
Amostra	Músculo	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
			Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
Vogal /a/ controlada	TE	M1	1,77	5,40	8,98	0,460		1,64	2,65	4,71	0,382	
		M2	2,52	4,72	5,26			2,33	4,72	7,33		
		M3	2,57	4,61	9,79			2,79	5,38	8,09		
		M4	3,28	5,22	9,49			1,78	7,81	10,60		
	ECME	M1	4,39	10,23	14,30	0,051		3,24	6,76	11,22	0,202	
		M2	2,67	7,84	14,41			4,22	5,78	7,58		
		M3	4,56	5,54	14,95			1,86	5,67	6,83		
		M4	3,15	6,64	13,78			3,07	5,67	8,11		
	IHE	M1	6,14	12,06	30,22	0,806		6,27	12,46	26,85	0,141	
		M2	6,60	10,26	14,36			6,32	12,20	34,98		
		M3	6,46	8,58	14,98			6,69	8,99	17,36		
		M4	4,90	8,84	15,57			6,81	10,37	25,42		
	SH	M1	8,97	11,52	13,52	0,863		7,48	12,50	16,44	0,247	
		M2	6,77	9,97	14,93			7,39	13,87	17,98		
		M3	5,59	9,19	13,85			9,61	13,22	16,81		
		M4	6,46	11,39	12,67			6,35	10,74	14,83		
	IHD	M1	10,05	14,67	20,94	0,024*	M3<M1	8,71	11,52	16,61	0,577	
		M2	6,10	10,25	27,01			7,30	9,53	27,14		
		M3	8,62	9,62	18,22			8,55	13,43	15,13		
		M4	7,11	8,89	28,64			8,00	10,39	15,52		
	ECMD	M1	4,69	9,32	14,77	0,116		2,94	7,67	9,11	0,483	
		M2	3,64	4,27	11,31			2,79	5,48	7,96		
		M3	4,53	6,45	11,31			2,71	6,21	8,62		
		M4	4,50	6,45	10,39			2,71	6,32	8,38		
	TD	M1	2,64	3,20	11,29	0,493		1,36	3,52	4,82	0,483	
		M2	1,61	4,43	7,80			2,28	5,12	7,82		
		M3	2,43	5,03	6,53			0,79	4,94	7,82		
		M4	1,90	4,91	7,11			1,68	4,65	7,00		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; TD=trapézio direito; TE=trapézio esquerdo; ECMD=Esternocleidomastoideo direito; ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; IHD=infra-hioideo direito; IHE=infra-hioideo esquerdo; SH=supra-hioideos

Figura 30 - Comparação da atividade elétrica normalizada do músculo Esternocleidomastoideo esquerdo na emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação

Legenda: ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; GE=Grupo Experimental; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 31 - Comparação da atividade elétrica normalizada do grupo muscular dos supra-hioideos na emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação

Legenda: SH=supra-hioideos; GE=Grupo Experimental; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 32 - Comparação da atividade elétrica normalizada do músculo esternocleidomastoideo direito na emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação

Legenda: ECMD=Esternocleidomastoideo direito; GE=Grupo Experimental; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 33 - Comparação da atividade elétrica normalizada do grupo muscular dos infra-hioideos direitos na emissão sustentada da vogal /a/ com *pitch* e *loudness* controlados de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação

Legenda: IHD=infra-hioideos direitos; GE=Grupo Experimental; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Observa-se na Tabela 8 que no GE, houve redução significativa da atividade elétrica normalizada da emissão da contagem de números realizada de

forma habitual para o músculo IHD ($p=0,036$) entre M1 e M4 (Figura 34). Ainda no GE, a diferença entre os momentos de avaliação para a atividade elétrica normalizada da emissão da contagem de números, realizada de forma habitual para o músculo SH, e emissão da contagem de números, realizada de forma controlada para o músculo IHD, apontada pelo Teste de Friedman, não foi confirmada no Teste de Tukey ($p>0,05$). Não foram encontradas diferenças significantes no GP.

Tabela 8 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

(continua)												
Amostra	Músculo	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
			Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
Contagem de números habitual	TE	M1	2,33	5,89	8,68	0,410		1,70	2,96	5,25	0,628	
		M2	2,30	3,56	5,82			2,96	5,88	8,62		
		M3	2,85	4,25	7,17			3,22	4,86	7,78		
		M4	3,08	5,82	10,79			1,66	8,43	10,79		
	ECME	M1	5,17	8,51	12,53	0,316		4,16	6,08	11,61	0,996	
		M2	2,85	4,87	11,89			4,17	5,30	7,55		
		M3	5,12	6,10	14,47			2,53	5,85	11,00		
		M4	3,73	6,10	11,77			4,02	5,39	6,34		
	IHE	M1	9,25	12,67	20,26	0,861		11,55	16,60	34,08	0,910	
		M2	8,09	15,61	23,45			8,37	16,37	31,63		
		M3	7,80	14,18	27,15			13,19	16,03	20,36		
		M4	5,85	16,26	29,04			9,84	12,42	20,36		
	SH	M1	18,40	24,63	37,35	0,037*	p>0,05	18,51	29,16	32,87	0,365	
		M2	17,98	24,66	33,97			20,90	25,76	43,38		
		M3	14,39	19,05	27,24			20,90	25,41	38,94		
		M4	12,05	21,64	24,34			17,96	25,57	35,08		
	IHD	M1	15,26	21,51	55,10	0,036*	M4<M1	11,19	20,78	24,32	0,272	
		M2	11,75	12,57	46,09			10,32	13,40	26,65		
		M3	11,98	15,35	43,80			8,36	13,80	20,53		
		M4	7,95	13,38	28,41			9,50	13,84	23,82		
	ECMD	M1	6,02	7,85	16,24	0,087		3,49	8,53	11,24	0,121	
		M2	4,32	6,20	9,20			3,14	5,11	9,24		
		M3	4,58	7,54	11,37			2,76	5,42	7,91		
		M4	4,58	6,05	8,50			3,43	6,22	7,91		
	TD	M1	2,57	6,12	12,49	0,102		1,49	3,16	5,09	0,374	
		M2	1,60	3,20	11,08			2,91	4,26	5,68		
		M3	2,32	4,00	10,40			1,03	2,83	5,71		
		M4	2,04	4,09	13,29			2,45	4,86	5,38		

(conclusão)												
Amostra	Músculo	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
			Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
Contagem de números controlada	TE	M1	2,33	5,89	8,68	0,931		1,70	2,96	5,25	0,212	
		M2	3,18	4,89	7,42			2,65	4,69	6,94		
		M3	2,67	4,52	9,50			3,13	4,79	8,14		
		M4	3,21	6,01	9,50			1,70	8,97	11,47		
	ECME	M1	5,17	8,51	12,53	0,203		4,16	6,08	11,61	0,382	
		M2	3,02	5,21	11,91			4,16	6,30	10,24		
		M3	4,45	5,84	13,90			2,39	6,04	10,83		
		M4	3,94	7,38	13,46			4,01	6,04	6,94		
	IHE	M1	9,25	12,67	20,26	0,652		11,55	16,60	34,08	0,633	
		M2	9,54	16,12	19,80			8,84	15,92	26,99		
		M3	6,80	14,23	38,64			14,90	15,99	17,64		
		M4	6,80	14,27	31,11			10,36	14,01	15,99		
	SH	M1	18,40	24,63	37,35	0,515		18,51	29,16	32,87	0,247	
		M2	19,86	26,67	34,95			22,51	26,03	40,03		
		M3	16,46	19,99	34,95			22,51	25,77	49,44		
		M4	17,60	21,88	31,82			18,79	26,22	36,02		
	IHD	M1	15,26	21,51	55,10	0,049*	p>0,05	11,19	20,00	24,32	0,440	
		M2	8,91	12,02	41,71			9,81	13,72	24,62		
		M3	11,66	16,21	41,27			8,65	14,14	22,20		
		M4	8,42	16,48	27,89			9,22	14,25	23,34		
	ECMD	M1	6,02	7,85	16,24	0,158		3,49	8,05	11,24	0,655	
		M2	4,39	6,34	11,64			3,34	6,84	9,54		
		M3	5,33	9,00	11,64			3,34	7,06	8,66		
		M4	5,14	7,19	11,04			3,34	6,19	8,24		
	TD	M1	2,56	6,12	12,49	0,102		1,49	3,16	5,09	0,739	
		M2	1,60	2,96	8,10			2,91	4,37	7,33		
		M3	2,76	4,51	6,41			1,07	3,11	6,08		
		M4	1,91	4,36	6,47			2,45	4,62	6,08		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; TD=trapézio direito; TE=trapézio esquerdo; ECMD=Esternocleidomastoideo direito; ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; IHD=infra-hioideo direito; IHE=infra-hioideo esquerdo; SH=supra-hioideos

Figura 34 - Comparação da atividade elétrica normalizada do grupo muscular dos infra-hioideos direitos na emissão da contagem de números com *pitch* e *loudness* controlados de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Experimental, em função do momento de avaliação

Legenda: IHD=infra-hioideos direitos; GE=Grupo Experimental; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Não houve diferença entre os grupos de intervenção com relação à atividade elétrica normalizada no repouso em mulheres com disfonia comportamental (Tabela 9).

Tabela 9 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular no repouso de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

(continua)								
Músculo	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
TE	M1-M2	-1,46	0,21	2,34	-3,65	-0,55	0,40	0,450
	M1-M3	-2,99	0,64	2,56	-3,37	-0,43	0,27	0,178
	M1-M4	-3,54	0,21	2,99	-7,41	-0,55	0,61	0,123
ECME	M1-M2	-1,87	1,44	3,26	-1,44	1,19	2,94	0,577
	M1-M3	-1,87	-0,31	1,55	-0,31	1,35	5,27	0,158
	M1-M4	-0,34	0,11	1,55	-0,31	1,35	6,00	0,200
IHE	M1-M2	-1,82	0,20	2,73	-3,82	2,64	3,28	0,622
	M1-M3	-2,87	-0,17	2,71	-0,45	2,04	5,44	0,279
	M1-M4	-8,39	-0,20	2,91	-1,39	0,85	3,70	0,412
SH	M1-M2	-0,20	0,42	2,18	-1,63	0,35	2,76	0,718
	M1-M3	-0,10	1,12	2,18	0,49	1,47	8,66	0,670
	M1-M4	-0,07	1,12	2,18	0,49	0,92	8,66	0,577
IHD	M1-M2	-2,64	2,37	4,26	0,35	1,05	1,98	0,533
	M1-M3	-4,82	0,36	2,37	-0,62	1,46	3,77	0,491
	M1-M4	-6,90	0,36	4,61	-0,39	0,93	3,31	0,491

(conclusão)								
Músculo	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
ECMD	M1-M2	-1,12	1,84	4,02	0,45	1,67	2,27	0,974
	M1-M3	-0,80	2,05	4,02	0,25	0,86	4,44	0,922
	M1-M4	0,64	1,90	4,02	0,45	1,48	3,45	0,533
TD	M1-M2	-2,06	0,47	1,42	-2,81	-0,52	1,42	0,533
	M1-M3	-1,71	0,55	2,07	-1,07	-0,09	2,41	0,922
	M1-M4	-2,08	0,55	4,45	-2,51	0,30	1,32	0,670

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; TD=trapézio direito; TE=trapézio esquerdo; ECMD=Esternocleidomastoideo direito; ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; IHD=infra-hioideo direito; IHE=infra-hioideo esquerdo; SH=supra-hioideos

A Tabela 10 aponta que a atividade elétrica normalizada da emissão sustentada da vogal /a/ habitual reduziu significativamente mais de M1 para M4 no músculo ECMD em mulheres com disfonia comportamental (p=0,045) (Figura 35).

Tabela 10 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão sustentada da vogal /a/ de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

(continua)									
Amostra	Músculo	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
			Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Vogal /a/ habitual	TE	M1-M2	-1,88	-0,84	1,99	-4,59	-1,33	0,46	0,279
		M1-M3	-3,61	-0,38	2,79	-4,12	-0,21	0,39	0,670
		M1-M4	-4,85	-2,09	3,15	-8,56	-0,71	0,68	0,375
	ECME	M1-M2	0,34	2,31	6,54	-2,55	0,35	3,14	0,309
		M1-M3	0,45	2,31	7,02	-0,77	1,01	2,34	0,341
		M1-M4	0,33	1,70	6,58	-0,56	1,20	3,91	0,974
	IHE	M1-M2	-1,79	0,12	8,84	-8,50	-1,00	0,85	0,375
		M1-M3	-1,12	1,28	15,04	-1,41	0,13	8,41	0,622
		M1-M4	-9,52	1,56	17,72	-1,56	2,82	8,41	0,768
	SH	M1-M2	0,00	2,79	4,03	-3,91	0,15	2,53	0,224
		M1-M3	0,35	3,57	8,21	-1,67	2,10	5,86	0,491
		M1-M4	0,00	1,30	6,04	0,38	2,32	5,86	0,922
	IHD	M1-M2	0,36	4,42	5,52	-4,75	1,61	5,58	0,533
		M1-M3	-0,81	1,16	4,98	-4,43	0,92	5,00	0,533
		M1-M4	-2,52	0,85	8,25	0,18	3,42	5,86	0,670
	ECMD	M1-M2	0,07	2,59	4,76	-0,75	0,24	2,40	0,071
		M1-M3	0,14	4,02	8,01	-0,20	0,80	2,49	0,140
		M1-M4	0,15	4,33	8,02	0,07	1,68	2,97	0,045*
	TD	M1-M2	0,09	0,51	2,26	-3,05	-0,64	-0,16	0,082
		M1-M3	-1,80	0,49	9,40	-2,34	-0,51	0,51	0,622
		M1-M4	-1,78	1,31	6,62	-3,05	-1,35	1,19	0,224

		(conclusão)							
Amostra	Músculo	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
			Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Vogal /a/ controlada	TE	M1-M2	-1,17	-0,15	2,67	-4,68	-0,84	0,16	0,178
		M1-M3	-2,85	1,22	2,93	-5,14	-0,43	0,32	0,309
		M1-M4	-5,44	-0,92	2,78	-7,40	-1,18	0,58	0,279
	ECME	M1-M2	0,04	1,72	3,79	-1,53	-0,21	2,12	0,200
		M1-M3	-1,73	0,58	5,02	-0,46	0,13	2,56	0,818
		M1-M4	0,04	1,04	2,53	-0,14	0,13	3,69	0,768
	IHE	M1-M2	-2,30	-0,23	8,98	-10,36	-1,09	5,77	0,279
		M1-M3	-2,92	1,28	14,68	-0,22	1,01	5,77	0,922
		M1-M4	-4,91	1,76	17,67	-1,61	1,42	5,77	0,922
	SH	M1-M2	-0,85	2,46	3,78	-5,28	0,66	2,57	0,412
		M1-M3	-0,73	1,34	5,56	-4,31	1,97	3,99	0,622
		M1-M4	-1,31	-0,28	4,65	-2,21	2,51	3,99	0,718
	IHD	M1-M2	0,96	4,73	7,28	-5,00	1,40	4,22	0,061
		M1-M3	1,31	2,97	7,19	-3,26	1,41	6,15	0,341
		M1-M4	0,69	3,68	8,62	-0,52	1,51	6,15	0,450
	ECMD	M1-M2	-0,91	0,51	3,50	-0,70	0,93	2,46	0,577
		M1-M3	-0,35	0,60	7,34	-1,05	0,39	2,19	0,412
		M1-M4	0,13	0,60	7,99	-0,12	0,73	2,69	0,450
	TD	M1-M2	-0,29	0,33	2,18	-5,06	-0,30	1,23	0,108
		M1-M3	-1,73	0,27	8,70	-4,30	-0,74	0,35	0,200
		M1-M4	-1,59	0,85	6,38	-3,29	-1,28	0,87	0,178

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; TD=trapézio direito; TE=trapézio esquerdo; ECMD=Esternocleidomastoideo direito; ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; IHD=infra-hioideo direito; IHE=infra-hioideo esquerdo; SH=supra-hioideos

Figura 35 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da atividade elétrica normalizada do músculo esternocleidomastoideo direito na emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção
Legenda: ECMD=Esternocleidomastoideo direito; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M4=momento 4

Visualiza-se na Tabela 11 que a atividade elétrica normalizada da emissão da contagem de números realizada de forma controlada reduziu significativamente mais de M1 para M3 ($p=0,045$) (Figura 36), e de M1 para M4 ($p=0,038$) (Figura 37) no músculo TD em mulheres com disfonia comportamental.

Tabela 11 - Análise e comparação da atividade elétrica normalizada dos músculos laríngeos, cervicais e de cintura escapular na emissão da contagem de números de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

(continua)									
Amostra	Músculo	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
			Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Contagem de números habitual	TE	M1-M2	-1,79	0,03	2,76	-4,34	-1,31	0,63	0,309
		M1-M3	-2,34	0,57	4,43	-4,96	-0,29	0,39	0,279
		M1-M4	-5,68	-0,29	2,81	-7,83	-0,35	0,73	0,412
	ECME	M1-M2	-2,85	2,12	4,95	-0,64	0,11	4,05	0,818
		M1-M3	-1,95	-0,32	4,91	-4,26	-0,25	5,22	0,670
		M1-M4	-2,50	0,83	4,73	-0,55	0,13	7,06	0,818
	IHE	M1-M2	-5,74	0,40	2,83	-4,45	0,11	6,54	0,768
		M1-M3	-13,95	2,24	4,08	-4,12	3,94	10,67	0,491
		M1-M4	-13,95	0,11	3,43	-3,76	2,07	12,47	0,491
	SH	M1-M2	-0,07	4,14	9,48	-10,49	0,25	9,05	0,491
		M1-M3	0,96	6,89	10,66	-4,94	5,78	8,01	0,279
		M1-M4	-1,19	5,84	13,89	-4,17	1,84	13,50	0,279

(conclusão)									
Amostra	Músculo	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
			Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Contagem de números habitual	IHD	M1-M2	-2,92	9,01	11,53	-6,77	3,96	10,62	0,670
		M1-M3	1,87	6,88	11,81	-0,81	4,47	10,62	0,491
		M1-M4	1,73	9,01	15,96	-1,87	5,02	10,62	0,412
	ECMD	M1-M2	-1,35	1,04	3,80	-1,74	2,02	3,33	0,670
		M1-M3	-0,93	1,18	3,80	0,44	1,79	3,33	0,622
		M1-M4	0,95	2,99	6,78	-0,47	1,79	3,87	0,224
	TD	M1-M2	-0,03	1,14	10,70	-2,28	-0,38	0,96	0,053
		M1-M3	-2,51	1,47	9,31	-3,22	-0,38	0,36	0,251
		M1-M4	0,32	1,25	8,40	-3,22	-0,38	0,40	0,061
Contagem de números controlada	TE	M1-M2	-1,72	-0,13	1,99	-3,98	0,26	0,85	0,670
		M1-M3	-2,60	0,21	4,56	-5,45	-0,35	0,60	0,718
		M1-M4	-5,07	0,18	2,68	-7,83	-0,35	0,46	0,251
	ECM	M1-M2	0,03	0,61	5,49	-4,32	0,01	2,61	0,251
		M1-M3	-2,41	1,26	4,48	-4,32	0,15	4,36	0,818
		M1-M4	-2,41	0,69	4,27	-1,11	0,15	4,36	0,922
	IHE	M1-M2	-4,87	-0,29	3,74	-10,32	-2,03	8,39	0,818
		M1-M3	-6,12	1,59	3,22	-5,20	1,81	13,92	0,718
		M1-M4	-6,12	0,73	4,26	-2,03	1,56	8,66	0,491
	SH	M1-M2	-5,95	-1,39	14,63	-7,16	0,23	7,23	0,718
		M1-M3	-0,77	3,78	8,40	-2,55	3,92	7,87	0,673
		M1-M4	-2,48	5,27	14,63	-3,15	2,78	4,70	0,450
	IHD	M1-M2	-0,08	4,56	13,71	-5,25	0,43	9,34	0,279
		M1-M3	2,46	4,56	10,99	-2,06	2,12	9,34	0,375
		M1-M4	1,45	4,56	16,14	-1,34	1,99	11,01	0,412
	ECMD	M1-M2	-1,35	1,23	3,15	-0,77	0,93	2,12	0,870
		M1-M3	-0,36	0,69	3,33	-0,61	0,63	3,01	0,768
		M1-M4	0,13	2,14	6,91	-1,22	0,82	4,42	0,375
	TD	M1-M2	0,06	1,50	9,04	-5,84	-0,12	1,94	0,053
		M1-M3	-0,29	0,82	8,78	-2,94	-1,28	0,21	0,045*
		M1-M4	0,28	1,28	8,26	-2,69	-0,11	0,47	0,038*

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; TD=trapézio direito; TE=trapézio esquerdo; ECMD=Esternocleidomastoideo direito; ECME=Esternocleidomastoideo esquerdo; IHD=infra-hioideo direito; IHE=infra-hioideo esquerdo; SH=supra-hioideos

Figura 36 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 3 da atividade elétrica normalizada do músculo trapézio direito na emissão da contagem de números com *pitch* e *loudness* controlados de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção
Legenda: TD=trapézio direito; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M3=momento 3

Figura 37 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da atividade elétrica normalizada do músculo trapézio direito na emissão da contagem de números com *pitch* e *loudness* controlados de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção
Legenda: TD=trapézio direito; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M4=momento 4

Não houve diferença significativa entre os momentos de avaliação (Tabela 12) e os grupos de intervenção (Tabela 13) no que se refere à autoavaliação vocal de mulheres com disfonia comportamental.

Tabela 12 - Análise e comparação da autoavaliação vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

M	GE					GP				
	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
M1	3,00	4,00	5,00	0,784		3,00	4,00	4,00	0,064	
M2	3,00	4,00	4,00			3,00	3,00	4,00		
M3	3,00	3,00	4,00			3,00	3,00	4,00		
M4	3,00	3,00	4,00			3,00	3,00	4,00		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Tabela 13 - Análise e comparação da autoavaliação vocal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
	Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
M1-M2	-1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,533
M1-M3	-2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,694
M1-M4	-1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,768

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Observa-se na Tabela 14 que a diferença entre os momentos de avaliação do GP para a autoavaliação da frequência dos sintomas de rouquidão ($p>0,05$), secreção na garganta ($p>0,05$) e cansaço ao falar ($p>0,05$) apontada pelo Teste de Friedman não foi confirmada no Teste de Tukey. Não houve diferença também em função dos grupos de intervenção quanto a autoavaliação da frequência dos sintomas vocais em mulheres com disfonia comportamental (Tabela 15).

Tabela 14 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência dos sintomas vocais e laríngicos de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

(continua)

Sintoma	M	GE					GP				
		Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
Rouquidão	M1	3,00	3,00	3,00	0,337		2,00	2,00	3,00	0,029*	$p>0,05$
	M2	2,00	2,50	3,00			1,00	2,00	3,00		
	M3	2,00	3,00	3,00			1,00	1,00	2,00		
	M4	2,00	2,50	3,00			1,00	2,00	2,00		
Perda da voz	M1	1,50	2,00	2,00	0,652		1,00	1,00	2,00	0,665	
	M2	0,50	2,00	2,00			0,50	1,00	2,00		
	M3	1,50	2,00	2,00			0,50	1,00	2,00		
	M4	0,50	2,00	2,00			0,50	1,00	2,00		

(conclusão)											
Sintoma	M	GE					GP				
		Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
Falhas na voz	M1	2,00	2,00	3,00	0,608		2,00	2,00	2,00	0,308	
	M2	2,00	2,00	3,00			1,00	2,00	2,00		
	M3	2,50	3,00	3,00			1,00	1,50	2,50		
	M4	2,00	2,50	3,00			1,00	1,50	2,00		
Voz grossa	M1	1,50	2,00	2,50	0,953		1,00	2,00	2,50	0,189	
	M2	1,00	2,00	2,50			1,00	2,00	2,50		
	M3	1,50	2,00	2,50			0,50	1,50	2,00		
	M4	1,50	2,00	2,50			0,00	2,00	2,00		
Pigarro	M1	2,00	2,00	2,50	0,572		1,00	1,50	2,50	0,600	
	M2	2,00	2,00	3,00			1,00	1,00	2,00		
	M3	1,50	2,00	3,00			0,50	2,00	2,50		
	M4	2,00	2,00	2,50			1,50	2,00	2,00		
Tosse seca	M1	1,00	2,00	2,00	0,111		1,00	1,00	1,00	0,714	
	M2	2,00	2,00	2,00			0,00	0,50	2,00		
	M3	2,00	2,00	2,00			0,00	0,00	2,00		
	M4	2,00	2,00	2,50			0,00	1,50	2,00		
Tosse com secreção	M1	1,50	2,00	2,00	0,203		0,00	0,00	1,00	0,991	
	M2	0,50	1,50	2,00			0,00	0,00	1,00		
	M3	1,00	2,00	2,00			0,00	0,00	1,00		
	M4	1,00	1,50	2,00			0,00	0,50	1,00		
Dor ao falar	M1	1,00	2,00	3,00	0,193		1,00	1,50	2,50	0,084	
	M2	1,00	1,00	2,00			0,50	1,50	2,00		
	M3	1,00	1,50	2,50			0,50	1,00	2,50		
	M4	1,50	2,00	2,00			0,00	0,50	2,00		
Dor ao engolir	M1	1,00	1,50	2,00	0,198		0,00	1,00	2,00	0,186	
	M2	0,00	1,00	1,50			0,00	0,00	1,00		
	M3	0,50	1,50	2,00			0,00	0,00	0,50		
	M4	1,00	1,50	2,00			0,00	0,50	1,50		
Secreção na garganta	M1	1,00	2,00	2,00	0,970		0,00	0,50	1,00	0,034*	p>0,05
	M2	0,50	1,50	2,00			0,50	1,00	1,00		
	M3	0,50	1,50	2,00			1,00	1,50	2,00		
	M4	1,00	2,00	2,00			1,00	2,00	2,00		
Garganta seca	M1	2,00	2,00	2,00	0,075		1,00	1,50	2,50	0,688	
	M2	0,50	2,00	2,00			0,50	1,50	2,00		
	M3	1,50	2,00	2,00			0,50	1,00	2,00		
	M4	2,00	2,00	2,50			1,00	1,50	2,00		
Cansaço ao falar	M1	2,00	3,00	3,00	0,148		2,00	2,00	3,00	0,041*	p>0,05
	M2	1,50	2,00	2,50			1,00	1,50	2,00		
	M3	1,50	2,00	3,00			1,00	1,50	2,50		
	M4	1,50	2,00	3,00			1,00	1,50	2,00		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Tabela 15 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência dos sintomas vocais e laríngeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Sintoma	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Rouquidão	M1-M2	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,637
	M1-M3	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	1,50	0,178
	M1-M4	0,00	0,50	1,00	0,00	0,50	1,00	1,000
Perda da voz	M1-M2	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,771
	M1-M3	-0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,427
	M1-M4	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,952
Falhas na voz	M1-M2	-0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,813
	M1-M3	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	0,164
	M1-M4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,248
Voz grossa	M1-M2	-0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,821
	M1-M3	-0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,288
	M1-M4	-0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,289
Pigarro	M1-M2	-0,50	0,00	0,00	-0,50	0,00	1,00	0,292
	M1-M3	-0,50	0,00	0,50	-1,00	0,00	0,50	0,823
	M1-M4	0,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,393
Tosse seca	M1-M2	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	1,00	0,363
	M1-M3	-0,50	0,00	0,00	-0,50	0,50	1,00	0,174
	M1-M4	-1,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,50	0,571
Tosse com secreção	M1-M2	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,300
	M1-M3	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	0,50	0,700
	M1-M4	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,332
Dor ao falar	M1-M2	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,50	0,345
	M1-M3	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,834
	M1-M4	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	1,00	0,431
Dor ao engolir	M1-M2	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	1,50	0,793
	M1-M3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	0,172
	M1-M4	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,50	1,00	0,462
Secreção na garganta	M1-M2	-0,50	0,00	0,50	-1,00	-0,50	0,50	0,462
	M1-M3	-0,50	0,00	1,00	-1,50	-1,00	-0,50	0,059
	M1-M4	-0,50	0,00	0,50	-1,50	-1,00	-0,50	0,074
Garganta seca	M1-M2	0,00	0,00	1,00	-0,50	0,50	1,00	0,875
	M1-M3	0,00	0,00	0,50	-1,00	0,50	1,50	0,753
	M1-M4	-0,50	0,00	0,00	-1,00	0,00	1,00	0,834
Cansaço ao falar	M1-M2	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,564
	M1-M3	0,00	0,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,495
	M1-M4	0,00	0,50	1,00	0,00	0,50	1,00	0,834

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

A Tabela 16 mostra que a autoavaliação da intensidade do sintoma de dor ao falar ($p=0,018$) reduziu significativamente de M1 para M4 no GP (Figura 38).

Observa-se ainda que a diferença entre os momentos de avaliação do GP para o sintoma de rouquidão ($p>0,05$) apontada pelo Teste de Friedman, não foi confirmada com o Teste de Tukey.

Tabela 16 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade dos sintomas vocais e laringeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

(continua)

Sintoma	M	GE			Valor de p	Teste de Tukey	GP			Valor de p	Teste de Tukey
		Q1	Mediana	Q3			Q1	Mediana	Q3		
Rouquidão	M1	45,00	80,00	80,00	0,288		40,00	55,00	67,50	0,042*	$p>0,05$
	M2	20,00	70,00	75,00			2,50	25,00	60,00		
	M3	37,50	80,00	85,00			35,00	57,50	77,50		
	M4	15,00	40,00	75,00			27,50	42,50	50,00		
Perda da voz	M1	10,00	25,00	70,00	0,483		17,50	27,50	45,00	0,434	
	M2	10,00	50,00	70,00			2,50	17,50	50,00		
	M3	15,00	55,00	65,00			0,00	15,00	55,00		
	M4	0,00	35,00	70,00			0,00	12,50	30,00		
Falhas na voz	M1	25,00	50,00	80,00	0,405		32,50	37,50	62,50	0,545	
	M2	25,00	55,00	70,00			2,50	32,50	50,00		
	M3	35,00	60,00	80,00			5,00	40,00	75,00		
	M4	20,00	47,50	70,00			25,00	32,50	45,00		
Voz grossa	M1	20,00	40,00	70,00	0,384		7,50	22,50	77,50	0,575	
	M2	10,00	55,00	75,00			2,50	17,50	47,50		
	M3	10,00	52,50	85,00			5,00	50,00	57,50		
	M4	5,00	35,00	65,00			7,50	27,50	50,00		
Pigarro	M1	10,00	35,00	50,00	0,391		0,00	12,50	47,50	0,682	
	M2	25,00	50,00	70,00			10,00	22,50	55,00		
	M3	22,50	42,50	72,50			5,00	45,00	62,50		
	M4	35,00	40,00	70,00			5,00	15,00	50,00		
Tosse seca	M1	0,00	10,00	55,00	0,531		2,50	15,00	37,50	0,669	
	M2	20,00	40,00	55,00			0,00	20,00	47,50		
	M3	17,50	42,50	60,00			0,00	0,00	32,50		
	M4	10,00	30,00	67,50			0,00	12,50	30,00		
Tosse com secreção	M1	0,00	25,00	45,00	0,569		0,00	5,00	25,00	0,801	
	M2	10,00	30,00	40,00			0,00	7,50	17,50		
	M3	15,00	20,00	37,50			0,00	10,00	40,00		
	M4	0,00	15,00	52,50			0,00	0,00	27,50		
Dor ao falar	M1	5,00	15,00	75,00	0,578		30,00	50,00	50,00	0,018*	$M1>M4$
	M2	5,00	25,00	45,00			10,00	25,00	42,50		
	M3	5,00	32,50	70,00			5,00	17,50	57,50		
	M4	10,00	30,00	50,00			0,00	12,50	20,00		
Dor ao engolir	M1	5,00	20,00	45,00	0,872		2,50	10,00	32,50	0,738	
	M2	0,00	20,00	35,00			0,00	10,00	32,50		
	M3	2,50	27,50	50,00			0,00	5,00	35,00		
	M4	5,00	10,00	40,00			0,00	0,00	10,00		

(conclusão)											
Sintoma	M	GE					GP				
		Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
Secreção na garganta	M1	10,00	40,00	50,00	0,639		0,00	5,00	32,50	0,255	
	M2	20,00	25,00	40,00			5,00	12,50	27,50		
	M3	7,50	17,50	42,50			7,50	27,50	50,00		
	M4	0,00	25,00	42,50			7,50	17,50	37,50		
Garganta seca	M1	5,00	20,00	45,00	0,181		0,00	12,50	50,00	0,337	
	M2	10,00	45,00	60,00			5,00	42,50	50,00		
	M3	40,00	55,00	62,50			0,00	32,50	67,50		
	M4	5,00	25,00	42,50			0,00	20,00	37,50		
Cansaço ao falar	M1	15,00	55,00	90,00	0,593		30,00	50,00	72,50	0,056	
	M2	20,00	50,00	75,00			7,50	30,00	47,50		
	M3	22,50	60,00	80,00			7,50	30,00	67,50		
	M4	10,00	40,00	65,00			17,50	22,50	40,00		

*p<0,05 - Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 38 - Comparação da autoavaliação da intensidade do sintoma de dor ao falar de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação

Legenda: GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Observa-se que não houve diferença na comparação dos grupos de intervenção (Tabela 17) quanto à autoavaliação da intensidade dos sintomas vocais em mulheres com disfonia comportamental.

Tabela 17 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade dos sintomas vocais e laríngeos de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Sintoma	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Rouquidão	M1-M2	-15,00	5,00	55,00	0,00	17,50	37,50	0,753
	M1-M3	-12,50	-5,00	15,00	-15,00	-2,50	10,00	1,000
	M1-M4	-5,00	10,00	75,00	10,00	10,00	22,50	0,875
Perda da voz	M1-M2	-30,00	-5,00	0,00	-10,00	10,00	22,50	0,208
	M1-M3	-40,00	-2,50	15,00	-7,50	7,50	25,00	0,495
	M1-M4	-40,00	0,00	35,00	-7,50	15,00	37,50	0,462
Falhas na voz	M1-M2	-20,00	10,00	25,00	-2,50	15,00	37,50	0,637
	M1-M3	-25,00	-7,50	15,00	-10,00	0,00	15,00	0,637
	M1-M4	-22,50	0,00	40,00	-5,00	2,50	30,00	0,834
Voz grossa	M1-M2	-30,00	0,00	15,00	-12,50	12,50	32,50	0,345
	M1-M3	-40,00	7,50	22,50	-17,50	0,00	10,00	0,793
	M1-M4	-25,00	15,00	40,00	-12,50	2,50	42,50	0,916
Pigarro	M1-M2	-20,00	-15,00	-5,00	-15,00	-7,50	12,50	0,318
	M1-M3	-42,50	0,00	7,50	-30,00	-5,00	2,50	0,916
	M1-M4	-30,00	-15,00	5,00	-30,00	2,50	20,00	0,372
Tosse seca	M1-M2	-25,00	-5,00	10,00	-10,00	-2,50	5,00	0,793
	M1-M3	-30,00	-2,50	7,50	-10,00	2,50	15,00	0,318
	M1-M4	-30,00	-12,50	0,00	-5,00	0,00	7,50	0,227
Tosse com secreção	M1-M2	-10,00	-5,00	10,00	-7,50	0,00	5,00	0,674
	M1-M3	-20,00	-2,50	12,50	-17,50	0,00	0,00	0,753
	M1-M4	-5,00	0,00	2,50	-5,00	0,00	10,00	0,958
Dor ao falar	M1-M2	-20,00	0,00	30,00	2,50	22,50	35,00	0,401
	M1-M3	-25,00	-2,50	2,50	-5,00	20,00	32,50	0,208
	M1-M4	-45,00	0,00	45,00	15,00	30,00	45,00	0,248
Dor ao engolir	M1-M2	-20,00	-5,00	20,00	-5,00	0,00	2,50	0,600
	M1-M3	-20,00	-5,00	5,00	-5,00	0,00	5,00	0,637
	M1-M4	-25,00	5,00	30,00	-2,50	2,50	30,00	0,713
Secreção na garganta	M1-M2	-10,00	5,00	20,00	-22,50	0,00	10,00	0,462
	M1-M3	-5,00	7,50	27,50	-20,00	-12,50	0,00	0,052
	M1-M4	-7,50	10,00	35,00	-12,50	-2,50	5,00	0,208
Garganta seca	M1-M2	-25,00	-5,00	0,00	-32,50	-5,00	15,00	0,793
	M1-M3	-50,00	-27,50	10,00	-27,50	-5,00	0,00	0,637
	M1-M4	-20,00	10,00	22,50	-22,50	0,00	20,00	0,793
Cansaço ao falar	M1-M2	-25,00	5,00	25,00	17,50	22,50	37,50	0,172
	M1-M3	-37,50	0,00	20,00	-2,50	15,00	20,00	0,401
	M1-M4	-10,00	17,50	30,00	10,00	22,50	37,50	0,462

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Não houve diferença entre os momentos de intervenção na autoavaliação da frequência da dor musculoesquelética nas regiões próximas à laringe e na cintura escapular em mulheres com disfonia comportamental (Tabela 18).

Tabela 18 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

		GE					GP				
Região	M	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
Posterior do pescoço	M1	0,00	2,00	3,00	0,133		1,00	2,00	2,00	0,324	
	M2	0,00	2,00	3,00			1,00	2,00	3,00		
	M3	0,00	2,00	3,00			1,00	2,00	2,00		
	M4	0,00	1,00	2,00			1,00	2,00	2,00		
Ombros	M1	1,00	2,00	3,00	0,092		0,00	1,00	2,00	0,119	
	M2	1,00	2,00	3,00			1,00	2,00	2,00		
	M3	0,00	2,00	3,00			0,00	1,00	2,00		
	M4	0,00	2,00	2,00			1,00	2,00	3,00		
Superior das costas	M1	0,00	1,00	2,00	0,766		1,00	2,00	2,00	0,672	
	M2	1,00	1,00	2,00			0,00	1,00	2,00		
	M3	1,00	1,00	2,00			1,00	2,00	2,00		
	M4	1,00	1,00	3,00			1,00	1,00	2,00		
Temporal	M1	1,00	2,00	3,00	0,109		0,00	1,00	2,00	0,267	
	M2	1,00	1,00	2,00			1,00	1,00	2,00		
	M3	1,00	2,00	2,00			0,00	2,00	2,00		
	M4	1,00	1,00	3,00			1,00	1,00	2,00		
Masseter	M1	0,00	0,00	1,00	0,461		0,00	0,00	1,00	0,730	
	M2	0,00	1,00	2,00			0,00	0,00	1,00		
	M3	0,00	1,00	2,00			0,00	0,00	2,00		
	M4	0,00	1,00	2,00			0,00	1,00	1,00		
Submandibular	M1	0,00	1,00	2,00	0,519		0,00	0,00	2,00	0,346	
	M2	0,00	0,00	2,00			0,00	1,00	2,00		
	M3	0,00	1,00	2,00			0,00	0,00	2,00		
	M4	0,00	1,00	1,00			0,00	1,00	2,00		
Laringe	M1	1,00	2,00	3,00	0,731		0,00	0,00	3,00	0,114	
	M2	1,00	2,00	2,00			0,00	1,00	3,00		
	M3	1,00	2,00	3,00			0,00	1,00	4,00		
	M4	1,00	2,00	3,00			0,00	1,00	4,00		
Anterior do pescoço	M1	0,00	1,00	2,00	0,931		0,00	0,00	3,00	0,143	
	M2	0,00	1,00	2,00			0,00	1,00	3,00		
	M3	0,00	1,00	2,00			0,00	0,00	3,00		
	M4	0,00	1,00	2,00			0,00	1,00	2,00		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

A Tabela 19 revela que as mulheres pertencentes ao GE reduziram significativamente mais que o GP, a autoavaliação da dor na região posterior no pescoço entre M1 e M2 ($p=0,031$) e entre M1 e M4 ($p=0,44$) (Figuras 39 e 40); na região dos ombros entre M1 e M4 ($p=0,007$) (Figura 41), e na região temporal entre M1 e M2 ($p=0,023$) e entre M1 e M4 ($p=0,032$) (Figuras 42 e 43).

Tabela 19 - Análise e comparação da autoavaliação da frequência da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Região	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Posterior do pescoço	M1-M2	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,031*
	M1-M3	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,138
	M1-M4	0,00	1,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,044*
Ombros	M1-M2	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,138
	M1-M3	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,159
	M1-M4	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,00	0,007*
Superior das costas	M1-M2	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	1,00	0,862
	M1-M3	0,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,565
	M1-M4	-1,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	1,00	0,864
Temporal	M1-M2	0,00	1,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,023*
	M1-M3	0,00	1,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,066
	M1-M4	0,00	1,00	2,00	-1,00	0,00	0,00	0,032*
Masseter	M1-M2	-1,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	1,00	0,694
	M1-M3	-2,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,450
	M1-M4	-1,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,793
Submandibular	M1-M2	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,237
	M1-M3	-1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,793
	M1-M4	0,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,076
Laringe	M1-M2	0,00	0,00	2,00	-1,00	0,00	0,00	0,123
	M1-M3	-1,00	0,00	2,00	-1,00	0,00	0,00	0,264
	M1-M4	-1,00	1,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,082
Anterior do pescoço	M1-M2	-1,00	0,00	1,00	-1,00	0,00	0,00	0,264
	M1-M3	-1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,922
	M1-M4	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,000

* $p<0,05$ – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 39 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 2 da frequência da dor musculoesquelética na região posterior do pescoço de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2

Figura 40 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da frequência da dor musculoesquelética na região posterior do pescoço de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M4=momento 4

Figura 41 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da frequência da dor musculoesquelética na região dos ombros de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M4=momento 4

Figura 42 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 2 da frequência da dor musculoesquelética na região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2

Figura 43 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da frequência da dor musculoesquelética na região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M4=momento 4

Observa-se na Tabela 20 que o Teste de Friedman mostrou diferença na autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética na região temporal do GP em mulheres com disfonia comportamental entre momentos de avaliação ($p=0,030$). Porém, ao se comparar individualmente os momentos com o Teste de Tukey, essa diferença não se confirmou ($p>0,05$).

Já na região superior das costas, observou-se no GP que a autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética aumentou em M3, em relação a M1 ($p=0,008$) (Figura 44).

Tabela 20 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

Região	M	GE					GP				
		Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
Posterior do pescoço	M1	0,00	6,00	28,00	0,911		0,00	0,00	6,00	0,245	
	M2	0,00	6,00	59,00			0,00	2,00	17,00		
	M3	0,00	0,00	4,00			0,00	13,00	45,00		
	M4	0,00	4,00	14,00			0,00	5,00	19,00		
Ombros	M1	0,00	10,00	32,00	0,095		0,00	0,00	26,00	0,316	
	M2	0,00	8,00	32,00			0,00	12,00	19,00		
	M3	0,00	0,00	2,00			0,00	10,00	47,00		
	M4	0,00	0,00	19,00			0,00	4,00	33,00		
Superior das costas	M1	0,00	7,00	15,00	0,784		0,00	0,00	2,00	0,008*	M3>M1
	M2	0,00	6,00	44,00			0,00	2,00	15,00		
	M3	0,00	2,00	22,00			6,00	12,00	29,00		
	M4	0,00	0,00	32,00			0,00	6,00	19,00		
Temporal	M1	0,00	13,00	25,00	0,360		0,00	0,00	0,00	0,038*	p>0,05
	M2	0,00	5,00	19,00			0,00	1,00	28,00		
	M3	0,00	0,00	25,00			0,00	5,00	31,00		
	M4	0,00	0,00	4,00			0,00	2,00	12,00		
Masseter	M1	0,00	0,00	0,00	0,087		0,00	0,00	0,00	0,675	
	M2	0,00	2,00	20,00			0,00	0,00	3,00		
	M3	0,00	0,00	27,00			0,00	0,00	6,00		
	M4	0,00	0,00	1,00			0,00	0,00	4,00		
Submandibular	M1	0,00	0,00	22,00	0,051		0,00	0,00	9,00	0,822	
	M2	0,00	0,00	11,00			0,00	0,00	2,00		
	M3	0,00	0,00	27,00			0,00	0,00	27,00		
	M4	0,00	0,00	1,00			0,00	0,00	7,00		
Laringe	M1	0,00	33,00	63,00	0,439		0,00	0,00	48,00	0,120	
	M2	11,00	14,00	29,00			0,00	0,00	8,00		
	M3	0,00	16,00	19,00			0,00	11,00	67,00		
	M4	0,00	17,00	41,00			0,00	0,00	24,00		
Anterior do pescoço	M1	0,00	0,00	37,00	0,904		0,00	0,00	40,00	0,236	
	M2	0,00	1,00	22,00			0,00	3,00	11,00		
	M3	0,00	1,00	20,00			0,00	0,00	52,00		
	M4	0,00	2,00	13,00			0,00	0,00	16,00		

*p<0,05 – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 44 - Comparação da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética da região superior das costas de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação

Legenda: GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Visualiza-se na Tabela 21 que houve redução significativamente maior no GE, em relação do GP, quanto a comparação da diferença da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética entre os momentos de intervenção M1 e M3 ($p=0,045$) para região superior das costas (Figura 45) e entre M1 e M3 ($p=0,023$) e M1 e M4 ($p=0,015$) para região temporal (Figuras 46 e 47).

Tabela 21 - Análise e comparação da autoavaliação da intensidade da dor musculoesquelética nas regiões próximas a laringe de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

(continua)								
Região	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Posterior do pescoço	M1-M2	-6,00	0,00	6,00	-12,00	0,00	4,00	0,718
	M1-M3	-4,00	0,00	11,00	-45,00	-5,00	0,00	0,071
	M1-M4	-4,00	0,00	6,00	-19,00	0,00	1,00	0,358
Ombros	M1-M2	-11,00	0,00	12,00	-12,00	-1,00	0,00	0,393
	M1-M3	0,00	0,00	10,00	-9,00	0,00	1,00	0,279
	M1-M4	0,00	5,00	13,00	-3,00	0,00	7,00	0,279
Superior das costas	M1-M2	-5,00	0,00	0,00	-12,00	-1,00	0,00	0,577
	M1-M3	-7,00	0,00	10,00	-28,00	-12,00	-6,00	0,045*
	M1-M4	0,00	0,00	7,00	-19,00	-4,00	0,00	0,108

(conclusão)								
Região	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Temporal	M1-M2	-5,00	1,00	20,00	-28,00	0,00	0,00	0,158
	M1-M3	-2,00	0,00	20,00	-28,00	-3,00	0,00	0,023*
	M1-M4	0,00	9,00	25,00	-12,00	-2,00	0,00	0,015*
Masseter	M1-M2	-10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,131
	M1-M3	-17,00	0,00	0,00	-2,00	0,00	0,00	0,718
	M1-M4	0,00	0,00	0,00	-4,00	0,00	0,00	0,599
Submandibular	M1-M2	0,00	0,00	7,00	-2,00	0,00	6,00	0,412
	M1-M3	-5,00	0,00	4,00	-18,00	0,00	0,00	0,491
	M1-M4	0,00	0,00	16,00	-5,00	0,00	6,00	0,178
Laringe	M1-M2	-14,00	4,00	51,00	0,00	0,00	40,00	0,974
	M1-M3	-14,00	4,00	51,00	0,00	0,00	40,00	0,974
	M1-M4	0,00	8,00	29,00	0,00	0,00	31,00	0,718
Anterior do pescoço	M1-M2	-1,00	0,00	15,00	-8,00	0,00	3,00	0,818
	M1-M3	-12,00	0,00	18,00	-9,00	0,00	0,00	0,237
	M1-M4	-13,00	0,00	26,00	-7,00	0,00	0,00	0,646

*p<0,05 – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 45 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 3 da intensidade da dor musculoesquelética da região superior das costas de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M3=momento 3

Figura 46 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 3 da intensidade da dor musculoesquelética da região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M3=momento 3

Figura 47 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 4 da intensidade da dor musculoesquelética da região temporal de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M4=momento 4

A Tabela 22 mostra que no GE o Teste de Friedman apontou diferença entre os momentos de avaliação no domínio socioemocional de qualidade de vida em voz, porém, essa significância não se confirmou com a aplicação do Teste de

Tukey ($p>0,05$). Já no GP, houve aumento significativo na qualidade de vida em voz de M1 para M4 no domínio físico ($p=0,005$) e total ($p=0,004$) (Figuras 48 e 49).

Tabela 22 - Análise e comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz de mulheres com disfonia comportamental, em função do momento de avaliação

maiores com distorção comportamental, em função do momento de avaliação											
Domínio	M	GE					GP				
		Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey	Q1	Mediana	Q3	Valor de p	Teste de Tukey
Socioemocional	M1	56,25	81,25	100,00	0,037*	p>0,05	50,00	81,25	87,50	0,060	
	M2	62,50	87,50	100,00			68,75	87,50	100,00		
	M3	75,00	87,50	100,00			75,00	87,50	100,00		
	M4	87,50	100,00	100,00			75,00	87,50	100,00		
Físico	M1	37,50	66,67	87,50	0,367		29,17	62,50	87,50	0,005*	M4>M1
	M2	29,17	58,33	87,50			33,33	75,00	87,50		
	M3	45,83	66,67	87,50			45,83	70,83	95,83		
	M4	54,17	75,00	87,50			62,50	70,83	91,67		
Total	M1	47,50	72,50	90,00	0,171		45,00	70,00	75,00	0,004*	M4>M1
	M2	52,50	65,00	87,50			45,00	82,50	90,00		
	M3	60,00	75,00	87,50			60,00	75,00	95,00		
	M4	65,00	85,00	92,50			67,50	80,00	95,00		

* $p<0,05$ – Teste de Friedman e Teste de Tukey

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M=momento; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 48 - Comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz no domínio físico de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação

Legenda: GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 49 - Comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz no domínio total de mulheres com disfonia comportamental do Grupo Placebo, em função do momento de avaliação
Legenda: GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Observa-se na Tabela 23 mostra que o GP melhorou mais a qualidade de vida no domínio físico entre M1 e M2, do que o GE ($p=0,039$) (Figura 50).

Tabela 23 - Análise e comparação da autoavaliação da qualidade de vida relacionada a voz de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Domínio	Diferença entre os momentos	GE			GP			Valor de p
		Q1	Mediana	Q3	Q1	Mediana	Q3	
Socioemocional	M1-M2	-18,75	0,00	18,75	-12,50	-6,25	0,00	0,431
	M1-M3	-12,50	0,00	18,75	-18,75	0,00	0,00	0,768
	M1-M4	-25,00	-12,50	0,00	-18,75	-6,25	0,00	0,793
Físico	M1-M2	-8,33	4,17	29,17	-16,67	-8,33	-4,17	0,039*
	M1-M3	-25,00	0,00	29,17	-16,67	-8,33	-4,17	0,325
	M1-M4	-25,00	-8,33	4,17	-29,17	-8,33	-4,17	0,533
Total	M1-M2	-12,50	-5,00	25,00	-17,50	-12,50	2,50	0,189
	M1-M3	-22,50	0,00	25,00	-20,00	-5,00	-2,50	0,309
	M1-M4	-22,50	-12,50	2,50	-17,50	-7,50	-5,00	0,718

* $p<0,05$ – Teste de Mann Whitney

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; Q1=primeiro quartil; Q3=terceiro quartil; M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4

Figura 50 - Comparação da diferença entre o momento 1 e o momento 2 da qualidade de vida relacionada a voz no domínio físico de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção

Legenda: GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo; M1=momento 1; M2=momento 2

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

A medicina baseada em evidências infere que é necessário analisar todos os métodos e programas de reabilitação da saúde por meio de ensaios clínicos randomizados, que são considerados padrão-ouro para avaliação de uma relação de causalidade direta entre uma intervenção e o desfecho, e assim favorecer os profissionais na tomada das melhores decisões clínicas (KERRIDGE; LOWE; HENRY, 1998).

Na área de voz, historicamente, observa-se que a maioria dos estudos disponíveis nas revistas científicas foi realizada em forma de séries de casos. Apesar de ser mais voltado para a área Otorrinolaringológica, uma publicação (ROSENFELD, 2010) trouxe diversas contribuições importantes. De modo geral, o estudo mostra que o maior problema na publicação de série de casos é que a facilidade de publicação de pesquisas com esse delineamento faz com que diversos profissionais publiquem estudos com apenas um ou dois sujeitos, com diversos vieses, resultantes de observações clínicas ao acaso, e sem as devidas limitações metodológicas descritas. Interpretações erradas dessas publicações podem levar à conduta clínica incorreta, o que coloca em risco os pacientes. De acordo com o estudo, apenas a partir de meados do século XX passaram a ser realizados ensaios clínicos randomizados nessa área, cujo desenvolvimento era voltado especificamente para fins de decisão clínica.

Na Fonoaudiologia, estudos de revisão sistemática de literatura na área de voz (BENNINGER, 2011; DESJARDINS et al., 2017; RIBEIRO et al., 2017) vem mostrando que a área tem evoluído, mesmo que tardiamente. Apesar disso, estudos atuais apontam que ainda há um número restrito de ensaios clínicos disponíveis.

Benninger (2011) analisou os níveis de evidência científica da literatura disponível na área de voz, e apontou que dos 950 estudos encontrados, apenas 673 eram artigos. Dos artigos, somente 1% (n=7) eram ensaios clínicos randomizados de nível A, sendo que a maioria (73,3%; n=493) dos estudos desenvolvidos entre 2004 e 2010 eram de nível C. O estudo ainda sugeriu que, até 2010, a área de voz parecia atrasada em relação as tendências observadas na literatura médica geral.

No ano de 2016 Desjardins et al. (2016) analisaram a efetividade da terapia vocal, e mostraram que de 3290 estudos identificados, apenas 15 eram ensaios clínicos e atendiam aos critérios de seleção. Os estudos abrangeram disfonias comportamentais e orgânicas, e sete abordagens de intervenção comportamental. Os autores apontaram que na maioria dos estudos houve melhora significativa após a intervenção, porém, o significado clínico dos resultados não havia sido discutido. Além disso, também foi encontrada discrepância nos desfechos analisados, o que dificultou a comparação entre os estudos.

Os resultados são semelhantes aos encontrados por um estudo recente (RIBEIRO et al., 2017) que analisou a efetividade das terapias manuais laríngeas, e mostrou que dos 2135 estudos encontrados, 26 relacionavam-se ao tema. Porém, a maioria apresentava delineamentos com baixo nível de evidência ou problemas metodológicos que inviabilizam a análise e generalização dos efeitos do procedimento testado, sendo que apenas três artigos eram ensaios clínicos. Esses resultados foram atribuídos à grande dificuldade de seguir o rigor metodológico e controlar as variáveis de confundimento nos trabalhos com terapia vocal. A discrepância de desfechos que dificulta a análise e comparação de dados, mais uma vez foi ressaltada. Apesar disso, o artigo mostrou aumento no número de ensaios clínicos nos últimos três anos, o que foi atribuído à tendência atual de prática da medicina baseada em evidências que aponta a necessidade de se realizar ensaios clínicos na área de voz.

De modo geral, observa-se que é unanimidade na área de voz a opinião dos pesquisadores (BENNINGER, 2011; DESJARDINS et al., 2017; RIBEIRO et al., 2017) acerca da necessidade de estudos com maior rigor metodológico, tanto para testar os efeitos das intervenções disponíveis, quanto de novas propostas. Dessa forma, o presente estudo buscou analisar a efetividade e a duração dos efeitos da terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico em mulheres com disfonia comportamental, por meio de um ensaio clínico randomizado, controlado e cego.

O presente estudo avaliou para elegibilidade 56 voluntárias, das quais 32 não preencheram os critérios de seleção. Das 24 participantes incluídas, duas não compareceram à sessão de sorteio da alocação e as outras 22 foram alocadas de forma randomizada nos grupos de intervenção. As duas perdas antes da alocação não foram contabilizadas na análise. O motivo das perdas foi o não comparecimento e o insucesso na tentativa de contato.

A randomização protege o estudo contra o viés de seleção, assegura contra a polarização accidental, produz grupos comparáveis distribuídos ao acaso e homogeneiza as variáveis de confundimento entre grupos (SURESH, 2011). A história da randomização mostra que sua proposta inicial foi voltada para a área agrícola, sendo posteriormente adaptada para a psicologia. Apenas depois disso, ela foi adaptada para a área da saúde, como foco na pesquisa clínica (ARMITAGE, 1982), visto que a randomização não suficiente nos ensaios clínico pode proporcionar a imparcialidade na comparação das intervenções. Tal imparcialidade impacta nos resultados, e pode levar a apresentação de resultados tendenciosos que podem superestimar seus efeitos em até 40%, em relação aos estudos com aleatorização adequada (SCHULZ; GRIMES, 2002; SURESH, 2011).

Não foi necessário excluir nenhuma participante após a etapa de seleção amostral. Schulz e Grimes (2002) ressaltaram que a má escolha das exclusões causa sérias dificuldades metodológicas e pode prejudicar a validade do teste. Portanto, os investigadores precisam realizar uma análise meticulosa antes de excluírem os participantes, para que seus resultados não sejam verdadeiros, mas potencialmente irrelevantes devido as exclusões inadequadas. Dessa forma, qualquer exclusão ao longo do ensaio pode comprometer a imparcialidade dos achados, e criar um viés associado à perda não aleatória dos participantes.

No presente estudo houve duas antes da alocação e duas perdas de seguimento entre M2 e M3. As perdas de seguimento foram uma por motivo de gestação e uma que alegou indisponibilidade de tempo e dificuldade financeira para prosseguir. Elas foram homogêneas entre os grupos de intervenção, e dessa forma, infere-se que o programa de intervenção não interferiu na permanência dos participantes.

A análise de dados foi realizada contabilizando os dados das duas perdas de seguimento, por meio do método ITT. Tal método é considerado como o melhor para análise de ensaios clínicos, visto que pacientes não-aderentes ao tratamento apresentam pior prognóstico até que os pacientes que utilizaram placebo, e a exclusão desses pacientes da análise destrói a comparação sem erros sistemáticos, proporcionada pela randomização. Dessa forma, o melhor é atribuir todos os pacientes aos grupos nos quais eles foram originalmente randomizados, a fim de preservar a randomização e a distribuição balanceada e homogênea de fatores prognósticos e variáveis de confundimento nos grupos comparados. Assim, é

possível que o efeito observado seja realmente devido ao tratamento designado (BERWANGER et al., 2006). Dessa forma, foi realizada uma imputação simples da última observação realizada, sendo replicados os dados das avaliações de desfecho que as duas participantes obtiveram em M2, para M3 e M4.

Devido as perdas de seguimento, o presente estudo apresentou ausência de 4,54% dos dados. Tal porcentagem encontra-se dentro do aceitável pela literatura sem que haja impacto na validade do estudo, que é de até 5% dos dados (SCHULZ; GRIMES, 2002).

Pesquisa que analisou os fatores que influenciam na aderência e na efetividade de propostas terapêuticas comportamentais na reabilitação de pacientes com lesões benignas nas PPVV e disfonia por tensão musculoesquelética, apontou os procedimentos mais úteis e mais difíceis do ponto de vista dos pacientes. Dentre os mais úteis destacaram-se a prática de exercícios específicos na reabilitação vocal e a transição para a conversa habitual do dia-a-dia. Como mais difíceis destacaram-se: a transferência do comportamento vocal aprendido na terapia para a fala habitual, a prática regular de exercícios e a percepção das sensações (ZIEGLER et al., 2014). Outro estudo que investigou pacientes com diversas patologias vocais apontou que a adesão à terapia é um desafio cujos clínicos apontam falha em 18 a 65% dos casos. Os principais pontos que influenciam na aderência à terapia vocal foram agrupados em três grupos principais: a dificuldade de execução da terapia vocal, a motivação para melhorar e a relação clinico-paciente (VAN LEER; CONNOR, 2010). Acredita-se que o PTV conseguiu contemplar esses critérios, independente do uso ou não do *biofeedback* eletromiográfico, o que promoveu um número equilibrado de perdas entre os grupos, que ocorreram apenas após o término da intervenção, no *follow up*, e parecem não ter relação com a diferença do método entre os grupos de intervenção.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A análise da caracterização da amostra mostra que não houve diferença entre os grupos em função das variáveis quantitativas (Tabela 1) e qualitativas (Tabela 2), havendo equilíbrio entre os grupos. A incapacidade de prever a alocação das participantes nos diferentes tratamentos proporcionada pela randomização e pelo sigilo da lista de alocação, garante a manutenção dos

benefícios da randomização e protege o estudo do viés de seleção (BERWANGER et al., 2006). Dessa forma, pode-se inferir que os grupos foram homogêneos em relação às variáveis qualitativas e quantitativas de caracterização da amostra. Atribui-se a homogeneidade dos dados do presente ensaio clínico à randomização e ao cegamento da alocação das participantes, que foram realizados a fim de equalizar as características conhecidas e desconhecidas entre grupos de intervenção distribuídos ao acaso (BERWANGER et al., 2006).

No presente estudo, não houve diferença nas características clínicas do diagnóstico laríngeo das participantes, em função do grupo de intervenção, em nenhum dos momentos de avaliação (Tabela 3). A análise descritiva dos dados mostra que em M1 havia predominância de casos de nódulos bilaterais com fenda triangular médio-posterior no GE e de cisto com reação contralateral e fenda ampulheta no GP, sendo que em M2 esses casos diminuíram e passaram a haver diagnósticos de ausência de lesões de superfície em ambos os grupos, e de cisto com fenda ampulheta ou irregular sem reação contralateral no GE, de fenda triangular posterior e sulco estria menor bilateral com fenda fusiforme ântero-posterior, sem associação com lesões benignas de massa, também no GE.

Os nódulos vocais são lesões benignas bilaterais cuja etiologia em adultos é multifatorial, porém, é consenso na literatura que o mau uso e o abuso vocal, realizados em excesso e de forma prolongada, levam ao quadro de hiperfunção vocal e induzem ao fonotrauma no terço médio das PPVV, local em que a região de contato entre as PPVV é maior (BEHLAU, 2001; HOLMBERG et al., 2001; JOHNS, 2003). O trauma mecânico gera pressão nos capilares e modifica a dinâmica dos fluídos nas camadas da prega vocal, resultando em vasodilatação e edema. O impacto maior ocorre na lâmina própria, na qual o trauma contínuo acarreta mudanças nas características moleculares e leva à remodelação da camada superficial da lamina própria, cujo tecido edemaciado passa por hialinização e fibrose, tornando-se mais rígido (BEHLAU, 2001; JOHNS, 2003). Na presença de nódulos bilaterais é comum a presença de fendas duplas. As fendas duplas são formadas por duas regiões de coaptação insuficiente que ocorrem em decorrência da associação entre uma fenda triangular médio-posterior e uma lesão de massa bilateral no terço médio das PPVV. Esse quadro é mais comum em mulheres, que normalmente possuem fenda triangular posterior congênita, devido as características anatômicas das cartilagens, mais especificamente da cartilagem cricóidea. A

presença de fendas triangulares posteriores, associada à manutenção de ajustes musculares inadequados, produz uma força de coalisão excessiva e pode gerar um quadro de fenda triangular médio-posterior. A região de contato entre as PPVV diminui e a tensão mecânica no ponto médio do epitélio da prega vocal aumenta, o que leva ao aparecimento de lesões benignas de massa na mucosa das PPVV. Na presença da lesão de massa, a alteração postural aumenta, e leva a formação de uma fenda em formato de fuso na região anterior. A fenda fusiforme anterior somada a triangular médio-posterior é denominada de fenda dupla (BEHLAU, 2001).

Já os cistos epidermóides são considerados como alterações estruturais mínimas da cobertura das PPVV do tipo diferenciada. Trata-se de uma cavidade fechada formado por epitélio pluriestratificado, com queratinização, cujo conteúdo é formado por descamação cornificada com cristais de colesterol, líquidos ou sólidos. O cisto está localizado normalmente na camada superficial da lâmina própria, sem aderência ao epitélio, mas com possível aderência ao ligamento vocal. Uma variação do cisto que não é considerada alteração estrutural mínima de cobertura da prega vocal é o cisto glandular ou mucoso, formado por uma glândula obstruída que gera retenção mucosa (BEHLAU, 2001). Essas lesões estão frequentemente associadas a alterações posturais das PPVV, denominadas de fenda em ampulheta. A fenda em ampulheta é a alteração postural que apresenta duas regiões de coaptação insuficiente, porém, diferencia-se na fenda dupla porque na região posterior há aproximação dos processos vocais. Essa diferença ocorre porque a etiologia é diferente, visto que ela é formada por uma lesão de massa unilateral, que é congênita, associada a uma lesão nodular contralateral secundária decorrente do trauma mecânico gerado pelo cisto na PPVV oposta (BEHLAU, 2001).

Assim, pode-se dizer que no caso dos nódulos, a tensão nos músculos laríngeos é primária e considerada como a etiologia do fechamento glótico incompleto. Já no casos dos cistos, o fechamento glótico incompleto é primário, gerado pela presença da lesão de massa congênita, e a tensão laríngea é secundária e compensatória, que surge a fim de melhorar o fechamento glótico (RAMOS et al., 2017; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011). Independente de qual a origem do excesso de tensão na musculatura laríngea, ela gera um ciclo comportamental vicioso que aumenta o desequilíbrio, a hiperfunção e o traumatismo vocal (HOLMBERG et al., 2001; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011).

Considerando o principal fator etiológico das lesões benignas que é o comportamento vocal desequilibrado, a modificação do comportamento vocal é a modalidade de tratamento primária para lesões benignas de laringe (JOHNS, 2003). Esses dados corroboram os achados da presente pesquisa, que mostra que a partir de M2 houve casos de reabsorção de lesões nodulares bilaterais na mucosa e de reação nodular contralateral associada a cistos epidermóides. Acredita-se que isso tenha ocorrido porque a metodologia da intervenção proposta abordou a intervenção pedagógica e a intervenção direta. Na intervenção pedagógica, o clínico buscou aperfeiçoar o conhecimento da participante sobre a produção vocal e aspectos de higiene vocal, e forneceu estratégias para melhorar a saúde vocal, adaptadas especificamente para obter mudanças no comportamento vocal de cada participante. Já na intervenção direta, as participantes realizaram tarefas de atividades e de participações, com o uso de exercícios de trato vocal semiocluído (ETVSO).

Os instrumentos de intervenção direta utilizaram-se de três ETVSO. Os ETVSO aumentam a impedância do trato vocal, resultando em uma reatância inercial, que diminui o padrão de tensão supraglótica, expande a faringe e afeta o pulso do fechamento glótico. Assim, ocorre o aumento do nível de pressão sonora transglótica, que reduz a força de coalescência, a velocidade de aproximação e o coeficiente de contato glótico, o que melhora o movimento muco-ondulatório das PPVV e reduz o risco de trauma mecânico dos tecidos durante a fonação (STORY; LAUKKANEN; TITZE, 2000; TITZE, 1988, 2006; VASCONCELOS; OLIVEIRA; GOMES, 2016). A técnica de *humming* promove o equilíbrio ressonantal e a suavização da emissão, os sons fricativos promovem a suavização da emissão e o direcionamento de fluxo e a técnica de vibração promove a redução da tensão e a mobilização da mucosa por meio de uma vibração intensa de todo o esqueleto cartilaginoso, que inclui tanto a região glótica como a supraglótica, em uma frequência inferior a das PPVV. Tudo isso modifica a pressão aérea no trato vocal e equilibra a pressão sub e supraglótica e o fluxo de ar necessário à emissão vocal suave, promove uma redução da tensão em nível supraglótico e glótico, reduz o esforço fonatório e melhora a circulação do fluido no tecido das PPVV, características comumente presentes nos casos de adultos disfonia comportamental com lesões benignas nas PPVV (BEHLAU, 2005; CIELO et al., 2013; RAMOS et al., 2017; RIBEIRO et al., 2017; TITZE, 2006; VASCONCELOS; OLIVEIRA; GOMES, 2016).

Assim, pode-se dizer que o PTV proporcionou melhora na produção, no conhecimento e na higiene vocal, promoveu a mobilização da mucosa das PPVV e reduziu o esforço fonatório, sendo que todos esses objetivos, alcançados de forma total ou parcial, contribuíram, direta ou indiretamente, para o tratamento das lesões benignas nas PPVV (BEHLAU, 2005). A análise das imagens laríngeas é uma questão a ser desenvolvida em pesquisas futuras e pode ser considerada uma limitação do presente estudo. O diagnóstico emitido pelo médico otorrinolaringologista não permitiu verificar significância estatística, mas permitiu observar a modificação nas lesões laríngeas em alguns casos. É possível inferir também que não houve influência do *biofeedback* eletromiográfico sobre os aspectos laríngeos das participantes.

O fato de não haver diferença também foi encontrado em outros estudos que apontam que os procedimentos terapêuticos vocais comumente reduzem o tamanho da lesão e equilibram a fonação, mas devido ao tempo de reabilitação, não necessariamente há a reabsorção total da lesão nodular (HOLMBERG et al., 2001; JOHNS, 2003). Além disso, autores apontam que o estágio de maturação do edema também interfere nos resultados da intervenção, visto que lesões mais recentes respondem bem à terapia, e lesões com maior idade que possuem maior componente fibrótico podem necessitar de mais tempo de intervenção terapêutica, ou mesmo de intervenção cirúrgica (JOHNS, 2003).

Outra questão é referente ao tipo de análise laríngea utilizado. A análise do diagnóstico laríngeo médico tem como vantagem a visualização em tempo real com reprodução simultânea de áudio e possibilidade de realização de exames longos para compreensão e interpretação dos achados laringológicos (DELIYSKI; HILLMAN, 2010). A associação entre os procedimentos de nasolaringoscopia, telelaringoscopia e estrobolarigoscopia permite ao médico examinar as características e a interação complexa entre as estruturas laríngeas durante a fonação e respiração (BEHLAU; MADAZIO; OLIVEIRA, 2015; BOHLENDER, 2013; DELIYSKI; HILLMAN, 2010; POBURKA; PATEL; BLESS, 2017; WOO; YORK; YORK, 2014; ZACHARIAS; DELIYSKI; GERLACH, 2017). Isso auxilia na realização de uma avaliação precisa e aumenta a consistência do diagnóstico.

Apesar da análise qualitativa de imagens laríngeas ser usada rotineiramente na clínica, seu uso é mais restrito em pesquisas científicas. Isso ocorre porque trata-se de uma avaliação subjetiva cujos resultados dependem da

habilidade do examinador, demanda um trabalho intensivo para sua análise, além de haver variáveis de confundimento que influenciam diretamente nas imagens geradas, como a posição da fibra durante o exame e a necessidade de colaboração do paciente para realização e captação de imagens com ângulos e distâncias homogêneas (BOHLENDER, 2013; DELIYSKI; HILLMAN, 2010). Também necessário ter treinamento para avaliar imagens laríngeas, visto que ainda é escasso o uso de *software* ou de protocolos validados para facilitar a análise de dados e tornar os resultados mais homogêneos, o que possibilitaria a comparação dos achados laríngeos antes e após os procedimentos terapêuticos aplicados. A análise do diagnóstico médico é anatômica, com foco na presença de lesões e alterações posturais da laringe, e não fornece informações funcionais acerca das características do fechamento glótico, atividade supraglótica e onda mucosa, capazes de detectar melhoras na função fonatória. Assim, observa-se que apesar dos avanços na análise laríngea, ainda é necessário o desenvolvimento de normas clínicas e mais métodos objetivos de processamento e mensuração dos aspectos funcionais da laringe que sejam seguros e ofereçam dados homogêneos, passíveis de comparação entre os estudos (DELIYSKI; HILLMAN, 2010; POBURKA; PATEL; BLESS, 2017).

Assim, de modo geral, apesar de sem significância, houve melhora no diagnóstico laríngeo decorrente do PTV, sem influência do *biofeedback* eletromiográfico. Pesquisas futuras com métodos de análise laríngea mais precisos devem ser realizadas a fim de confirmar os achados do presente estudo.

6.2 ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO PRIMÁRIO, EM FUNÇÃO DOS GRUPOS DE INTERVENÇÃO E DOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO

O primeiro desfecho primário refere-se à avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal. A análise dos dados da avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal apontou que o GE apresentou valores inferiores ao GP para os parâmetros: grau geral do desvio vocal, rugosidade, soprosidade e tensão na emissão da contagem de números, e tensão na emissão sustentada da vogal /a/ (Tabela 4), independente do momento de avaliação. Acredita-se que isso tenha ocorrido porque ambos os grupos mantiveram valores aproximados aos iniciais apresentados para esses parâmetros, cuja *baseline* já tinha uma diferença nas médias iniciais superior

a 10mm, que é considerada como a diferença mínima em uma escala visual analógica de avaliação perceptivo-auditiva para que uma voz seja clinicamente diferente (EADIE et al., 2010). A única exceção dentre os parâmetros diferentes foi para a tensão na emissão da contagem de números, cuja *baseline* apresentava uma diferença entre os grupos inferior a 10mm. Na comparação intra-grupo, em função dos momentos de avaliação, ambos os grupos apresentaram diferenças inferiores a 10mm para todos esses parâmetros, o que mostra que eles permaneceram estáveis e aponta que a diferença entre os grupos de intervenção foi decorrente da *baseline* diferente, e não tem relevância clínica.

Pela classificação proposta por Yamasaki et al. (2017) o GE apresentou valores entre o limite da variabilidade normal da voz (inferior a 35,5mm), e o grau leve para moderado (entre 35,5 e 50,5 milímetros) para tensão na emissão da vogal sustentada, e rugosidade, sopro e tensão na contagem, sendo que apenas o grau geral foi moderado em todos os momentos (entre 50,5 e 90,5 milímetros). Já o GP apresentou grau moderado para os parâmetros de grau geral do desvio vocal, rugosidade e sopro na emissão da contagem de números, sendo que apenas a tensão nas duas formas de emissão apresentou grau de desvio entre leve e moderado (entre 35,5 e 50,5 milímetros), e moderado (entre 50,5 e 90,5 milímetros). Dessa forma, observa-se que não houve influência da reabilitação vocal, nem do *biofeedback* eletromiográfico, na qualidade vocal perceptivo-auditiva das participantes.

Duas revisões de literatura, uma que analisou os efeitos de todos os tipos de terapia associados ao feedback nas disfonias e no desempenho fonatório (MARYN; DE BODT; VAN CAUWENBERGE, 2006) e outra especificamente do *biofeedback* eletromiográfico (Apêndice A), corroboram esses achados. Os estudos mostram que, de modo geral, o método parece auxiliar a reduzir o excesso de tensão (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; PROSEK et al., 1978; SIME; HEALEY, 1993; STEMPEL et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011) e mostra-se efetivo para casos de disfonia associada à tensão musculoesquelética, independente da origem da tensão excessiva muscular. Acredita-se que isso tenha acontecido porque se trata de um procedimento voltado para a modificação de comportamento neuromuscular, sendo que não há indícios na literatura sobre uma relação direta entre *biofeedback* eletromiográfico e qualidade vocal, mas sim entre *biofeedback* eletromiográfico e a tensão dos músculos

envolvidos na fonação (PROSEK et al., 1978). Porém, há estudos que apontaram melhora na qualidade vocal de indivíduos disfônicos após aplicação do *biofeedback* eletromiográfico (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; PROSEK et al., 1978; SIME; HEALEY, 1993; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993). São estudos classificados como séries de casos, sem grupo controle ou placebo, e que envolveram associações do *biofeedback* eletromiográfico com múltiplas modalidades de tratamento (diversos tipos de terapia vocal, treinamento de fluência, relaxamento muscular progressivo, dentre outros), o que não permite a avaliação dos efeitos específicos do *biofeedback* eletromiográfico na qualidade vocal (ALLEN, 2007).

A concordância intra e inter-avaliadores do presente estudo foi interpretada de acordo com o proposto por Fleiss (1986). Dessa forma, valores $<0,4$ foram considerados como concordância pobre, valores entre 0,4 e 0,74 como concordância satisfatória, e valores $\geq 0,75$ como excelente concordância (FLEISS, 1986). A concordância intra-avaliadores na análise da contagem ficou entre satisfatória (0,42) e excelente (0,85), e inter-avaliadores foi classificada como satisfatória (entre 0,44 e 0,64). Já para a emissão sustentada da vogal /a/, a concordância intra-avaliadores foi classificada entre pobre (0,20) e excelente (0,78) e inter-avaliadores entre pobre (0,20) e satisfatória (0,43).

Observa-se que no presente estudo houve concordância pobre intra e inter-avaliador na análise das amostras da emissão sustentada da vogal /a/. Ressalta-se que isso ocorreu, apesar de terem sido seguidas as recomendações da literatura (BARSTIES; MARYN, 2017; BELE, 2005; BRINCA et al., 2015; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012) para melhorar a concordância, que foram: utilização de uma escala quantitativa de análise; treinamento auditivo e calibração dos juízes com vozes âncoras representativas de uma voz normal e de vozes com alteração nos diferentes parâmetros, nos três graus de alteração; pausas periódicas na avaliação para evitar influência de fatores como baixo nível de atenção e concentração, e fadiga. Além disso, ainda foram selecionados os três juízes mais confiáveis, dentre os quatro que realizaram a análise. A baixa concordância dessa amostra é uma limitação do presente estudo, e ressalta-se que há necessidade de realização de pesquisas que busquem estabelecer protocolos de treinamento replicáveis para melhorar a concordância dos avaliadores.

É possível observar, portanto, que o *biofeedback* eletromiográfico não contribuiu para a melhora da qualidade vocal, sob o ponto de vista da avaliação

perceptivo-auditiva, nas condições em que foi realizada no presente estudo. A terapia vocal proposta parece influenciar em algumas características vocais, porém, elas não foram perceptíveis aos ouvidos dos juízes.

O segundo desfecho primário refere-se à avaliação acústica da qualidade vocal. A comparação entre os momentos de avaliação para a avaliação acústica mostrou aumento significativo do parâmetro acústico SPI de M1 para M3, independente do grupo de intervenção (Tabela 5). O SPI é um dos 33 parâmetros do *software Multi Dimensional Voice Program* e avalia o quão suave ou comprimido é o fechamento glótico por meio da razão entre os componentes harmônicos de baixa e alta frequência presente na voz (CHRISTMANN et al., 2015; KAYPENTAX CORPORATION, 2007; MATHEW; BHAT, 2009).

Acredita-se que o aumento do SPI foi em decorrência da terapia proposta, sem relação com o *biofeedback* eletromiográfico. Considerando-se os objetivos da terapia vocal proposta no presente estudo, bem como as tarefas para alcançar os objetivos é possível atribuir à terapia a responsabilidade da modificação dos valores do SPI. Foram utilizados instrumentos de intervenção indireta, por meio da aplicação pedagógica e intervenção direta por meio de execução de exercícios e participação que se agruparam em cinco subsistemas. Desta forma, é considera-se que essas atividades tenham reduzido a tensão em nível glótico e supraglótico e a força de coalisão entre as PPVV. Os instrumentos de intervenção direta utilizados no PTV tiveram como base os ETVSO de humming, fricativo e vibrante. Esses exercícios, dentre outras ações, reduzem o esforço fonatório, suavizam a emissão e mobilizam a mucosa, além de promover a melhora do suporte respiratório e da coordenação penumofonoarticulatória (BEHLAU, 2005) que foi estimulado pela terapeuta durante as sessões de terapia. Além disso, a oclusão parcial a saída de ar de todos os ETVSO, seja ela em menor ou maior grau, gera uma ressonância retroflexa que diminui o padrão de tensão supraglótica, aumenta o nível de pressão sonora transglótica e modifica a forma da onda mucosa. Dessa forma, ocorre a diminuição da velocidade de aproximação, a redução da força de coalização e do coeficiente de contanto entre as PPVV, o que as mantém levemente abduzidas (STORY; LAUKKANEN; TITZE, 2000; TITZE, 1988, 2006). Além disso, a execução dos ETVSO associados a modulação de *pitch* trabalha principalmente com a ação e o relaxamento dos músculos cricotireoideo e tireoartitenóideo, por meio o afilamento e alongamento das PPVV para produção do som com *pitch* agudo na ativação do

cricotireoideo, e o encurtamento e o alargamento do músculo tireoaritenóideo para produção de um som com *pitch* mais grave (BEHLAU, 2001). Tais exercícios também auxiliam no equilíbrio da tensão dos músculos intrínsecos da laringe, além de aumentar a resistência muscular e auxiliar na reabilitação das alterações posturais das PPVV, melhorando o fechamento glótico. Tais ações têm relação direta com o aumento de valores do parâmetro SPI, visto que ele mensura de forma quantitativa a adução incompleta das PPVV ou a suavização na coaptação das mesmas (BHUTA; PATRICK; GARNETT, 2004; MATHEW; BHAT, 2009).

Os valores do SPI encontrados no presente estudo, em todos os momentos de ambos os grupos, foram superiores aos 7,534, recomendados pelo *software* como padrão de normalidade para mulheres adultas falantes nativas do inglês (KAYPENTAX CORPORATION, 2007). Dessa forma, apesar da redução da tensão e do aumento da suavidade da emissão, acredita-se que tais valores apontam que ainda há predominância do quadro de fechamento glótico incompleto entre as participantes de ambos os grupos, o que corrobora com o diagnóstico laríngeo encontrado.

O aumento do SPI significa que houve uma diminuição da força na adução glótica (BHUTA; PATRICK; GARNETT, 2004; MATHEW; BHAT, 2009). Apesar dos valores encontrados na presente pesquisa serem altos, o aumento do SPI foi considerado como um achado positivo, visto que primeiro é necessário reduzir a tensão glótica e supraglótica, para depois promover a mobilização de mucosa e a reabsorção das lesões benignas de massa adquiridas. Tudo isso promove a melhora do fechamento glótico. Mesmo nos quadros com cistos, a terapia pode ajudar a diminuir a rigidez, melhorar o movimento mucondulatório e a periodicidade de vibração das PPVV e, conseqüentemente, levar a um fechamento glótico mais suave e melhor. Assim, é possível melhorar a qualidade vocal geral, além da configuração laríngea e das estruturas supra-glóticas.

Não foram encontrados estudos que tenham analisado os efeitos do *biofeedback* eletromiográfico sobre os aspectos acústicos da qualidade vocal.

Dessa forma, observa-se que o PTV promoveu a diminuição da tensão excessiva em nível glótico e a suavização do fechamento glótico, sem influência do *biofeedback* eletromiográfico, porém, os efeitos sobre a qualidade vocal foram perceptíveis apenas por meio da avaliação acústica de fonte glótica.

Para complementar os achados de fonte e filtro e permitir a análise do comportamento fonatório vocal e corporal, foi realizada a análise da atividade elétrica dos músculos superfícies da região da laringe, cintura escapular e cervical. Dessa forma, o terceiro desfecho primário refere-se à avaliação eletromiográfica de superfície.

No que se refere à utilização da EMGs como variável de desfecho para análise dos efeitos das intervenções, autores relatam que ela é eficiente para verificar as mudanças na atividade elétrica muscular após a reabilitação vocal (GUIRRO et al., 2008), mas ao ser comparada com procedimentos mais usuais da clínica vocal, não se mostra tão sensível quanto a laringoscopia (STEPP; HILLMAN; HEATON, 2010). Também não há correlação entre a atividade elétrica dos músculos da região laríngea com o exame clínico da tensão realizado por meio da palpação, mesmo quando amparado por protocolos validados (STEPP et al., 2011b), o que pode gerar dificuldades de interpretação clínica dos achados da EMGs. Apesar disso, o presente estudo busca analisar o efeito do *biofeedback* eletromiográfico na terapia vocal, e os anteriores (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; MA; YIU; YIU, 2013; PROSEK et al., 1978; SIME; HEALEY, 1993; STEMPLE et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011) apontam a EMGs como uma boa variável de desfecho para análise dos efeitos desse método específico em indivíduos disfônicos.

No que se refere a tarefa de repouso, observou-se uma redução significativa na atividade elétrica normalizada do músculo ECD de M1 para M2 no GP, e uma tendência a diferença entre os momentos de avaliação no GE (Tabela 6), sem diferença na comparação entre os grupos de intervenção (Tabela 9). Assim, observa-se que a terapia vocal diminuiu a atividade elétrica do músculo ECD à curto prazo (M2), e que o *biofeedback* eletromiográfico não influenciou na atividade elétrica muscular durante o repouso.

O músculo ECM tem como função os movimentos de rotação heterolateral, inclinação homolateral, protração, extensão e flexão de cabeça (COSTA; VITTI; OLIVEIRA TOSELLO, 1990). Além disso, o ECM é um dos músculos acessórios do diafragma durante inspiração. Sua contração, simultaneamente a dos músculos intercostais externos e escalenos, em conjunto com a do diafragma, promove a expansão da cavidade torácica na dimensão ântero-posterior e longitudinal, e a redução da pressão intratorácica, permitindo assim, a

entrada de ar nos pulmões (CIELO et al., 2014; COSTA; VITTI; OLIVEIRA TOSELLO, 1990). Tal processo é denominado de inspiração. A expiração ocorre pelo relaxamento desses músculos (VERON et al., 2016). Estudos mostram que atividade elétrica do ECM pode estar aumentada em indivíduos disfônicos durante o repouso, quando comparados a indivíduos com vozes normais (SILVERIO, 1999). Autores atribuem a tensão excessiva dessa musculatura ao quadro de anteriorização de cabeça, que acarreta no estiramento e aumento da tensão de toda a musculatura do pescoço, incluindo o músculo ECM. Tal ajuste é comum em indivíduos disfônicos com tensão muscular excessiva, e é realizado principalmente durante a produção de uma voz tensa, cuja anteriorização de cabeça associada à compressão laríngea e faríngea pode alterar a posição e a forma do trato vocal. Este ajuste pode gerar o alongamento e afilamento também das PPVV, que em conjunto com o recrutamento de outras estruturas supraglóticas faz parte de um ajuste compensatório realizado a fim de melhorar o fechamento glótico incompleto e promover um aumento da *loudness* (GRINI; OUAKNINE; GIOVANNI, 1998; RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011). Apesar do PTV não atuar diretamente com a postura corporal, as tarefas com atividades e participações realizadas no eixo da intervenção direta trabalharam com os cinco subsistemas: auditivo, função vocal, somatossensorial, musculoesquelético e respiratório. A associação das três técnicas de ETVSO que buscaram promover uma produção vocal eficiente, equilibrada e normotensa, pode ter promovido uma expansão da faringe e da cavidade supraglótica, um melhor direcionamento do fluxo aéreo com melhora também do suporte respiratório, além da suavização da emissão e diminuição do esforço fonatório (GUZMAN et al., 2013). Dessa forma, a melhora global do quadro possivelmente tenha reequilibrado a musculatura laríngea, ampliado trato vocal, abaixado a laringe, e promovido a melhora do suporte respiratório e da postura do pescoço. Como consequência, acredita-se que houve uma redução da atividade elétrica do músculo ECM em repouso.

Para confirmar essa inferência, a análise descritiva dos dados mostra que em M1, o GE apresentou atividade elétrica normalizada com mediana de 8,39% e o GP apresentou mediana de 5,27% no EMCD, enquanto em M2 ambos os grupos apresentaram mediana de 4%. Na literatura são encontrados poucos estudos transversais disponíveis que analisaram a atividade elétrica muscular de indivíduos disfônicos (BALATA et al., 2015a; SILVERIO, 1999; VAN HOUTTE et al., 2013).

Além do número restrito de estudos que compararam indivíduos com vozes saudáveis e com vozes normais e há divergência entre eles. Há estudos que encontraram atividade elétrica menor em indivíduos disfônicos do que em indivíduos com vozes normais (BALATA et al., 2015a; VAN HOUTTE et al., 2013) e outros que encontraram atividade elétrica maior (SILVERIO, 1999). Apesar de não haver um padrão de normalidade recomendado para a atividade elétrica muscular normalizada, a porcentagem obtida para o músculo ECM é semelhante a encontrada por Silverio (1999) para indivíduos com vozes saudáveis, o que mostra que, apesar da redução ser significativa apenas no GP, ambos apresentaram redução da atividade elétrica e mantiveram esse padrão à longo prazo (M4).

Não foi encontrado nenhum estudo que tenha analisado o efeito do *biofeedback* eletromiográfico na atividade elétrica do músculo ECM de indivíduos adultos com disfonia comportamental. Outros estudos encontraram diminuição da atividade elétrica muscular na atividade de repouso nos ECM por meio da aplicação de intervenções como a estimulação elétrica nervosa transcutânea (GUIRRO et al., 2008) em mulheres com nódulos vocais e disfonia comportamental.

Durante a emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais, a atividade elétrica normalizada do músculo ECMD reduziu significativamente a longo prazo (M4) no GE (Tabela 7), sendo essa redução significativamente maior que a apresentada pelo GP (Tabela 10). Observou-se ainda redução significativa da atividade elétrica normalizada da emissão sustentada da vogal /a/ em *pitch* e *loudness* habituais para o músculo ECME a curto prazo (M2), SH a médio prazo (M3), e na emissão sustentada com controle de *pitch* e *loudness* a médio prazo (M3) para o músculo IHD (Tabela 7).

Na emissão da contagem de números, observou-se redução significativa da atividade elétrica normalizada da contagem de números em *pitch* e *loudness* habituais do GE para o músculo IHD à longo prazo (M4) (Tabela 8). Na comparação entre os grupos de intervenção, observou-se que a atividade elétrica normalizada na emissão da contagem de números com controle de *pitch* e *loudness* reduziu significativamente mais no GE, em relação ao GP, no músculo TD a médio e longo prazo (M3 e M4) (Tabela 11).

Observa-se que o *biofeedback* eletromiográfico foi capaz de melhorar a atividade elétrica durante atividades fonatórias, e não influenciou no potencial elétrico em repouso. Acredita-se que isso ocorreu porque o objetivo do método é

justamente melhorar o controle muscular durante o comportamento fonatório, por meio da apresentação de sinais elétricos concomitantes à execução da função (ALLEN, 2007).

No que se refere as atividades fonatórias, a vogal /a/ foi capaz de detectar maiores diferenças na atividade elétrica muscular do que a contagem de números. Estudo anterior já havia apontado que a vogal sustentada é mais sensível para detectar mudanças no padrão muscular do que uma amostra de fala, visto que na emissão da vogal sustentada o padrão articulatorio se mantém estável, enquanto na fala ocorre a ativação de músculos orofaciais envolvidos na articulação dos sons (BALATA et al., 2015a).

O *biofeedback* eletromiográfico melhorou mais o padrão muscular na realização da fonação de modo habitual. Porém, as participantes desse grupo de intervenção conseguiram manter o padrão muscular equilibrado durante a realização dos ajustes musculares exigidos para execução da fonação com controle de *pitch* e *loudness*. Acredita-se que isso tenha ocorrido devido a melhora da percepção, que facilita para os indivíduos a execução de ajustes musculares mais equilibrados. Um estudo destaca que o trabalho com o *biofeedback* eletromiográfico diferencia as práticas terapêuticas, visto que o foco do grupo que realiza o *biofeedback* passa a ser específico nos grupos musculares recrutados durante a fonação, enquanto o grupo que realiza terapia vocal tradicional tem o foco tipicamente nas tarefas de fala (POLLARD; KATKIN, 1984). Dessa forma, o *biofeedback* eletromiográfico parece ter possibilitado um melhor controle do comportamento vocal no GE, seja em atividades habituais ou que exijam ajustes musculares específicos.

O *biofeedback* eletromiográfico melhorou o padrão muscular dos SH e de todos os músculos avaliados, do lado direito (ECMD, IHD e TD), além da melhora do ECME. Outros autores também encontraram assimetria entre a atividade elétrica muscular dos lados direito e esquerdo nos músculos ou grupos musculares bilaterais (HOCEVAR-BOLTEZAR; JANKO; ZARGI, 1998; SILVERIO, 1999), que é atribuída a diversos fatores, dentre eles lateralidade. Dessa forma, o presente estudo corrobora os achados de um estudo de revisão integrativa de literatura que enfatizou a importância de explorar a lateralidade dos músculos relacionados à fonação (BALATA et al., 2014), e discorda de estudo que se propõe a revisar a teoria acerca da aplicação EMGs na fonação e que recomenda a pesquisa unilateral dos padrões musculares (STEPP, 2012).

Os movimentos voluntários executados pelo corpo humano, de forma geral, apresentam uma preferência lateral bem definida associada ao desempenho motor e a especialização funcional dos hemisférios cerebrais, sendo que a maioria das pessoas tem preferência lateral pelo lado direito (CUK; LEBEN-SELJAK; STEFANCIC, 2001)(CUK; LEBEN-SELJAK; STEFANCIC, 2001). A lateralidade é influenciada por fatores genéticos, característicos do desenvolvimento, aspectos ambientais e relacionados a complexidade das ações motoras (ASHTON, 1982; MCCARTNEY; HEPPEL, 2007; YEO; GANGESTAD; DANIEL, 1993). Dessa forma, é possível que os indivíduos tenham desenvolvido um *feedback* melhor do lado direito do corpo.

Com relação aos músculos, observa-se que o *biofeedback* eletromiográfico proporcionou redução da atividade elétrica muscular de todos os músculos analisados, do lado direito, além do ECME. Não houve melhora apenas nos músculos IHE e TE.

De modo geral, é difícil comparar os achados do presente estudo, com os estudos que avaliam a atividade elétrica muscular durante a produção vocal, visto que há variação nas características amostrais e metodológicas (ALLEN, 2007; PETTERSEN; WESTGAARD, 2004a, 2004b; STEPP et al., 2011b). Uma revisão de literatura que investigou os conhecimentos sobre o uso da EMGs pra análise da atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe durante a fonação, encontrou 27 estudos publicados até 2012 (BALATA et al., 2014). Desses, 24 eram artigos e três eram dissertações ou teses, que diferiram metodologicamente quanto a amostra (indivíduos com disfonias funcionais, hiperfuncionais e laringectomizados; vozes saudáveis e cantores), aos grupos musculares investigados (SH, IH, orofaciais, ECM, escalenos, trapézios e respiratórios torácicos), aos procedimentos e locais de alocação de eletrodos, a forma de investigação (unilateral ou bilateral), as tarefas realizadas (emissões sustentadas, fala e leitura), e a forma de análise do sinal (RMS ou normalizado). Além disso, nos estudos em que foi analisado o sinal normalizado, houve diferença entre as formas de normalização, sendo que a normalização pela CVM foi a mais comum. O estudo concluiu que a EMGs deve ser aplicada com precaução, devido à falta de procedimentos normativos padronizados para sua utilização na área de voz. Além disso, tais achados dificultam e até inviabilizam a comparação dos achados entre estudos com procedimentos metodológicos diferentes.

Apesar disso, observa-se que de modo geral, os dados da presente pesquisa são semelhantes aos achados de pesquisas antigas que analisaram indivíduos com disfonia comportamental antes e depois da aplicação do *biofeedback* eletromiográfico. Tais estudos, mesmo com a falta de critérios científicos rigorosos e com a presença de limitações metodológicas importantes, já evidenciavam que o *biofeedback* eletromiográfico auxilia na redução da atividade elétrica dos músculos infra-hioideos (SIME; HEALEY, 1993), da região tireo-hioidea (STEMPLE et al., 1980; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011) e da região cricótireoidea (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986; PROSEK et al., 1978). Acredita-se que isso ocorreu porque o *biofeedback* eletromiográfico fornece ao paciente informações objetivas e simultâneas acerca da atividade muscular subjacente (ALLEN, 2007), e quando associado à terapia vocal com tarefas de atividades e participações, possibilita a reabilitação e o reequilíbrio da função fonatória, associada à melhora da percepção e do controle do comportamento dos músculos laríngeos e corporais. Assim, no decorrer das sessões de terapia presencial, acredita-se que as participantes conseguiram aprender, de forma voluntária, a controlar os músculos e os ajustes vocais e corporais durante a fonação, passando de atividades específicas com exercícios para tarefas de participação com função vocal. A hierarquia proposta buscou facilitar e melhora do quadro e a generalização do comportamento vocal equilibrado, aprendido em terapia. Desta forma, com os ganhos adquiridos entre M1 e M2 nas sessões presenciais com o terapeuta, além do acompanhamento e da retomada dos exercícios realizados em casa diariamente, e o aprimoramento realizado entre M2 e M3 com o acompanhamento e controle semanal do terapeuta, associados a melhora da percepção e do *feedback*, maiores no GE, podem ter possibilitado um melhor controle e conseqüentemente, um melhor desempenho, na realização dos exercícios em casa de forma independente, entre M3 e M4. Tudo isso pode ter promovido resultados positivos a longo prazo no GE. Além disso, infere-se que o *biofeedback* eletromiográfico influenciou e continuou melhorando o padrão muscular das participantes mesmo após o término da intervenção presencial (M2), visto que alguns músculos reduziram significativamente a atividade muscular a curto, outros a médio, e alguns a longo prazo.

Assim, observa-se que o *biofeedback* eletromiográfico foi capaz de melhorar a atividade elétrica de músculos da região laríngea, cervical e de cintura

escapular, principalmente do lado direito, durante atividades fonatórias, em mulheres com disfonia comportamental, mais perceptível na emissão sustentada da vogal /a/.

6.3 ANÁLISE E COMPARAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE DESFECHO SECUNDÁRIO, EM FUNÇÃO DOS GRUPOS DE INTERVENÇÃO E DOS MOMENTOS DE AVALIAÇÃO

No que se refere à autopercepção vocal, não houve diferença em função dos momentos de avaliação (Tabela 12) e dos grupos de intervenção (Tabela 13).

A autopercepção vocal é um parâmetro subjetivo que não pode ser predita com base nas características clínicas do paciente (BEHRMAN; SULICA; HE, 2004). Ela permite que o clínico compreenda a percepção do paciente acerca da própria voz e a real dimensão do distúrbio vocal em sua vida (KASAMA; BRASOLOTTO, 2007; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012).

A falta de uma percepção acurada sobre a própria voz está presente na maioria dos indivíduos com disfonia. Dessa forma, a literatura aponta que não há uma relação direta entre autoavaliação vocal e avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal, ou seja, entre a percepção da qualidade vocal sob o ponto de vista do clínico e do paciente (BEHRMAN; SULICA; HE, 2004; UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012). Isso ocorre porque a percepção vocal do paciente reflete o que ele ouve e sente, e é baseada em referências auditivas, sensoriais, psicológicas, físicas, dentre outras. Já o clínico considera apenas o som da voz e o desvio vocal, e reflete sua experiência e o padrão de referência interno. Assim, a percepção do paciente nem sempre reflete o prognóstico da alteração vocal (UGULINO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2012).

No presente estudo, a análise descritiva dos dados mostrou que no GE, a mediana de M1 e M2 foi 4,00 (razoável) e só a partir de M3 foi 3,00 (boa). Já no GP observou-se que apenas em M1 a mediana foi 4,00 (razoável), passando para 3,00 (boa) a partir de M2, com tendência a diferença significativa entre os momentos. Apesar da melhora do quadro geral da disfonia em M2 no GE, chama atenção o fato de não haver melhora na autoavaliação vocal, do ponto de vista do paciente. Acredita-se que isso tenha ocorrido porque o *biofeedback* desenvolve no paciente uma percepção mais acurada sobre a voz e os aspectos relacionados a ela, o que

pode ter feito com que o paciente passasse a prestar mais atenção na voz e a perceber mais o seu grau de desvio vocal.

Apenas um estudo (ANDREWS; WARNER; STEWART, 1986) analisou a autopercepção após a reabilitação com o uso do *biofeedback* eletromiográfico. Os resultados apontaram que no grupo que realizou o *biofeedback*, 100% dos pacientes melhoraram, enquanto no outro grupo que realizou um programa de relaxamento progressivo, 80% dos pacientes obtiveram melhora na autopercepção da qualidade vocal. Apesar disso, a pesquisa apresentou aspectos metodológicos diferentes, e a forma de mensuração foi com um instrumento elaborado pelos autores, de forma diária, em diferentes períodos do dia, o que pode ter feito com que o paciente levasse em consideração a melhora imediata na voz gerada pelo método. Dessa forma, os achados não são comparáveis aos do presente estudo.

Assim, observa-se que a presente pesquisa, o *biofeedback* eletromiográfico não influenciou na autoavaliação vocal.

Já no que se refere à autoavaliação da frequência e da intensidade de sintomas vocais e laríngeos, observou-se redução significativa apenas na intensidade do sintoma de dor ao falar de M1 para M4 no GP (Tabela 16). Acredita-se que esse sintoma melhorou apenas no GP visto que a intensidade do sintoma já era baixa no momento inicial de avaliação no GE.

O sintoma de dor ao falar está entre os sintomas mais comuns da disfonia comportamental (ALMEIDA; BEHLAU, 2017; ALTMAN; ATKINSON; LAZARUS, 2005; CONSTANCIO et al., 2012; DA CUNHA PEREIRA et al., 2017; MUSIAL et al., 2011) cujo abuso e mau uso da voz (MUSIAL et al., 2011), e a presença de tensão musculoesquelética podem se apresentar como etiologia ou quadro associado (ALTMAN; ATKINSON; LAZARUS, 2005; RAMOS et al., 2017; VAN LIERDE et al., 2012).

A tensão na musculatura intrínseca pode ocorrer a fim de promover a aproximação das estruturas glóticas, e até supraglóticas, na tentativa de obter um maior fechamento glótico e aumentar a pressão sonora da voz. Ela ocorre principalmente nos casos de diagnóstico laríngeo de fenda glótica associada à lesão de massa benigna nas PPVV, e que não tem o suporte respiratório adequado (MORRISON; RAMMAGE, 1993; RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007).

Não há relato dos efeitos do uso do *biofeedback* eletromiográfico sobre os sintomas vocais de mulheres com disfonia comportamental. Considerando a

reabilitação da disfonia comportamental de modo geral, a literatura refere que métodos como a massagem manual perilaríngea (ANHAIA et al., 2014), a terapia manual laríngea (ALVES SILVERIO et al., 2015; MATHIESON et al., 2009) e a estimulação elétrica nervosa transcutânea (ALVES SILVERIO et al., 2015) melhoram os sintomas vocais de indivíduos com disfonia comportamental. Dessa forma, observa-se que técnicas de relaxamento muscular parecem ser suficientes para melhorar a tensão na região laríngea. No presente estudo, apesar de não terem sido aplicadas as técnicas anteriormente citadas, foram utilizados ETVSO (TITZE, 2006; VASCONCELOS; OLIVEIRA; GOMES, 2016) que promovem uma posição vertical da laringe mais baixa no pescoço, com a faringe mais larga do que a posição de repouso, uma menor compressão laríngea, um fechamento glótico mais suave com diminuição da força de coalização entre as PPVV (GUZMAN et al., 2013; STORY; LAUKKANEN; TITZE, 2000; TITZE, 1988, 2006). Assim, tanto em nível glótico quanto supraglótico, os ETVSO promovem a redução da tensão e uma produção vocal mais equilibrada. A intervenção indireta de aperfeiçoamento do conhecimento e da higiene vocal também pode ter influenciado na mudança do comportamento vocal, favorecendo o equilíbrio fonatório.

Dessa forma, acredita-se que a terapia proposta tenha possibilitado uma melhora do quadro de tensão na região da laringe, e como consequência, do sintoma de dor ao falar, em mulheres com disfonia comportamental, independentemente do uso do *biofeedback* eletromiográfico.

Em relação à autoavaliação da dor musculoesquelética, no GP observou-se aumento significativo na autopercepção da intensidade da dor musculoesquelética na região superior das costas em M3, em relação a M1 (Tabela 20), o que foi significativamente diferente do GE, que reduziu a dor entre M1 e M3 (Tabela 21). Estudo que analisou a disfonia por tensão musculoesquelética, um dos tipos de disfonia classificadas como comportamentais no presente estudo, mostrou que a dor na região dos ombros é um achado constante nessa população (LOPES; CABRAL; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, 2015). A execução dos exercícios vocais associados ao *biofeedback* eletromiográfico, trabalhou a consciência e postura corporal, e a dissociação de tensões corporais relacionadas à emissão vocal, já que os eletrodos foram adaptados no músculo ECM e SH. Os resultados mostraram que eles ajudaram a diminuir a dor na região de cintura escapular no GE, reorganizando

a musculatura, apesar de não trabalharem diretamente com todos os músculos dessa região.

Quanto ao GP, acredita-se que isso ocorreu porque os exercícios vocais propostos na terapia não trabalharam diretamente os aspectos musculoesqueléticos de cintura escapular e da região cervical, que inclui os ombros. A parte corporal foi trabalhada no GP apenas com intervenção vocal indireta, por meio de intervenção pedagógica, em que o clínico forneceu conhecimento e estratégias para que a participante pudesse modificar o comportamento e o padrão muscular utilizado durante a produção vocal, incluindo postura e tensão de regiões próximas à laringe. Assim, acredita-se que o aumento da dor na região dos ombros em M3 possa ter ocorrido no GP porque apenas exercícios vocais, sem trabalho com a consciência corporal, não foram suficientes para estabilizar a intensidade da dor a médio prazo.

Com relação a autopercepção da dor musculoesquelética no GE, observou-se redução significativamente maior que no GP quanto a frequência da dor na região temporal a curto (M2) e longo prazos (M4) (Tabela 19) e a intensidade da dor a médio (M3) e longo prazos (M4) (Tabela 21); frequência dor na região posterior no pescoço a curto (M2) e longo prazos (M4); e região dos ombros a longo prazo (M4) (Tabela 19).

Acredita-se que a dor na região temporal, posterior do pescoço e de ombros tenha relação com um padrão muscular tenso de produção vocal. Pesquisa (RAMOS et al., 2017) explica que as dores musculoesqueléticas podem ser decorrentes de uma alteração adaptativa de função nos principais músculos motores da cabeça, pescoço e cintura escapular, que abandonam seu papel de mobilidade para adotar o de estabilidade. Essas estratégias compensatórias geram uma extensão cervical superior e um consequente abaixamento do processo estilóide do osso temporal, que tensiona e encurta o músculo estiloide, elevando o osso hioide. O encurtamento da musculatura de SH, eleva o osso hióide e por consequência a laringe no pescoço, e alonga a musculatura de IH. Tais ajustes alteram a forma do trato vocal, levam a inclinação das estruturas cartilaginosas e dos músculos intrínsecos da laringe, o que gera um alongamento e afilamento das PPVV, com consequente aumento da tensão (MORRISON; RAMMAGE, 1993; RAMOS et al., 2017; RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011). Tais ajustes também alteram outras características vocais como ressonância e *pitch* (RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007). Esses ajustes podem gerar dor e

desconforto na região laríngea, de cintura escapular e cervical, em indivíduos com disfonia comportamental (BALATA et al., 2015a; LOPES; CABRAL; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, 2015; MORRISON; RAMMAGE, 1993; RAMOS et al., 2017; RUBIN; BLAKE; MATHIESON, 2007; VAN HOUTTE; VAN LIERDE; CLAEYS, 2011). Outros autores relatam que além do excesso de tensão, a postura incorreta do pescoço, seja mais cifótica ou lordótica, associada a cabeça posteriorizada ou anteriorizada, também traz as mesmas consequências que a tensão excessiva: altera a configuração do trato vocal, o comprimento da via aérea, a posição e a distância entre a laringe e o osso hioide (GILMAN; JOHNS, 2017).

Apesar da literatura (GILMAN; JOHNS, 2017) ressaltar que todos os músculos, incluindo os laríngeos e de cintura escapular, dependem dos músculos opostos para ter estabilidade, manter força vetorial nula e não produzir nenhum movimento no ponto comum de fixação, o equilíbrio dessas forças é complexo e por isso, é comum encontrar desequilíbrios. O desequilíbrio em qualquer parte da musculatura laríngea, de cintura escapular ou cervical pode criar uma reação em cadeia que resulta em pequenas distorções das forças do vetor na laringe. Se mal compensada, alguns indivíduos podem alterar a dinâmica do trato vocal o suficiente para gerar uma sensação de aumento do esforço fonatório. Dessa forma, observa-se que qualquer desequilíbrio na musculatura laríngea, de cintura escapular e cervical, influencia diretamente na posição do osso hioide e da laringe no pescoço, o que torna essencial o trabalho corporal durante a reabilitação vocal (GILMAN; JOHNS, 2017; NACCI et al., 2012).

Não foram encontrados estudos que tenham mensurado o efeito do *biofeedback* eletromiográfico nas dores musculoesqueléticas de adultos com disfonia comportamental. Porém, de modo geral, estudos mostram que intervenções como a massagem manual perilaríngea (ANHAIA et al., 2014), a estimulação elétrica nervosa transcutânea (ALVES SILVERIO et al., 2015; GUIRRO et al., 2008) e a terapia manual laríngea (ALVES SILVERIO et al., 2015; REIMANN et al., 2016) melhoram a dor musculoesquelética de indivíduos com disfonias comportamentais. Apesar desses estudos apontarem que apenas o uso de técnicas que promovam o relaxamento muscular seja suficiente para melhorar a dor musculoesquelética, observa-se que no presente estudo, quando a dor envolve a parte corporal relacionada a cintura escapular e musculatura cervical, a associação do *biofeedback*

eletromiográfico com a terapia vocal mostrou melhores resultados que somente a terapia vocal.

Acredita-se que isso tenha ocorrido porque no GE a parte corporal da intervenção foi trabalhada com o *biofeedback* eletromiográfico com o objetivo específico de reduzir o esforço fonatório, por meio de intervenção indireta do subsistema de aconselhamento, e, por interação terapêutica em que o indivíduo recebia constante *feedback* auditivo para relaxar a região dos ombros e pescoço. Além disso, trabalhou-se a parte direta no subsistema de intervenção somatossensorial de processamento visual e de discriminação, que direcionavam a atenção da participante para a percepção visual do senso de posição e movimento/comportamento, a fim de reduzir o esforço e a tensão; e principalmente no subsistema de intervenção musculoesquelético de alinhamento postural que buscava um alinhamento mais eficiente das estruturas anatômicas. Apesar do trabalho constante, a ênfase maior nesses aspectos foi durante as sessões pares, cuja adaptação de eletrodos foi na musculatura de ECM.

Dessa forma, acredita-se que o *biofeedback* eletromiográfico melhorou a autopercepção da dor musculoesquelética na região de cintura escapular e cervical.

A forma mais conhecida e utilizada de autoavaliação é a de qualidade de vida. A autoavaliação da qualidade de vida relacionada à voz diz respeito a concepção de bem-estar, e analisa a percepção individual do sujeito sobre sua posição na vida. Ela pode ser influenciada por diversos fatores subjetivos socioculturais, emocionais e físicos (GASPARINI; BEHLAU, 2009). É consenso na literatura que a disfonia pode afetar a comunicação e a vida social dos indivíduos, gerar consequências físicas, problemas sociais e emocionais (KRISCHKE et al., 2005).

Dessa forma, diversos instrumentos de autoavaliação foram desenvolvidos para mensurar a influência da voz na qualidade de vida dos indivíduos. Um dos protocolos mais utilizados para mensurar a qualidade de vida relacionada a voz é o QVV (GASPARINI; BEHLAU, 2009). Trata-se de um instrumento de simples aplicação, que possui excelente classificação de eficiência, sensibilidade e especificidade à influência da disfonia na qualidade de vida da população brasileira (BEHLAU et al., 2016; KASAMA; BRASOLOTTO, 2007).

Com exceção do M4 do GE cuja mediana do domínio socioemocional esteve dentro de esperado para indivíduos com vozes saudáveis, todos os demais

domínios dos dois grupos de intervenção, em todos os momentos de avaliação, estiveram abaixo de 91,25 pontos, que é o ponto de corte para diferenciar sujeitos disfônicos e não-disfônicos sugerido para a população brasileira no QVV (BEHLAU et al., 2016).

Na comparação entre os momentos de avaliação, houve um aumento significativo da qualidade de vida em voz de M1 para M4 no domínio físico e total do GP, e uma tendência no domínio socioemocional desse grupo (Tabela 22). Apesar do Teste de Tukey não ter confirmado a diferença apontada pelo Teste de Friedman no domínio socioemocional do GP, observa-se que a mediana do grupo foi de 100 no final da intervenção (M4), que é a pontuação máxima possível nesse instrumento, esperada para indivíduos com vozes saudáveis (BEHLAU et al., 2016).

Dessa forma, observa-se que a terapia vocal proposta melhorou a parte das consequências físicas da disfonia comportamental nas participantes do estudo, independente do *biofeedback* eletromiográfico, e consequentemente, melhorou o domínio total da qualidade de vida em voz.

No que se refere a comparação da qualidade de vida em voz entre os grupos de intervenção, houve diferença no domínio físico entre M1 e M2, visto que o GP aumentou e o GE reduziu os índices de qualidade de vida relacionada à voz (Tabela 23). Chama atenção o fato do GE ter piorado os índices de qualidade de vida em voz em M2 para o domínio físico e consequentemente no total, apesar dos efeitos positivos no quadro muscular geral que proporcionaram melhora no potencial elétrico, na qualidade vocal e na dor musculoesquelética.

Tais achados são coerentes aos encontrados na autoavaliação da qualidade vocal, e da mesma forma, acredita-se que sejam decorrentes da melhora na percepção da limitação vocal das participantes do GE. Com a melhora da percepção, o GE pode ter passado a perceber mais seu quadro vocal e a influência do mesmo no seu bem-estar e nas atividades do dia-a-dia. Dessa forma, acredita-se que as participantes desse grupo passaram a perceber melhor a própria voz, principalmente na parte física, e apesar de haver melhoras relacionadas à parte física mais evidentes no GE, esse grupo piorou seus índices de qualidade de vida em M2, enquanto o GP melhorou. Por outro lado, é preciso considerar a melhora dos mesmos índices no GP. Então, de alguma forma, o programa de terapia selecionado para essa pesquisa melhora índices de qualidade de vida relacionada à voz, enquanto que o *biofeedback* eletromiográfico associado à mesma terapia,

melhora a percepção dos limites corporais durante a execução de exercícios vocais, o que faz a qualidade de vida em voz piorar.

Não foram encontrados estudos que tenham analisados a qualidade de vida em voz com o instrumento QVV após a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico.

Considerando as intervenções vocais de modo geral, um ensaio clínico mostrou que após apenas seis sessões com o Programa Integral de Reabilitação Vocal ou com Exercícios de Função Vocal (PEDROSA et al., 2016), mulheres com disfonia comportamental apresentaram melhora da qualidade de vida relacionada à voz. Acredita-se que os achados corroborem a inferência de que o PTV melhora a qualidade de vida relacionada a voz, porém, no caso de *biofeedback* eletromiográfico, a melhora da percepção influenciou na piora da qualidade de vida.

De modo geral, os achados do presente estudo mostram que o *biofeedback* eletromiográfico parece promover efeitos positivos que se mantêm a médio e longo prazo. Acredita-se que isso ocorra porque ele possibilita ao sujeito (re)aprender o comportamento vocal por meio de uma reorganização neurofuncional que permite ao indivíduo adaptar-se a uma nova demanda. Assim, inicialmente, as participantes realizam modificações comportamentais buscando um padrão de produção vocal equilibrada de maneira voluntária, utilizando-se do treino direto com técnicas vocais, *feedback* auditivo do terapeuta e visual do *software*, e da melhora na percepção para fazer a autocorreção do comportamento vocal nas atividades diárias. Tais estratégias conscientes são realizadas até que o indivíduo consiga automatizar o novo padrão fonatório e passe a executá-lo de maneira automática (LOPES et al., 2004; WONG; MA; YIU, 2011). Além disso, autores (SCHWARTZ; ANDRASIK, 2016) afirmam que a realização de tarefas em casa nos casos de terapias que envolvem o *biofeedback* eletromiográfico, conforme realizado no presente estudo com os exercícios vocais controlados que deveriam ser realizados diariamente, ajudam na melhora da percepção e na generalização do comportamento vocal.

Dessa forma, o conjunto de procedimentos da terapia (PTV) focados em tarefas de fala desde o início da intervenção, somado à melhora da percepção vocal e corporal, e do controle neuromuscular do comportamento vocal, proporcionados pelo *biofeedback* eletromiográfico, podem ter aumentado a retenção do conhecimento e automatização do comportamento adquirido na terapia vocal. Dessa

forma, o presente estudo concorda com a literatura da área (ALLEN; BERNSTEIN; CHAIT, 1991; PROSEK et al., 1978; SIME; HEALEY, 1993; WATSON; ALLEN; ALLEN, 1993; WONG; MA; YIU, 2011) ao mostrar que o *biofeedback* é um procedimento recomendado para a área de voz considerando-se distúrbios vocais associados a desordens de comportamento vocal, cuja característica principal é a hiperfunção ou hipertensão muscular.

A literatura (MARYN; DE BODT; VAN CAUWENBERGE, 2006) relata que o *biofeedback* é eficiente quando há concordância entre o que o desfecho mensura (tensão muscular) e o objetivo de sua utilização (reduzir a tensão muscular), sendo conflitante apenas nos casos em que os desfechos mensuram algo para o qual o *biofeedback* não foi desenvolvido. Além disso, ele corrobora o apontado por um estudo de revisão de literatura que mostrou que de uma forma geral, o *biofeedback* é eficiente na melhora do quadro de disfonia ou tem efeitos melhores do que a terapia vocal tradicional, no que diz respeito a parte muscular, principalmente corporal, associada ao quadro da disfonia comportamental. Assim, observa-se que os desfechos de avaliação eletromiográfica de superfície, autoavaliação dos sintomas vocais e da dor musculoesquelética, que analisam diretamente a parte muscular, principalmente extrínseca da laringe, cintura escapular e cervical, são mais sensíveis para detectar os efeitos obtidos com o *biofeedback* eletromiográfico.

Acredita-se que o presente estudo auxilie o clínico na escolha do melhor procedimento para os casos de disfonia comportamental, visto que os resultados apontam que o *biofeedback* eletromiográfico é equivalente à terapia vocal tradicional no que se refere a melhora dos aspectos vocais da disfonia, e melhor nos casos em que há uma tensão excessiva corporal associada ao comportamento vocal alterado. As limitações do presente estudo são quanto a baixa concordância intra e inter-avaliadores para as amostras de emissão sustentada da vogal /a/ na avaliação perceptivo-auditiva da voz, à forma de análise laríngea, e ao conhecimento restrito acerca da neurobiologia em torno do *biofeedback* eletromiográfico associado à terapia vocal nos casos de disfonia comportamental. Dessa forma, são necessários *mega trials* para confirmar os achados do presente estudo, além de ensaios clínicos com indivíduos de ambos os gêneros para mostrar se os resultados encontrados com a aplicação do *biofeedback* eletromiográfico em mulheres adultas com disfonia comportamental podem ser generalizados para indivíduos do sexo masculino.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Conclui-se que a terapia proposta com exercícios de vibração, fricativos e nasais promoveu relaxamento muscular em nível glótico e supraglótico, melhora anatomofuncional da laringe, equilíbrio e resistência fonatório, além de efeitos positivos na qualidade vocal, na atividade elétrica muscular em repouso e na autoavaliação dos sintomas vocais e da qualidade de vida de mulheres com disfonia comportamental, com ênfase nos aspectos fonatórios e comportamentais da produção vocal em nível glótico. Já o *biofeedback* eletromiográfico promoveu resultados positivos na atividade elétrica da musculatura extrínseca da laringe, de cintura escapular e cervical nas atividades fonatórias e na dor musculoesquelética corporal de mulheres com disfonia comportamental, além de auxiliar na modificação do comportamento corporal associado à fonação e ajudar a manter ou melhorar os resultados a médio e longo prazo.

Dessa forma, o presente estudo rejeita parcialmente a hipótese nula H0, visto que a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico tem efetividade equivalente e tem efeitos que se mantêm pelo mesmo tempo que a terapia vocal associada ao *biofeedback* eletromiográfico placebo na voz e na autopercepção de sintomas e da qualidade de vida, e é mais efetiva e tem efeitos mais duradouros na atividade elétrica muscular e na autopercepção da dor musculoesquelética em mulheres com disfonia comportamental.

Referências

REFERÊNCIAS

- ALLEN, K. D. EMG Biofeedback treatment of dysphonias and related voice disorders. **The Journal of Speech - Language Pathology and Applied Behavior Analysis**, v. 2, n. 2, p. 149–157, 2007.
- ALLEN, K. D.; BERNSTEIN, B.; CHAIT, D. H. EMG biofeedback treatment of pediatric hyperfunctional dysphonia. **Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry**, v. 22, n. 2, p. 97–101, 1991.
- ALMEIDA, A. A.; BEHLAU, M. Relations Between Self-Regulation Behavior and Vocal Symptoms. **Journal of Voice**, v. 31, n. 4, p. 455–461, jul. 2017.
- ALTMAN, K. W.; ATKINSON, C.; LAZARUS, C. Current and Emerging Concepts in Muscle Tension Dysphonia: A 30-Month Review. **Journal of Voice**, v. 19, n. 2, p. 261–267, jun. 2005.
- ALVES SILVERIO, K. C. et al. Effect of Application of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Laryngeal Manual Therapy in Dysphonic Women: Clinical Trial. **Journal of Voice**, v. 29, n. 2, p. 200–208, mar. 2015.
- ANDREWS, S.; WARNER, J.; STEWART, R. EMG biofeedback and relaxation in the treatment of hyperfunctional dysphonia. **The British journal of disorders of communication**, v. 21, n. 3, p. 353–69, 1986.
- ANGSUWARANGSEE, T.; MORRISON, M. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. **Journal of Voice**, v. 16, n. 3, p. 333–343, 2002.
- ANHAIA, T. C. et al. Intervenções vocais diretas e indiretas em professores: revisão sistemática da literatura. **Audiology - Communication Research**, v. 18, n. 4, p. 361–366, dez. 2013.
- ANHAIA, T. C. et al. Effects of two interventions in teachers with voice complaints. **Audiology - Communication Research**, v. 19, n. 2, p. 186–193, 2014.
- ARMITAGE, P. The Role of Randomization in Clinical Trials. **Statistics in Medicine**, v. 1, p. 345–352, 1982.
- ARONSON, A. E. **Clinical voice disorders**. 3. ed. New York: Thieme Straton, 1990.
- ASHTON, G. C. Handedness: An alternative hypothesis. **Behavior Genetics**, v. 12, n. 2, p. 125–147, mar. 1982.
- BALATA, P. et al. Use of surface electromyography in phonation studies: an integrative review. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v. 17, n. 3, p. 329–339, 21 jan. 2014.
- BALATA, P. M. M. et al. Incomplete Swallowing and Retracted Tongue Maneuvers for Electromyographic Signal Normalization of the Extrinsic Muscles of the Larynx. **Journal of Voice**, v. 26, n. 6, p. 813.e1-813.e7, nov. 2012.

- BALATA, P. M. M. et al. Electrical Activity of Extrinsic Laryngeal Muscles in Subjects With and Without Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 29, n. 1, p. 129.e9-129.e17, jan. 2015a.
- BALATA, P. M. M. et al. Normalization Patterns of the Surface Electromyographic Signal in the Phonation Evaluation. **Journal of Voice**, v. 29, n. 1, p. 129.e1-129.e8, jan. 2015b.
- BARATA, L. F. et al. Análise vocal e laríngea na hipótese diagnóstica de nódulos e cistos. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 15, n. 3, p. 349–354, 2010.
- BARROS, A.; CARRARA-DE-ANGELIS, E. Análise acústica da voz. In: DEDIVITZ, R.; BARROS, A. (Eds.). . **Métodos de avaliação e diagnóstico da laringe e voz**. São Paulo: Lovise, 2002. p. 200–221.
- BARSTIES, B.; MARYN, Y. The Influence of Voice Sample Length in the Auditory-Perceptual Judgment of Overall Voice Quality. **Journal of Voice**, v. 31, n. 2, p. 202–210, mar. 2017.
- BASSI, I. B. et al. Quality of Life, Self-Perceived Dysphonia, and Diagnosed Dysphonia Through Clinical Tests in Teachers. **Journal of Voice**, v. 25, n. 2, p. 192–201, mar. 2011.
- BASSIOUNY, S. Efficacy of the Accent Method of Voice Therapy. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 50, p. 146–164, 1998.
- BEHLAU, M. **Voz: o livro do especialista**. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
- BEHLAU, M. **Voz: o livro do especialista**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
- BEHLAU, M. et al. Validação no Brasil de protocolos de auto-avaliação do impacto de uma disfonia. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 21, n. 4, p. 326–332, dez. 2009.
- BEHLAU, M. et al. Presentation of the Comprehensive Vocal Rehabilitation Program for the treatment of behavioral dysphonia. **CoDAS**, v. 25, n. 5, p. 492–496, 2013.
- BEHLAU, M. et al. Efficiency and Cutoff Values of Self-Assessment Instruments on the Impact of a Voice Problem. **Journal of Voice**, v. 30, n. 4, p. 506.e9-506.e18, 2016.
- BEHLAU, M. et al. Voice Self-assessment Protocols: Different Trends Among Organic and Behavioral Dysphonias. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 112.e13-112.e27, jan. 2017.
- BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; OLIVEIRA, G. Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. **Patient Related Outcome Measures**, p. 243, dez. 2015.

BEHLAU, M.; PONTES, P. **Avaliação e tratamento das disfonias**. São Paulo: Lovise, 1995.

BEHRMAN, A. et al. Vocal Hygiene Education, Voice Production Therapy, and the Role of Patient Adherence: A Treatment Effectiveness Study in Women With Phonotrauma. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 51, n. 2, p. 350, 1 abr. 2008.

BEHRMAN, A.; SULICA, L.; HE, T. Factors Predicting Patient Perception of Dysphonia Caused by Benign Vocal Fold Lesions. **The Laryngoscope**, v. 114, n. 10, p. 1693–1700, out. 2004.

BELE, I. V. Reliability in Perceptual Analysis of Voice Quality. **Journal of Voice**, v. 19, n. 4, p. 555–573, dez. 2005.

BENNINGER, M. S. Levels of Evidence in the Voice Literature. **Journal of Voice**, v. 25, n. 6, p. 653–656, nov. 2011.

BERWANGER, O. et al. Os dez mandamentos do ensaio clínico randomizado – princípios para avaliação crítica da literatura médica. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 13, n. 1, p. 65–70, 2006.

BHUTA, T.; PATRICK, L.; GARNETT, J. D. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. **Journal of Voice**, v. 18, n. 3, p. 299–304, set. 2004.

BOHLENDER, J. Diagnostic and therapeutic pitfalls in benign vocal fold diseases. **GMS Current Topics in Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery**, v. 12, p. 1–19, 2013.

BRAGA, N. J. et al. Vocal nodules: functional and anatomical analysis. **Revista CEFAC**, v. 8, n. 2, p. 223–229, 2006.

BRANSKI, R. C. et al. Measuring Quality of Life in Dysphonic Patients: A Systematic Review of Content Development in Patient-Reported Outcomes Measures. **Journal of Voice**, v. 24, n. 2, p. 193–198, mar. 2010.

BRINCA, L. et al. The Effect of Anchors and Training on the Reliability of Voice Quality Ratings for Different Types of Speech Stimuli. **Journal of Voice**, v. 29, n. 6, p. 776.e7-776.e14, nov. 2015.

BROCKMANN-BAUSER, M.; DRINNAN, M. J. Routine acoustic voice analysis: time to think again? **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 19, n. 3, p. 165–170, jun. 2011.

CASPER, J. K.; MURRY, T. Voice Therapy Methods in Dysphonia. **Otolaryngologic Clinics of North America**, v. 33, n. 5, p. 983–1002, out. 2000.

CHEN, S. H. et al. Outcome of Resonant Voice Therapy for Female Teachers With Voice Disorders: Perceptual, Physiological, Acoustic, Aerodynamic, and Functional

- Measurements. **Journal of Voice**, v. 21, n. 4, p. 415–425, jul. 2007.
- CHRISTMANN, M. K. et al. Uso do programa MDVP em diferentes contextos: revisão de literatura. **Revista CEFAC**, v. 17, n. 4, p. 1341–1349, ago. 2015.
- CIELO, C. A. et al. Exercícios de trato vocal semiocluido: revisão de literatura. **Revista CEFAC**, v. 15, n. 6, p. 1679–1689, dez. 2013.
- CIELO, C. A. et al. Musculoskeletal stress syndrome, extrinsic laryngeal muscles and body posture: theoretical considerations. **Revista CEFAC**, v. 3, n. 6, p. 1639–1649, 2014.
- CIELO, C. A.; FRIGO, L. F.; CHRISTMANN, M. K. Pressão sonora e tempo máximo de fonação após a técnica de finger kazoo. **Revista CEFAC**, v. 15, n. 4, p. 994–1000, ago. 2013.
- COLTON, R. H.; CASPER, J. K. **Compreendendo os problemas de voz - uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- CONSTANCIO, S. et al. Dores corporais em teleoperadores e sua relação com o uso da voz em atividades laborais. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 17, n. 4, p. 377–384, dez. 2012.
- COSTA, D.; VITTI, H.; OLIVEIRA TOSELLO, D. Electromyographic study of the sternocleidomastoid muscle in head movements. **Electromyography and Clinical Neurophysiology**, v. 30, n. 7, p. 429–434, 1990.
- CUK, T.; LEBEN-SELJAK, P.; STEFANCIC, M. Lateral asymmetry of human long bones. **Variability and Evolution**, v. 9, p. 19–32, 2001.
- D'HAESELEER, E.; CLAEYS, S.; VAN LIERDE, K. The effectiveness of manual circumlaryngeal therapy in future elite vocal performers: A pilot study. **The Laryngoscope**, v. 123, n. 8, p. 1937–1941, 2013.
- DA CUNHA PEREIRA, G. et al. Effects of Voice Therapy on Muscle Tension Dysphonia: A Systematic Literature Review. **Journal of Voice**, jul. 2017.
- DE ASSIS MOURA GHIRARDI, A. C. et al. Screening Index for Voice Disorder (SIVD): Development and Validation. **Journal of Voice**, v. 27, n. 2, p. 195–200, mar. 2013.
- DEJONCKERE, P. H. et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. **European archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 258, p. 77–82, 2001.
- DELIYSKI, D. D.; HILLMAN, R. E. State of the art laryngeal imaging: research and clinical implications. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 18, n. 3, p. 147–152, jun. 2010.

-
- DESJARDINS, M. et al. A Systematic Review of Voice Therapy: What “Effectiveness” Really Implies. **Journal of Voice**, v. 31, n. 3, p. 392.e13-392.e32, maio 2017.
- DROMEY, C. et al. Articulatory Changes Following Treatment of Muscle Tension Dysphonia: Preliminary Acoustic Evidence. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 51, n. 1, p. 196, fev. 2008.
- EADIE, T. L. et al. The Role of Experience on Judgments of Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 24, n. 5, p. 564–573, set. 2010.
- EADIE, T. L.; DOYLE, P. C. Classification of Dysphonic Voice: Acoustic and Auditory-Perceptual Measures. **Journal of Voice**, v. 19, n. 1, p. 1–14, mar. 2005.
- ESCOSTEGUY, C. C. Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaio Clínicos Controlados Randomizados. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 72, n. 2, p. 139–143, 1999.
- FAABORG-ANDERSEN, K. et al. Phonation: Clinical Testing Versus Electromyography. **Acta Oto-Laryngologica**, v. 52, n. sup158, p. 200–203, jan. 1960.
- FERREIRA, L. P. et al. Distúrbio de voz relacionado ao trabalho: proposta de um instrumento para avaliação de professores. **Distúrbios da Comunicação**, v. 19, n. 1, p. 127–136, 2007.
- FEX, B. et al. Acoustic analysis of functional dysphonia: Before and after voice therapy (accent method). **Journal of Voice**, v. 8, n. 2, p. 163–167, 1994.
- FLEISS, J. L. **The design and analysis of clinical experiments**. New York: Wiley, 1986.
- FRANIC, D. M.; BRAMLETT, R. E.; BOTHE, A. C. Psychometric Evaluation of Disease Specific Quality of Life Instruments in Voice Disorders. **Journal of Voice**, v. 19, n. 2, p. 300–315, jun. 2005.
- GAMA, A. C. C. et al. Estudo do efeito do apoio visual do traçado espectrográfico na confiabilidade da análise perceptivo-auditiva. **Revista CEFAC**, v. 13, n. 2, p. 314–321, abr. 2011.
- GARTNER-SCHMIDT, J. et al. The Development of Conversation Training Therapy: A Concept Paper. **Journal of Voice**, v. 30, n. 5, p. 563–573, 2016.
- GARTNER-SCHMIDT, J. L. et al. Quantifying Component Parts of Indirect and Direct Voice Therapy Related to Different Voice Disorders. **Journal of Voice**, v. 27, n. 2, p. 210–216, mar. 2013.
- GASPARINI, G.; BEHLAU, M. Quality of Life: validation of the Brazilian version of the Voice-Related Quality of Life (V-RQOL) measure. **Journal of Voice**, v. 23, n. 1, p. 76–81, 2009.

GILMAN, M.; JOHNS, M. M. The Effect of Head Position and/or Stance on the Self-perception of Phonatory Effort. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 131.e1-131.e4, jan. 2017.

GORMAN, S. et al. Aerodynamic Changes as a Result of Vocal Function Exercises in Elderly Men. **The Laryngoscope**, v. 118, n. 10, p. 1900–1903, out. 2008.

GOULART, F. et al. A utilização do biofeedback no tratamento fisioterápico da paralisia facial periférica. **Acta Fisiátrica**, v. 9, n. 3, p. 134–140, 2002.

GRINI, M.; OUAKNINE, M.; GIOVANNI, A. Contemporary postural and segmental modification of forced voice. **Revue de Laryngologie - Otologie - Rhinologie (Bord)**, v. 119, n. 4, p. 253–257, 1998.

GUIRRO, R. R. DE J. et al. Estimulação elétrica nervosa transcutânea em mulheres disfônicas. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 20, n. 3, p. 189–194, 2008.

GUZMAN, M. et al. Laryngeal and pharyngeal activity during semioccluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia. **Journal of Voice**, v. 27, n. 6, p. 709–716, 2013.

HENSCHEN, T. L.; BURTON, N. G. Treatment of spastic dysphonia by EMG biofeedback. **Biofeedback and Self-Regulation**, v. 3, n. 1, p. 91–96, mar. 1978.

HOCEVAR-BOLTEZAR, I.; JANKO, M.; ZARGI, M. Role of surface EMG in diagnostics and treatment of muscle tension dysphonia. **Acta Otolaryngol (Stockh)**, v. 118, p. 739–743, 1998.

HOGIKYAN, N. D.; SETHURAMAN, G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). **Journal of Voice**, v. 13, n. 4, p. 557–569, 1999.

HOLMBERG, E. B. et al. Efficacy of a Behaviorally Based Voice Therapy Protocol for Vocal Nodules. **Journal of Voice**, v. 15, n. 3, p. 395–412, set. 2001.

JAFARI, N. et al. Vocal Function Exercises for Muscle Tension Dysphonia : Auditory-Perceptual Evaluation and Self-Assessment Rating. **Journal of Voice**, v. 31, n. 4, p. 506.e25-506.e31, 2017.

JANI, R. et al. Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. **Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v. 138, n. 5, p. 557–565, maio 2008.

JOHNS, M. M. Update on the etiology, diagnosis, and treatment of vocal fold nodules, polyps, and cysts. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 11, n. 6, p. 456–461, dez. 2003.

KARNELL, M. P. et al. Reliability of Clinician-Based (GRBAS and CAPE-V) and Patient-Based (V-RQOL and IPVI) Documentation of Voice Disorders. **Journal of**

Voice, v. 21, n. 5, p. 576–590, 2007.

KASAMA, S. T.; BRASOLOTTO, A. G. Percepção vocal e qualidade de vida. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 19, n. 1, p. 19–28, abr. 2007.

KAYPENTAX CORPORATION. **Software instructions manual: Multi-Dimensional Voice Program model 5105**. Lincoln Park: [2007].

KEMPSTER, G. B. et al. Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice: Development of a Standardized Clinical Protocol. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 18, p. 124–132, 2009.

KERRIDGE, I.; LOWE, M.; HENRY, D. Ethics and evidence based medicine. **BMJ**, v. 316, n. 7138, p. 1151–1153, 11 abr. 1998.

KOTBY, M. N.; BASIOUNY, S. E.; HEGAZI, M. A. Efficacy of the Accent Method of Voice Therapy. **Journal of Voice**, v. 5, n. 4, p. 316–320, 1991.

KOTBY, M. N.; SHIROMOTO, O.; HIRANO, M. The accent method of voice therapy: Effect of accentuations on FO, SPL, and airflow. **Journal of Voice**, v. 7, n. 4, p. 319–325, 1993.

KRAEMER, W.; FLECK, S. J.; DESCHENES, M. **Exercise physiology: integrated from theory to practical applications**. Philadelphia: Wolters Kluwe/Lippincott Williams & Wilkins Health, 2012.

KREIMAN, J.; GERRAT, B. R. Source of listener disagreement in voice quality assessment. **The Journal Acoustical Society of America**, v. 108, n. 4, p. 1867–1876, 2000.

KRISCHKE, S. et al. Quality of life in dysphonic patients. **Journal of Voice**, v. 19, n. 1, p. 132–137, 2005.

LAUKKANEN, A.-M. et al. Immediate Effects of “Voice Massage” Treatment on the Speaking Voice of Healthy Subjects. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 57, n. 3, p. 163–172, 20 maio 2005.

LEPPANEN, K. et al. A Comparison of the Effects of Voice Massage and Voice Hygiene Lecture on Self-Reported Vocal Well-Being and Acoustic and Perceptual Speech Parameters in Female Teachers. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 61, n. 4, p. 227–238, 2009.

LEPPÄNEN, K.; ILOMÄKI, I.; LAUKKANEN, A.-M. One-year follow-up study of self-evaluated effects of voice massage, voice training, and voice hygiene lecture in female teachers. **Logopedics, Phoniatrics, Vocology**, v. 35, n. 1, p. 13–8, 2010.

LESSAC, A. **The use and training of the human voice: a bio-dynamic approach to vocal life**. 3. ed. Mountain View: MayField Pub, 1996.

LIANG, F. Y. et al. The vocal aerodynamic change in female patients with muscular

tension dysphonia after voice training. **Journal of Voice**, v. 28, n. 3, p. 393.e7-393.e10, 2014.

LOPES, L. W. et al. Relationship Between Acoustic Measurements and Self-evaluation in Patients With Voice Disorders. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 119.e1-119.e10, jan. 2017.

LOPES, L. W.; CABRAL, G. F.; FIGUEIREDO DE ALMEIDA, A. A. Vocal Tract Discomfort Symptoms in Patients With Different Voice Disorders. **Journal of Voice**, v. 29, n. 3, p. 317–323, maio 2015.

LOPES, P. G. et al. The effects of biofeedback therapy by surface electromyography on knee flexion in hemiparetic gait. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 3, p. 125–131, 2004.

MA, E. P. M.; YIU, G. K. Y.; YIU, E. M. L. The effects of self-controlled feedback on learning of a “relaxed phonation task”. **Journal of Voice**, v. 27, n. 6, p. 723–728, 2013.

MACKENZIE, K. et al. Is voice therapy an effective treatment for dysphonia ? **BJM**, v. 323, n. 22, p. 1–6, 2001.

MAGALHÃES JÚNIOR, H. V. Fonoterapia na paralisia facial periférica: uma abordagem miofuncional orofacial. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 22, n. 4, p. 259–263, 2009.

MARYN, Y. et al. Toward Improved Ecological Validity in the Acoustic Measurement of Overall Voice Quality: Combining Continuous Speech and Sustained Vowels. **Journal of Voice**, v. 24, n. 5, p. 540–555, set. 2010.

MARYN, Y.; DE BODT, M.; VAN CAUWENBERGE, P. Effects of biofeedback in phonatory disorders and phonatory performance: A systematic literature review. **Applied Psychophysiology Biofeedback**, v. 31, n. 1, p. 65–83, 2006.

MARYN, Y.; ROY, N. Sustained vowels and continuous speech in the auditory-perceptual evaluation of dysphonia severity. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 24, n. 2, p. 107–112, 2012.

MATHEW, M. M.; BHAT, J. S. Soft phonation index — a sensitive parameter? **Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery**, v. 61, n. 2, p. 127–130, 14 jun. 2009.

MATHIESON, L. et al. Laryngeal Manual Therapy: A Preliminary Study to Examine its Treatment Effects in the Management of Muscle Tension Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 23, n. 3, p. 353–366, 2009.

MATHIESON, L. The evidence for laryngeal manual therapies in the treatment of muscle tension dysphonia. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 19, n. 3, p. 171–176, jun. 2011.

MCCARTNEY, G.; HEPPEL, P. Development of lateralized behaviour in the human

fetus from 12 to 27 weeks' gestation. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 41, n. 2, p. 83–86, 13 fev. 2007.

MCHENRY, M.; JOHNSON, J.; FOSHEA, B. The Effect of Specific Versus Combined Warm-up Strategies on the Voice. **Journal of Voice**, v. 23, n. 5, p. 572–576, set. 2009.

MENDONÇA, R. A. DE; SAMPAIO, T. M. M.; OLIVEIRA, D. S. F. DE. Avaliação do programa de exercícios funcionais vocais de Stemple e Gerdeman em professores. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 3, p. 471–482, jun. 2010.

MENONCIN, L. C. M. et al. Alterações musculares e esqueléticas cervicais em mulheres disfônicas. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia (Impresso)**, v. 14, n. 4, p. 461–466, dez. 2010.

MOHER, D. et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **International Journal of Surgery**, v. 10, n. 1, p. 28–55, 2012.

MORAIS, E. P. G. DE; AZEVEDO, R. R.; CHIARI, B. M. Correlação entre voz, autoavaliação vocal e qualidade de vida em voz de professoras. **Revista CEFAC**, v. 14, n. 5, p. 892–900, out. 2012.

MORETI, F. et al. Cross-Cultural Adaptation, Validation, and Cutoff Values of the Brazilian Version of the Voice Symptom Scale—VoiSS. **Journal of Voice**, v. 28, n. 4, p. 458–468, jul. 2014.

MORRISON, M. D.; RAMMAGE, L. A. Muscle Misuse Voice Disorders: Description and Classification. **Acta Oto-Laryngologica**, v. 113, n. 3, p. 428–434, 8 jan. 1993.

MUSIAL, P. L. et al. Interferência dos sintomas vocais na atuação profissional de professores. **Distúrbios da Comunicação**, v. 23, n. 3, p. 335–341, 2011.

NACCI, A. et al. Posturographic analysis in patients with dysfunctional dysphonia before and after speech therapy/rehabilitation treatment. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 32, p. 115–121, 2012.

NGUYEN, D. D.; KENNY, D. T. Impact of Muscle Tension Dysphonia on Tonal Pitch Target Implementation in Vietnamese Female Teachers. **Journal of Voice**, v. 23, n. 6, p. 690–698, 2009.

NUNES, R. B. et al. Análise do trato vocal em pacientes com nódulos, fendas e cisto de prega vocal. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 75, n. 2, p. 188–192, 2009.

OATES, J. Auditory-Perceptual Evaluation of Disordered Voice Quality. **Folia Phoniatria et Logopaedica**, v. 61, n. 1, p. 49–56, 10 fev. 2009.

PAOLETTI, O. A. et al. The Use of Fibrolaryngoscopy in Muscle Tension Dysphonia in Telemarketers. **Acta Otorrinolaringologica (English Edition)**, v. 63, n. 3, p. 200–

205, maio 2012.

PEDROSA, V. et al. The Effectiveness of the Comprehensive Voice Rehabilitation Program Compared With the Vocal Function Exercises Method in Behavioral Dysphonia: A Randomized Clinical Trial. **Journal of Voice**, v. 30, n. 3, p. 377.e11-377.e19, maio 2016.

PENTEADO, R. Z.; PEREIRA, I. M. T. B. Qualidade de vida e saúde vocal de professores. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 2, p. 236–243, abr. 2007.

PERNAMBUCO, L. D. A. et al. A eletromiografia de superfície nos periódicos nacionais em fonoaudiologia. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 4, p. 685–692, 2010.

PETTERSEN, V.; WESTGAARD, R. H. Muscle activity in the classical singer's shoulder and neck region. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, v. 27, n. 4, p. 169–178, 2002.

PETTERSEN, V.; WESTGAARD, R. H. The association between upper trapezius activity and thorax movement in classical singing. **Journal of Voice**, v. 18, n. 4, p. 500–512, 2004a.

PETTERSEN, V.; WESTGAARD, R. H. Muscle activity in professional classical singing: a study on muscles in the shoulder, neck and trunk. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, v. 29, n. 2, p. 56–65, 2004b.

PETTERSEN, V.; WESTGAARD, R. H. The Activity Patterns of Neck Muscles in Professional Classical Singing. **Journal of Voice**, v. 19, n. 2, p. 238–251, jun. 2005.

PINHEIRO, F. A.; TRÓCCOLI, B. T.; CARVALHO, C. V. DE. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 307–312, jun. 2002.

POBURKA, B. J.; PATEL, R. R.; BLESS, D. M. Voice-Vibratory Assessment With Laryngeal Imaging (VALI) Form: Reliability of Rating Stroboscopy and High-speed Videoendoscopy. **Journal of Voice**, v. 31, n. 4, p. 513.e1-513.e14, jul. 2017.

POLLARD, R. Q.; KATKIN, E. Placebo Effects in Biofeedback and Self-Perception of Muscle Tension. **Psychophysiology**, v. 21, n. 1, p. 47–53, 1984.

PROSEK, R. A. et al. EMG Biofeedback in the Treatment of Hyperfunctional Voice Disorders. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 43, n. 3, p. 282, 1 ago. 1978.

PUTNOKI, D. DE S. et al. Qualidade de vida em voz: o impacto de uma disfonia de acordo com gênero, idade e uso vocal profissional. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 15, n. 4, p. 485–490, 2010.

RAHAL, A. Eletromiografia. In: **Tratado de Fonoaudiologia**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 529–531.

- RAHAL, A.; PIEROTTI, S. Eletromiografia e cefalometria na Fonoaudiologia. In: **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004. p. 237–253.
- RAHAL, A.; SILVA, M. M. A.; BERRETIN-FELIX, G. Eletromiografia de superfície e biofeedback eletromiográfico. In: **Atualidades em Motricidade Orofacial**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. p. 49–58.
- RAMOS, A. C. et al. Musculoskeletal Pain and Voice-related Quality of Life in Dysphonic and Non-dysphonic Subjects. **Journal of Voice**, jun. 2017.
- RATTENBURY, H. J.; CARDING, P. N.; FINN, P. Evaluating the effectiveness and efficiency of voice therapy using transnasal flexible laryngoscopy: a randomized controlled trial. **Journal of Voice**, v. 18, n. 4, p. 522–533, dez. 2004.
- REDENBAUGH, M. A.; REICH, A. R. Surface EMG and related measures in normal and vocally hiperfunctional speakers. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 54, p. 68–73, 1989.
- REIMANN, A. P. et al. Efeito imediato da terapia manual laríngea em indivíduos disfônicos. **CoDAS**, v. 28, n. 1, p. 59–65, 2016.
- RIBAS, T. M.; PENTEADO, R. Z.; GARCÍA-ZAPATA, M. T. A. Quality of life related with the voice of teachers: exploratory systematic review of literature. **Distúrbios da Comunicação**, v. 16, n. 3, p. 294–306, 2014.
- RIBEIRO, V. V. et al. Laryngeal manual therapies for behavioral dysphonia: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Voice**, 2017.
- RODRÍGUEZ-PARRA, M. J.; ADRIÁN, J. A.; CASADO, J. C. Voice Therapy Used to Test a Basic Protocol for Multidimensional Assessment of Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 23, n. 3, p. 304–318, 2009.
- RONDELLI, R. R. et al. Methods for the assessment of peripheral muscle fatigue and its energy and metabolic determinants in COPD. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, n. 11, p. 1125–1135, 2009.
- ROSENFELD, R. M. How to review journal manuscripts. **Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v. 142, n. 4, p. 472–486, abr. 2010.
- ROY, N. et al. Manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: an evaluation of short- and long-term treatment outcomes. **National Center for Voice and Speech Status and Progress Report**, v. 11, n. May 1997, p. 9–19, 1997.
- ROY, N. et al. An evaluation of the effects of two treatment approaches for teachers with voice disorders: a prospective randomized clinical trial. **Journal of Speech and Language, and Hearing Research**, v. 44, n. 2, p. 286–296, 2001.
- ROY, N. et al. Three Treatments for Teachers With Voice Disorders. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 46, n. 3, p. 670, 1 jun. 2003.

- ROY, N. et al. Articulatory changes in muscle tension dysphonia: Evidence of vowel space expansion following manual circumlaryngeal therapy. **Journal of Communication Disorders**, v. 42, n. 2, p. 124–135, 2009.
- ROY, N. et al. Manual laryngeal reposturing as a primary approach for mutational falsetto. **The Laryngoscope**, n. April, p. 1–6, 2016.
- ROY, N.; FERGUSON, N. A. Formant frequency changes following manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: evidence of laryngeal lowering? **Journal of Medical Speech-Language Pathology**, v. 9, n. 3, p. 169–175, 2001.
- ROY, N.; LEEPER, H. A. Effects of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders: Perceptual and acoustic measures. **Journal of Voice**, v. 7, n. 3, p. 242–249, set. 1993.
- RUBIN, J. S.; BLAKE, E.; MATHIESON, L. Musculoskeletal Patterns in Patients With Voice Disorders. **Journal of Voice**, v. 21, n. 4, p. 477–484, jul. 2007.
- RUBIN, J. S.; LIEBERMAN, J.; HARRIS, T. M. Laryngeal Manipulation. **Otolaryngologic Clinics of North America**, v. 33, n. 5, p. 1017–1034, out. 2000.
- SADER, R. M.; HANAYAMA, E. M. Considerações teóricas sobre a abordagem acústica da voz infantil. **Revista CEFAC**, v. 6, n. 3, p. 312–318, 2004.
- SANTOS, J. K. DE O. et al. Evaluation of Electrostimulation Effect in Women With Vocal Nodules. **Journal of Voice**, v. 30, n. 6, p. 769.e1-769.e7, nov. 2016.
- SAXON, K. G.; SCHNEIDER, C. M. **Vocal exercise physiology**. Califórnia: Singular Publishing Group, 1995.
- SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Trials**, v. 11, n. 32, p. 1–8, 2010.
- SCHULZ, K. F.; GRIMES, D. A. Sample size slippages in randomised trials: exclusions and the lost and wayward. **The Lancet**, v. 359, p. 781–785, 2002.
- SCHWARTZ, M. S.; ANDRASIK, F. **Biofeedback: a practitioner's guide**. 4. ed. New York: The Guilford Press, 2016.
- SERVILHA, E. A. M.; ROCCON, P. DE F. Relação entre voz e qualidade de vida em professores universitários. **Revista CEFAC**, v. 11, n. 3, p. 440–448, set. 2009.
- SIEDL, E. M. F.; ZANNON, C. M. L. DA C. Quality of life and health: conceptual and methodological issues. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 2, p. 580–588, 2004.
- SILVA, W. J. N. et al. Reduction of risk factors in patients with behavioral dysphonia after vocal group therapy. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 123.e15-123.e19, 2016.
- SILVERIO, K. C. A. **Atividade Elétrica dos Músculos Esternocleidomastoideo e**

Trapézio - Fibras Superiores em Indivíduos Normais e Disfônicos. [Dissertação de Mestrado.] Universidade Estadual de Campinas, 1999.

SILVERIO, K. C. A. et al. Muscleskeletal pain in dysphonic women. **CoDAS**, v. 26, n. 5, p. 374–381, out. 2014.

SIME, W. E.; HEALEY, E. C. An interdisciplinary approach to the treatment of a hyperfunctional voice disorder. **Biofeedback and Self-Regulation**, v. 18, n. 4, p. 281–287, 1993.

SIQUEIRA, L. T. D. et al. Efeitos da terapia manual laríngea e da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na diadococinesia laríngea em mulheres disfônicas: estudo clínico randomizado. **CoDAS**, v. 29, n. 3, p. 1–9, 2017.

SMITH, S.; THYME, K. Statistic Research on Changes in Speech due to Pedagogic Treatment (the Accent Method). **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v. 28, p. 98–103, 1976.

STEMPLE, J. C. et al. Electromyographic biofeedback training with patients exhibiting a hyperfunctional voice disorder. **The Laryngoscope**, v. 90, n. 3, p. 471–476, mar. 1980.

STEMPLE, J. C. et al. Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. **Journal of Voice**, v. 8, n. 3, p. 271–278, set. 1994.

STEPP, C. E. et al. Characteristics of phonatory function in singers and nonsingers with vocal fold nodules. **Journal of Voice**, v. 25, n. 6, p. 714–724, 2011a.

STEPP, C. E. et al. Comparison of neck tension palpation rating systems with surface electromyographic and acoustic measures in vocal hyperfunction. **Journal of Voice**, v. 25, n. 1, p. 67–75, 2011b.

STEPP, C. E. Surface Electromyography for Speech and Swallowing Systems: Measurement, Analysis, and Interpretation. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 55, n. 4, p. 1232, 1 ago. 2012.

STEPP, C. E.; HILLMAN, R. E.; HEATON, J. T. Use of neck strap muscle intermuscular coherence as an indicator of vocal hyperfunction. **IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering**, v. 18, n. 3, p. 329–335, 2010.

STORY, B. H.; LAUKKANEN, A. M.; TITZE, I. R. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. **J Voice**, v. 14, n. 4, p. 455–469, 2000.

SURESH, K. An overview of randomization techniques: An unbiased assessment of outcome in clinical research. **Journal of Human Reproductive Sciences**, v. 4, n. 1, p. 8, 2011.

TEIXEIRA, L. C.; BEHLAU, M. Comparison Between Vocal Function Exercises and Voice Amplification. **Journal of Voice**, v. 29, n. 6, p. 718–726, nov. 2015.

TERNSTROM, S.; ANDERSSON, M.; BERGMAN, U. An effect of body massage on voice loudness and phonation frequency in reading. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, v. 25, n. 4, p. 146–150, 2000.

TITZE, I. R. A framework for the study of vocal registers. **Journal of Voice**, v. 2, n. 3, p. 183–194, 1988.

TITZE, I. R. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 49, p. 448–459, 2006.

TOMLINSON, C. A.; ARCHER, K. R. Manual therapy and exercise to improve outcomes in patients with muscle tension dysphonia: a case series. **Physical Therapy**, v. 95, n. 1, p. 117–28, 2015.

TORABI, H.; KHODDAMI, S. M.; ANSARI, N. N. The Vocal Tract Discomfort Scale: Validity and Reliability of the Persian Version in the Assessment of Patients With Muscle Tension Dysphonia. **Journal of Voice**, p. 1–6, 2015.

TRIALS, C. **Glossary of common site terms**. Disponível em: <<https://clinicaltrials.gov/ct2/about-studies/glossary#P>>.

UGULINO, A. C.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Perceived dysphonia by the clinician's and patient's viewpoint. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 24, n. 2, p. 113–118, 2012.

VAN HOUTTE, E. et al. An examination of surface EMG for the assessment of muscle tension dysphonia. **Journal of Voice**, v. 27, n. 2, p. 177–186, 2013.

VAN HOUTTE, E.; VAN LIERDE, K.; CLAEYS, S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: A review of the current knowledge. **Journal of Voice**, v. 25, n. 2, p. 202–207, 2011.

VAN LEER, E.; CONNOR, N. P. Patient Perceptions of Voice Therapy Adherence. **Journal of Voice**, v. 24, n. 4, p. 458–469, 2010.

VAN LIERDE, K. M. et al. Outcome of laryngeal manual therapy in four Dutch adults with persistent moderate-to-severe vocal hyperfunction: A pilot study. **Journal of Voice**, v. 18, n. 4, p. 467–474, 2004.

VAN LIERDE, K. M. et al. The treatment of muscle tension dysphonia: a comparison of two treatment techniques by means of an objective multiparameter approach. **Journal of Voice**, v. 24, n. 3, p. 294–301, 2010.

VAN LIERDE, K. M. et al. Type and Severity of Pain During Phonation in Professional Voice Users and Nonvocal Professionals. **Journal of Voice**, v. 26, n. 5, p. 671.e19-671.e23, set. 2012.

VAN STAN, J. H. et al. A Taxonomy of Voice Therapy. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 24, n. 2, p. 101, 1 maio 2015.

VASCONCELOS, D. DE; OLIVEIRA, A. DE; GOMES, C. Voiced lip and tongue trill technique: literature review. **Distúrbios da Comunicação**, v. 28, n. 3, p. 581–593, 2016.

VERDOLINI-MARSTON, K. et al. Preliminary study of two methods of treatment for laryngeal nodules. **Journal of Voice**, v. 9, n. 1, p. 74–85, 1995.

VERON, H. L. et al. Implicações da respiração oral na função pulmonar e músculos respiratórios. **Revista CEFAC**, v. 18, n. 1, p. 242–251, fev. 2016.

VITOR, J. DA S. et al. Musculoskeletal pain and occupational variables in teachers with voice disorders and in those with healthy voices—a pilot study. **Journal of Voice**, 2017.

WATSON, T. S.; ALLEN, S. J.; ALLEN, K. D. Ventricular fold dysphonia: Application of biofeedback technology to a rare voice disorder. **Behavior Therapy**, v. 24, n. 3, p. 439–446, 1993.

WATTS, C. R. et al. The effect of stretch-and-flow voice therapy on measures of vocal function and handicap. **Journal of Voice**, v. 29, n. 2, p. 191–199, 2015.

WHOQOL GROUP. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. **Social Science & Medicine**, v. 41, n. 10, p. 1403–1409, nov. 1995.

WONG, A. Y. H.; MA, E. P. M.; YIU, E. M. L. Effects of practice variability on learning of relaxed phonation in vocally hyperfunctional speakers. **Journal of Voice**, v. 25, n. 3, p. e103–e113, 2011.

WOO, P.; YORK, N.; YORK, N. Objective Measures of Laryngeal Imaging: What Have We Learned Since Dr. Paul Moore. **Journal of Voice**, v. 28, n. 1, p. 69–81, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, S. AND H. P.; CANCER, I. U. AGAINST; SOCIETY, A. C. **Guidelines for the conduct of tobacco-smoking surveys among health professionals: report of a WHO meeting held in Winnipeg, Canada, 7-9 July 1983 in collaboration with UICC and ACS**. WHO/SMO/84.1. **Anais...** Geneva: World Health Organization, 1984. Disponível em: <<http://www.who.int/iris/handle/10665/66865>>

YAMASAKI, R. et al. MRI Anatomical and Morphological Differences in the Vocal Tract Between Dysphonic and Normal Adult Women. **Journal of Voice**, v. 25, n. 6, p. 743–750, nov. 2011.

YAMASAKI, R. et al. Auditory-perceptual Evaluation of Normal and Dysphonic Voices Using the Voice Deviation Scale. **Journal of Voice**, v. 31, n. 1, p. 67–71, jan. 2017a.

YAMASAKI, R. et al. Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and Non-Dysphonic

Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study. **Journal of Voice**, v. 31, n. 4, p. 442–454, jul. 2017b.

YEO, R. A.; GANGESTAD, S. W.; DANIEL, W. F. Hand preference and developmental instability. **Journal of Genetic Psychology**, v. 21, n. 2, p. 161–168, 1993.

YIU, E. M.-L.; LO, M. C. M.; BARRETT, E. A. A systematic review of resonant voice therapy. **International Journal of Speech-Language Pathology**, v. 19, n. 1, p. 17–29, jan. 2017.

YIU, E. M.-L.; VERDOLINI, K.; CHOW, L. P. Y. Electromyographic study of motor learning for a voice production task. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 48, n. 6, p. 1254, dez. 2005.

ZACHARIAS, S. R. C.; DELIYSKI, D. D.; GERLACH, T. T. Utility of Laryngeal High-speed Videoendoscopy in Clinical Voice Assessment. **Journal of Voice**, p. 13–15, jun. 2017.

ZHENG, Y.-Q. et al. Laryngeal Aerodynamic Analysis in Assisting With the Diagnosis of Muscle Tension Dysphonia. **Journal of Voice**, v. 26, n. 2, p. 177–181, mar. 2012.

ZIEGLER, A. et al. Perceptions of Voice Therapy From Patients Diagnosed With Primary Muscle Tension Dysphonia and Benign Mid-Membranous Vocal Fold Lesions. **Journal of Voice**, v. 28, n. 6, p. 742–752, nov. 2014.

ZIELIŃSKA-BLIŻNIEWSKA, H. et al. Acoustic and capacity analysis of voice academic teachers with diagnosed hyperfunctional dysphonia by using DiagnoScope Specialist software. **Otolaryngologia Polska**, v. 67, n. 3, p. 144–148, 2013.

Apêndices

APÊNDICE A – Artigo de revisão sistemática

O presente artigo de revisão sistemática sobre a efetividade do biofeedback eletromiográfico na reabilitação de adultos com disfonia comportamental foi submetido ao periódico *Journal of Communication Disorders*. O artigo encontra-se nas normas do periódico.

Electromyographic biofeedback for behavioral dysphonia in adult subjects: a systematic review

ABSTRACT

Objectives: to analyze the effectiveness of electromyographic biofeedback in the rehabilitation of adults with behavioral dysphonia. **Methodology:** The study consists of a systematic review. Two authors performed an independent search of the following databases: Clinical Trials, Cochrane Library, Embase, LILACS, PubMed, and Web of Science. There were no restrictions with regard to language or date of publication. The review included studies that examined the effectiveness of electromyographic biofeedback compared to other direct vocal therapy interventions in muscle electrical activity, in voice quality, and vocal self-assessment of adults with behavioral dysphonia. A specific search strategy was developed for each database. The following procedures for data analysis were employed: analysis of the risk of bias, heterogeneity, quantitative and qualitative data, sensitivity, subgroups, and publication bias. **Results:** 51 studies were identified, of which 16 were relevant to the topic. After the selection criteria were applied, two cohort studies remained as prospects for analysis. The two studies showed 100% uncertain risk of bias in terms of selection, performance, and detection bias. There was a high degree of heterogeneity in clinical procedures associated with the application of electromyographic biofeedback. The descriptive analysis showed a reduction in muscle electrical activity and improvement in vocal self-assessment using electromyographic biofeedback; however, it was not possible to calculate the degree of the interventions' effect. The present study was limited by the fact that it was unable to show a consensus for the majority of data analyzed. **Conclusion:** The available literature does not support a conclusive finding about the effectiveness of electromyographic biofeedback compared to other direct interventions used in the

rehabilitation of adults with behavioral dysphonia. The studies analyzed vary widely in their clinical procedures and methodology, making it impossible to determine the degree of the procedure's effectiveness.

Keywords: Dysphonia; feedback; therapeutics; voice; voice training.

INTRODUCTION

Behavioral dysphonias are vocal changes arising from one or more changes in the way the voice is produced or used and can be related to improper vocal habits or techniques, excessive muscle tension, or vocal misuse and abuse (Behlau, Zambon, Moreti, Oliveira, & de Barros Couto, 2016). These dysphonias are commonly associated with voice disorders, such as upper airway disorders; increased tension or mass in the vocal folds that causes postural changes or benign lesions on these folds; tense, rough, whispery, or unstable voice quality; laryngeal or pharyngeal resonance; and restricted articulation (Behlau et al., 2016; Roy & Leeper, 1993; Silverio, Siqueira, Lauris, & Brasolotto, 2014; Van Houtte, Van Lierde, & Claeys, 2011; Zheng et al., 2012). They can also be related to alterations in the tension or function of the shoulder girdle or perilaryngeal muscles (Cielo et al., 2014; Liang et al., 2014; Mathieson et al., 2009; Menoncin, Jurkiewicz, Silvério, Camargo, & Wolff, 2010; Paoletti et al., 2012; Roy & Leeper, 1993; Sauder, Roy, Tanner, Houtz, & Smith, 2010; Tomlinson & Archer, 2015; Van Houtte et al., 2011; Zheng et al., 2012).

Vocal rehabilitation of behavioral dysphonia can take two forms: direct or indirect (Desjardins, Halstead, Cooke, & Bonilha, 2016; Gartner-Schmidt, Roth, Zullo, & Rosen, 2013; Ruotsalainen, Sellman, Lehto, & Verbeek, 2008). The purpose of the indirect approach is to help the individual to understand the use of his or her voice and to develop strategies that minimize risk factors and promote healthy vocal use, as well as to understand the psychodynamic aspects of the voice and the effect that his or her voice has on the listener. The direct approach is employed in order to change vocal behavior through practicing vocal techniques and exercises, ranging from production by itself to its association with function, with the goal of achieving an efficient, normative use of the voice.

One example of a direct approach to vocal rehabilitation for behavioral dysphonia is electromyographic biofeedback (Sime & Healey, 1993; Watson, Allen, & Allen, 1993; Wong, Ma, & Yiu, 2011). Electromyographic biofeedback was first used

in the 1960 as a therapeutic resource in the field of physical therapy, and the first reports of studies applying the procedure to vocal therapy appeared in 1978 (Henschen & Burton, 1978).

This technique motivates the participant to (re)learn the muscle coordination of the phono-articulatory organs, making permanent changes to this neuromuscular behavior by monitoring, visualizing, and controlling the signs of the electrical activity of muscles displayed on a screen for the patient, who attempts to achieve a target set by the therapist. It is believed that this occurs due to the plasticity of the central nervous system, which allows an individual to adapt to a new demand through neuro-functional reorganization and then transfer this new behavior to his or her daily life (Lopes, Vasconcelos, Ramos, Moreira, & Lopes, 2004; Ma, Yiu, & Yiu, 2013).

In vocal rehabilitation, the practice of vocal exercises is combined with electromyographic biofeedback to help participants visually and kinesthetically self-monitor their vocal production (Wong et al., 2011). It is believed that this combination can facilitate a change in vocal behavior and encourage medium- and long-term maintenance of well-balanced vocal production (Wong et al., 2011).

In general, therapeutic programs that applied biofeedback to vocal therapy showed a reduction in electrical activity of muscles in the region of the extrinsic laryngeal muscles and shoulder girdle (Allen, Bernstein, & Chait, 1991; Ma et al., 2013; Pettersen & Westgaard, 2002, 2005; Sime & Healey, 1993; Wong et al., 2011; Yiu, Verdolini, & Chow, 2005) and improvements in voice quality (Allen et al., 1991; Watson et al., 1993), vocal self-assessment (Sime & Healey, 1993), and laryngeal anatomy and physiology, with resorption of benign nodular lesions (Allen et al., 1991). The literature indicates that the procedure can aid in maintenance of therapeutic effects over the medium (Allen et al., 1991; Watson et al., 1993) and long term (Sime & Healey, 1993). However, there is no consensus regarding the duration, number, and frequency of treatment sessions using electromyographic biofeedback, or regarding the activities to be undertaken during its application, hindering its clinical applicability.

Thus, there is a demonstrated need for an analysis of the best scientific evidence available in the literature regarding the application of electromyographic biofeedback in the treatment of adults with behavioral dysphonia, providing a general overview of the procedure's applicability and effectiveness from a clinical point of

view and from the patient's perspective, comparing it to other direct vocal therapy procedures. It is believed that this data may aid clinical decision-making and guide speech therapy in cases of adults with behavioral dysphonia.

Therefore, this systematic review aims to analyze the effectiveness of electromyographic biofeedback in vocal rehabilitation of adults with behavioral dysphonia.

METHODS

The study consists of a systematic review. The present methodology followed the recommendations of the Cochrane Library and PRISMA. The underlying clinical question that structured the present study is the following: "How effective is electromyographic biofeedback compared to other direct vocal therapy interventions in the vocal rehabilitation of adults with behavioral dysphonia?"

The inclusion criteria considered were as follows:

Design: the study was designed to include the greatest possible amount of data that had at least one study available, including randomized clinical trials and prospective cohort and retrospective cohort studies.

Participants (P): adults with behavioral dysphonia.

Intervention (I): electromyographic biofeedback.

Control group (C): other direct vocal therapy interventions.

Outcomes (O): (1) Surface electromyography: electrical activity of the infrahyoid, suprahyoid, trapezoid, sternocleidomastoid, thyroid region, cricothyroid region, and orofacial region muscles is measured as a continuous quantitative variable. The mean values of the electrical activity of muscles were quantified in root mean square (RMS) during the activity of phonation. (2) Perceptual evaluation of voice quality using the parameter of overall level of vocal deviation: dichotomous classification as better (voice improved after the intervention) or unchanged/worse (voice remained the same or worsened after the intervention). To homogenize the data, they were transformed into dichotomous categorical variables: better or unchanged/worse. On a Likert scale, a one-degree reduction was considered better, maintenance of the same degree was considered unchanged, and a one-degree increase was considered worse. On a visual analogue scale, a ten-point difference was considered a change (Eadie et al., 2010); that is, an increase of at least 10 points was considered worse, a reduction of at least 10 points was considered better, and a

difference of less than 10 points was considered unchanged. (3) Vocal self-perception: a dichotomous classification as better (reduction in the intensity of pain following the intervention or unchanged/worse (vocal self-perception remained the same or worsened following the intervention). For data analyzed using a Likert scale, a one-degree reduction was considered better, maintenance of the same degree was considered unchanged, and a one-degree increase was considered worse. When a measurement was taken more than once pre- and post-therapy, a degree was considered for each time the question was answered.

A systematic search for studies was performed, without restriction as to language or date of publication up to December 2016, for studies that had already reported results and were available in their full version on the Clinical Trials, Cochrane Library, Embase, LILACS, PubMed, and Web of Science databases. A specific search strategy was developed for each database, based on keywords related to PEAK (Figure 1). The electronic search was supplemented by a manual search, conducted by scanning the references of the selected articles.

Database	Uniterms	Search strategies
Clinical Trials	MeSH	((("Dysphonia" OR "Voice Disorders") AND ("Therapeutics" OR "therapy" OR "Rehabilitation" OR "Exercise Therapy" OR "Rehabilitation of Speech and Language Disorders" OR "Voice Training") AND ("Biofeedback, Psychology" OR "Feedback" OR "Neurofeedback" OR "electromyographic biofeedback"))
Cochrane Library	MeSH	((("clinical" AND "trial") OR "clinical trials as topic" OR "clinical trial" OR "random*" OR "random allocation" OR "therapeutic use") AND ("Dysphonia" OR "Voice Disorders") AND ("Therapeutics" OR "therapy" OR "Massage" OR "Musculoskeletal Manipulations" OR "Rehabilitation" OR "Rehabilitation of Speech and Language Disorders" OR "Voice Training"))
LILACS	DeCS	dysphonia OR voice disorders AND therapeutics OR rehabilitation OR rehabilitation of speech and language disorders OR voice training AND feedback OR biofeedback, psychology OR electromyography

		OR biofeedback electromyography
PUBMED	MeSH	(((((((clinical[Title/Abstract] AND trial[Title/Abstract]) OR "clinical trials as topic"[Mesh] OR (clinical trial[Publication Type]) OR "random"*[Title/Abstract] OR "random allocation"[Mesh] OR "therapeutic use"[MeSH Subheading])))) AND ((("Voice Disorders"[Mesh] OR "Dysphonia"[Mesh])) AND ((("Therapeutics"[Mesh] OR "therapy"[Subheading] OR "Rehabilitation"[Mesh] OR "rehabilitation" [Subheading] OR "Exercise Therapy"[Mesh]) OR "Rehabilitation of Speech and Language Disorders"[Mesh] OR "Voice Training"[Mesh]))) AND ((("Biofeedback, Psychology"[Mesh] OR "Feedback"[Mesh] OR "Neurofeedback"[Mesh] OR "electromyographic biofeedback"[Title/Abstract]))))
Web of Science	MeSH	("clinical" AND "trial") OR "clinical trials as topic" OR "clinical trial" OR "random*" OR "random allocation" OR "therapeutic use" AND "Dysphonia" OR "Voice Disorders" AND "Therapeutics" OR "therapy" OR "Rehabilitation" OR "Exercise Therapy" OR "Rehabilitation of Speech and Language Disorders" OR "Voice Training" AND "Biofeedback, Psychology" OR "Feedback" OR "Neurofeedback" OR "electromyographic biofeedback"
Embase	Emtree	'clinical trial'/exp OR 'clinical trial' OR 'clinical study'/exp OR 'clinical study' OR 'clinical article'/exp OR 'clinical article' OR 'clinical trial (topic)'/exp OR 'clinical trial (topic)' OR 'controlled clinical trial'/exp OR 'controlled clinical trial' OR 'controlled clinical trial (topic)'/exp OR 'controlled clinical trial (topic)' OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'randomized controlled trial' OR 'controlled study'/exp OR 'controlled study' OR 'pretest posttest control group design'/exp OR 'pretest posttest control group design' OR 'intervention study'/exp OR 'intervention study' AND ('dysphonia'/exp OR 'dysphonia') OR 'voice disorder'/exp OR 'voice disorder' AND ('therapy'/exp OR 'therapy') OR 'rehabilitation'/exp OR 'rehabilitation' OR 'exercise'/exp OR 'exercise'

		OR 'speech and language rehabilitation'/exp OR 'speech and language rehabilitation' OR 'voice training'/exp OR 'voice training' AND ('feedback system'/exp OR 'feedback system') OR 'neurofeedback'/exp OR 'neurofeedback' AND ('electromyograph'/exp OR 'electromyograph')
--	--	---

Figure 1. Search strategy for identifying studies

The search and selection of studies were carried out by two authors working independently in February 2017. The order of procedures for identifying potentially relevant studies and applying the present study's selection criteria was the following: reading the titles, reading the abstracts, and reading the articles in their entirety. The analysis of concordance between the authors' selections showed 94.74% concordance ($Kappa=0.77$). The two articles over which the authors disagreed were reread in full and discussed by the authors, resulting in their exclusion from the study by consensus.

The data analysis was conducted in the following order: analysis of the risk of bias; assessment of heterogeneity (statistical and clinical); analysis of the quantitative data (descriptive analysis of data regarding the outcomes and assessment of the degree to which the treatment was responsible for the outcomes); analysis of the qualitative data (descriptive analysis of the qualitative data: authors, database, journal, year, design, country, sample, pathology, gender, age, number of sessions, frequency of sessions, duration of sessions, muscles targeted by electromyographic biofeedback, format in which the electromyographic biofeedback was presented, and the activities carried out during the electromyographic biofeedback process); and analysis of sensitivity, subgroups, and publication bias. Methodological heterogeneity was not analyzed, as all of the studies selected were of a similar design. The risk of bias was analyzed using the classification proposed by the Cochrane Library (Higgins & Green, 2011) and the Cochrane Review Manager 5.3 software. The analysis of clinical heterogeneity was based on two variables: the combination of electromyographic biofeedback therapy with direct vocal therapy (vocal function exercise) and the combination of electromyographic biofeedback therapy with indirect vocal therapy (vocal counseling and psychodynamic aspects).

RESULTS

Figure 2 shows that 57 studies were identified in the databases (Central Cochrane: 22; Clinical Trials: 4; Embase: 19; LILACS: 3; PubMed: 8; Web of Science: 1), and 13 were identified through a manual search, totaling 70 studies. During the first stage, 53 studies were excluded based on a reading of the title and abstract, and one duplicate study was eliminated. A total of 16 studies relevant to the topic were found, of which 11 were excluded due to their design and three were excluded due to their population. Thus, two studies on the use of electromyographic biofeedback in the vocal rehabilitation of adults with behavioral dysphonia were chosen.

Figure 2. Search diagram for the selection of studies

In the authors' judgement, the risk of bias of each included study demonstrated that both studies (Andrews, Warner, & Stewart, 1986; Wong et al., 2011) showed uncertain risk of bias in the randomization and allocation of participants, the masking of the patients and personnel, and the masking of the assessors (Figure 3). Thus, the present study shows 100% uncertain risk of bias with regard to selection, performance, and detection biases (Figure 4).

Figure 3 - Risk of bias summary: review authors' judgements about each risk of bias item for each included study

Figure 4 - Risk of bias graph: review authors' judgements about each risk of bias item presented as percentages across all included studies

The assessment of heterogeneity in clinical practices shows that all the studies (100%; n= 2) combined electromyographic biofeedback with vocal functions, 50% (n= 1) combined it with vocal exercises, 50% (n= 1) conducted vocal counseling, and none of the studies worked with psychodynamic vocal aspects (n= 0; 0%) (Table 1).

Table 1. Assessment of the clinical heterogeneity of the studies

Parameters analyzed	Subgroups	n	%
Electromyographic biofeedback program	Exercise	1	50.00
combined with direct vocal therapy	Function	2	100.00
Electromyographic biofeedback program	Vocal counseling	1	50.00
combined with indirect vocal therapy	Vocal psychodynamics	0	0.00

Descriptive analysis of the frequency of occurrence

Key: n= number of studies;%= percentage of study

A descriptive analysis of data on the outcomes (Figure 5) shows there was reduction of electrical activity of muscles and improvement of vocal self-evaluation, but it was not possible to perform a meta-analysis of the data since there was no outcome in common between the studies, which made it impossible to calculate the degree of the interventions' effectiveness or the statistical heterogeneity. No studies were found that assessed outcomes related to the electrical activity of the infrahyoid, suprahyoid, trapezius, and sternocleidomastoid muscles, nor to auditory-perceptual analysis of the voice.

AUTHORS	Wong AY, Ma EP, Yiu EM	Andrews S, Warner J, Stewart R
Surface electromyography of the oral-facial region during habitual	Group 1 (biofeedback combined with constant practice)—pre: 37.53 ± 9.03; post: 30.78 ± 8.76; Group 2 (biofeedback combined with masked	NA

phonatory activity	practice)—pre: 34.13 ± 11.96 ; post: 30.98 ± 12.78 ; Group 3 (biofeedback combined with randomized practice)—pre: 32.81 ± 15.19 ; post: 28.86 ± 9.82	
Surface electromyography of the thyroid-hyoid region during habitual phonatory activity	Group 1 (biofeedback combined with constant practice)—pre: 20.24 ± 4.11 ; post: 14.71 ± 3.82 ; Group 2 (biofeedback combined with masked practice)—pre: 16.98 ± 3.62 ; post: 12.33 ± 1.90 ; Group 3 (biofeedback combined with randomized practice)—pre: 21.10 ± 3.80 ; post: 15.00 ± 3.26	NA
Surface electromyography of the cricothyroid-hyoid region during habitual phonatory activity	NA	Group 1 (biofeedback)—pre: 204.20 ± 147.34 ; post: 12.60 ± 3.97 ; Group 2 (program of progressive relaxation)—pre: 138.6 ± 95.84 ; post: 24.40 ± 4.92
Auditory-perceptive assessment	NA	NA
Vocal self-assessment	NA	Group 1 (biofeedback)—Improved= 5; No change/Worse= 0; Group 2 (program of progressive relaxation)—Improved= 4; No change/Worse= 1

Figure 5. Descriptive analysis of outcomes data

Key: NA= outcome was not assessed in the article

Figure 6 shows the qualitative analysis of the characteristics of the publication, the sample, and the intervention.

AUTHORS	Wong AY, Ma EP, Yiu EM	Andrews S, Warner J, Stewart R
Database	Cochrane and PubMed	Manual search
Journal	Journal of Voice	British Journal of Disorders of Communication
Year	2011	1986
Design	Prospective cohort	Prospective cohort
Country	China	England
Sample	Group 1 (biofeedback combined with constant practice): 7 participants; Group 2 (biofeedback combined with practice): 7 participants; Group 3 (biofeedback combined with randomized practice): 7 participants	Group 1 (biofeedback): 5 participants; Group 2 (program of progressive relaxation): 5 participants
Pathology	Hyperfunctional dysphonia	Hyperfunctional dysphonia
Gender	Both sexes	Female
Age	18-48 years	20-54 years
Number of sessions	8 sessions	4-15 sessions
Frequency of sessions	Twice per week	Once per week
Duration of session	ND	45 minutes
Muscles of electromyographic biofeedback	Muscle of the thyroid-hyoid region	Muscle of the cricothyroid region
Format of electromyographic	Visual feedback in the form of the electrical activity reading in RMS	Visual feedback in the form of electrical activity reading as

biofeedback presentation	appearing on the computer screen after every two sentences	registered by a needle on a scale
Activity performed during the electromyographic biofeedback	Reading aloud a set of 24 sentences in three ways: constant number, increasing number, and random number of characters	Reading with maximum electrical activity below 30 μ V in four of five consecutive tests to pass to phonation tasks; in subsequent stages, reading with electrical activity varying by no more than 10 μ V from a resting state in four of five tests

Figure 6. Qualitative analysis of the data

Key: ND = no data in the article

Due to the uncertain risk of bias, the high degree of clinical heterogeneity and the lack of common outcomes among the studies, it was not possible to perform a sensitivity analysis of subgroups and publication bias.

DISCUSSION

A total of 51 studies were identified (Figure 2), of which, 16 (Allen, 2007; Andrews et al., 1986; Henschen & Burton, 1978; Ma et al., 2013; Maryn, De Bodt, & Van Cauwenberge, 2006; Pettersen & Westgaard, 2004, 2005, 2002, 2004; Prosek, Montgomery, Walden, & Schwartz, 1978; Sime & Healey, 1993; Stemple, Weiler, Whitehead, & Komray, 1980; Watanabe, Komiyama, Ryu, Kannae, & Matsubara, 1983; Watson et al., 1993; Wong et al., 2011; Yiu et al., 2005) were relevant to the topic. When the complete articles were read and the selection criteria for this study were applied, the study's design excluded six case studies (Henschen & Burton, 1978; Pettersen & Westgaard, 2005; Prosek et al., 1978; Sime & Healey, 1993; Watanabe et al., 1983; Watson et al., 1993), three control case studies (Pettersen & Westgaard, 2004, 2004; Stemple et al., 1980) and two descriptive reviews of the literature (Allen, 2007; Maryn et al., 2006). Of the five prospective cohort studies found (Andrews et al., 1986; Ma et al., 2013; Pettersen & Westgaard, 2002; Wong et

al., 2011; Yiu et al., 2005), two examined vocally healthy individuals (Ma et al., 2013; Yiu et al., 2005) and another examined singing students, without mentioning their vocal health (Pettersen & Westgaard, 2002); therefore, these did not meet the eligibility requirements for inclusion in the present study. Consequently, only two studies that examined dysphonic individuals were included (Andrews et al., 1986; Wong et al., 2011).

The assessment of the risk of bias is a subjective analysis of methodological considerations that are of sufficient magnitude to impact the study's conclusions (Higgins & Green, 2011). Therefore, this analysis indicates the reliability of the findings and the risk posed by generalizing the scientific evidence of the reviews and basing decisions regarding clinical procedures on them. The studies selected for this review (Andrews et al., 1986; Wong et al., 2011) showed uncertain risk of selection, performance, and detection biases (Figure 3).

The older study (Andrews et al., 1986) demonstrates an uncertain risk of selection bias because the authors describe a combination of the ten subjects who make up the sample in five pairs. Subsequently, they were randomly allocated in two groups, and the pairs were separated, with one assigned to each group. No detail is provided about the method used to carry out and mask the allocation process. The uncertain risk of performance bias occurred because the study reports that patients were blinded as to the existence of another program of treatment, but it does not specify whether the study personnel were similarly blinded. The uncertain risk of detection bias was due to lack of information regarding how the outcome assessors were blinded with regard to the intervention.

In the more recent study (Wong et al., 2011), the uncertain risk of selection bias occurred because the authors write that the participants were equally and randomly assigned to groups, but they include no information about the method used to perform and mask the allocation of the participants. The uncertain risk of performance bias occurred because the study does not report whether the participants and personnel were blinded with regard to the intervention's methods. The uncertain risk of detection bias was due to the absence of information related to the implementation and method of blinding outcome assessors in the various interventions.

Thus, the present literature review presents a 100% uncertain risk of selection, performance, and detection biases (Figure 4). Despite this, the studies

selected for in this review represent the highest level of scientific evidence regarding the use of electromyographic biofeedback in the rehabilitation of adults with behavioral dysphonia. Consequently, despite the limitations, it is important to analyze the scientific evidence available on the topic.

The assessment of clinical heterogeneity (Table 1) shows that the only common elements between the studies were the combination of electromyographic biofeedback with tasks of phonatory function and no association with treatment involving vocal psychodynamic. The studies differed in their combination of biofeedback with vocal exercises and in procedures of vocal counseling, which were performed by only one study (Andrews et al., 1986). A high degree of clinical heterogeneity was observed with regard to the tasks associated with the use of electromyographic biofeedback in the rehabilitation of adults with dysphonia.

There were no common outcomes shared by the studies, which made it impossible to calculate their statistical heterogeneity and the degree of effectiveness of the interventions (Figure 5). Descriptive analysis of the outcomes reveals a reduction in the electrical activity in the thyroid (Wong et al., 2011), orofacial (Wong et al., 2011) and cricothyroid region (Andrews et al., 1986) and improvement in vocal self-assessment (Andrews et al., 1986), both in biofeedback and control groups. However, it is not possible to perform meta-analysis to determine if the electromyographic biofeedback is more effective than other procedures of direct vocal therapy in rehabilitation of adults with behavioral dysphonia.

A recent review of the literature (Desjardins et al., 2016) on the effectiveness of vocal therapy showed that only 15 of the 3,290 studies identified were clinical trials that met the selection criteria. The studies covered behavioral and organic dysphonias and seven behavioral approaches using specific vocal therapies. A majority of the studies showed significant improvement following the intervention, but the clinical significance of the results was usually not discussed. Moreover, the study also found discrepancies in the outcomes analyzed, which made it difficult to compare the studies. Accordingly, the study (Desjardins et al., 2016) found results similar to those of this systematic review, so there seems to be a complete lack of clinical trials and methodologically rigorous studies in the field of voice therapy. The heterogeneity of procedures found in the few available studies hampers efforts at systematic reviews in the field, which reduces the possibility of creating a scientifically rigorous protocol of clinical and therapeutic procedures to aid clinical

care in the field of voice, and, in this case, specifically for the therapeutic use of electromyographic biofeedback.

It was observed that one of the studies was found in two databases (Wong et al., 2011), and one was found through a manual search (Andrews et al., 1986). These results demonstrate the importance of conducting a broad search of the most important databases and supplementing it with a manual search, primarily by scanning the references in the studies found. This supplementary search is important to identify additional relevant articles, especially older articles that are unlikely to show up in search strategies or are not available in electronic databases (Higgins & Green, 2011). This is the only way to conduct a broad systematic review of the literature that includes all the available data on the subject.

The more recent article (Wong et al., 2011) was published in the *Journal of Voice* in 2011, and the older (Andrews et al., 1986) one was published in 1986 in the *British Journal of Disorders of Communication*, currently the *International Journal of Language & Communication Disorders*. Both are designed as prospective cohort studies (Andrews et al., 1986; Wong et al., 2011), with one conducted in China (Wong et al., 2011) and the other in England (Andrews et al., 1986). The prospective cohort study is one of the clinical research designs of the medical field with the highest level of scientific evidence, surpassed only by large-scale trials and randomized clinical trials; no studies of this nature that addressed the key question of this review were found (Atallah, Trevisan, & Valente, 2001). Beyond the design, however, a number of other methodological precautions are necessary to ensure that there is no risk of bias in the findings obtained (Higgins & Green, 2011).

The characteristics of the sample show that both studies (Andrews et al., 1986; Wong et al., 2011) examined adults with hyperfunctional dysphonia. One of the studies examined three groups of seven subjects of both genders, (Wong et al., 2011) and the other (Andrews et al., 1986) analyzed two groups of five subjects, all female. Thus, homogeneity was observed in the characteristics of both study samples. Both studies show that biofeedback is a procedure recommended for the treatment of vocal behavior disorders, which are characterized primarily by muscular hyperfunction or hypertension (Allen et al., 1991; Prosek et al., 1978; Sime & Healey, 1993; Watson et al., 1993; Wong et al., 2011). These findings are confirmed by a review of the literature (Maryn et al., 2006) that sought to identify the effects of all types of biofeedback therapy on phonatory disorders and phonatory performance.

The study (Maryn et al., 2006) showed that, in general, biofeedback is effective in improving dysphonia or is more effective than traditional voice therapy. The authors conclude that the method seems to aid in the reduction of laryngeal tension and is effective for cases arising from muscle tension. However, it does not seem to help in cases of healthy participants or when the problem is associated with psychological components (Henschen & Burton, 1978), since this is a procedure based on the modification of neuromuscular behavior. The authors believe this occurred because there is no direct relationship between electromyographic biofeedback and vocal quality, but rather between electromyographic biofeedback and hyperfunction of the muscles involved in phonation.

The small number of subjects in each group analyzed limits the findings, since the smaller the sample, the less likely it is that significant statistical difference between the procedures will be found. With regard to gender, studies that analyze only females are common. This may be explained by the ease of recruiting female participants, since women are more likely to seek health services and more likely to complain of voice disorders due to their anatomical and physiological predisposition (Menoncin et al., 2010; Van Houtte et al., 2011).

One study consisted of eight sessions, (Wong et al., 2011) and the number of sessions in the other study varied from four to 15 (Andrews et al., 1986), according to the degree of dysphonia. The 45-minute sessions (Andrews et al., 1986) occurred once (Andrews et al., 1986) or twice (Wong et al., 2011) per week. One of the studies did not report the duration of the sessions (Wong et al., 2011). Thus, one can observe no uniformity in the temporal variables related to electromyographic biofeedback therapy. Although clinical reality confirms that the time of a session varies by individual and is directly related to the degree of dysphonia (Andrews et al., 1986), no other studies have yet been found that grouped and analyzed individuals who underwent a different number of sessions. These differences adversely affect the analysis of the data, particularly when the study has such a small sample. The absence of important information such as the duration of the sessions (Wong et al., 2011) also makes it difficult to replicate the study.

In general, there is a lack of standardization among studies of the use of biofeedback in voice rehabilitation treatment, with the number of sessions varying from eight to 16 (Watson et al., 1993). One study (Ma et al., 2013) recommended four sessions of direct vocal therapy using traditional techniques, followed by three

sessions of biofeedback with cognitive-behavioral therapy (Sime & Healey, 1993). The frequency of sessions varied from twice a week (Ma et al., 2013) to twice a month (Watson et al., 1993), and the duration varied from 25 (Watson et al., 1993) to 90 minutes (Sime & Healey, 1993).

Although heterogeneous, the present study's data resemble the findings of a synthesis of the literature (De Bodt, Patteeuw, & Versele, 2015) and a systematic review of the literature (Desjardins et al., 2016) on vocal rehabilitation. The synthesis of the literature (De Bodt et al., 2015) analyzed 140 studies, totaling 2,596 cases, published between 1975 and 2013 in the scientific literature in the field of voice, showing that the process of vocal rehabilitation includes, on average, 10.87 sessions. Studies involving weekly 30-minute sessions were most common. The systematic review of the literature (Desjardins et al., 2016), on the other hand, analyzed 15 studies, totaling 672 cases, and showed that, on average, they consisted of 10.5 sessions of 45 to 60 minutes twice per week.

A study that compared individuals who concluded the therapeutic program to others who quit treatment before completing the rehabilitation program showed a difference between the two groups. Individuals who concluded the therapeutic program had a shorter interval between referral and therapy and underwent a greater average number of sessions. The study found that individuals who underwent an average of 4.8 sessions or more had a greater chance of completing therapy, which lasted 11 sessions at most (Portone-Maira, Wise, Johns, & Hapner, 2011). Thus, therapeutic programs that include more than five sessions have a greater chance of success, such as the more recent study of biofeedback (Wong et al., 2011) analyzed in this review. Moreover, considering that the main goal of biofeedback is to (re)learn vocal behavior, it takes longer to adapt to a new demand, which begins as a voluntary process. Thus, depending on the plasticity of the central nervous system, a neurofunctional reorganization occurs, and the individual starts to perform the vocal behavior automatically (Lopes et al., 2004; Wong et al., 2011).

With regard to the application site of electrodes for biofeedback, in one of the studies, the electrode was applied in the thyroid region, (Wong et al., 2011) and in the other study, it was applied in the cricothyroid region (Andrews et al., 1986) (Figure 6). In one of the studies, the visual feedback was provided on a computer screen which, at two-sentence intervals, showed the value of the electrical activity in RMS (Wong et al., 2011). The other study used a scale with a needle indicating the

value of the electrical activity (Andrews et al., 1986), but the studies did not report how the value of the electrical activity of muscles was calculated.

One of the studies used biofeedback while the patient read a set of 24 sentences aloud in three different ways, varying the number of characters of the sentences (Wong et al., 2011). The other study set a goal of maximum electrical activity readings below 30 μV in four of five consecutive tests, with the patient performing phonation exercises; the goal of the subsequent stage was maximum electrical activity readings below 10 μV in four of five tests with the patient at rest (Andrews et al., 1986) (Figure 6).

In one of the studies (Wong et al., 2011), participants in the constant practice group read aloud stimuli consisting of four Chinese characters. The participants in the masked group were instructed to read aloud stimuli of increasing length, consisting of two to five characters. The participants of the random practice group read sentences of varying length, ranging from two to five characters, randomly presented. After every two sentences, this group was shown the electrical activity readings from the thyroid-hyoid region on a monitor and asked to use this visual feedback to reduce these values by relaxing their neck muscles.

The other study (Andrews et al., 1986) began with oral directions to all participants. In this study, the groups differed in regard to the method of relaxing their laryngeal muscles. To achieve relaxation, the participants using biofeedback were instructed to perform a reading activity, during which they were shown the electrical activity registered by a needle on a scale, with instructions to maintain it steadily with a maximum reading below 30 μV in four out of five consecutive attempts. They were given no guidance on how to stabilize or reduce the electrical activity. In subsequent stages, the reading could have a variation of up to 10 μV compared to readings of electrical activity obtained at rest, in addition to other procedures of continuous feedback recommended by Gaarder and Chase (Gaarder, 1979). Each stage and session concluded with a test without biofeedback to ensure that the muscle control had been consolidated at that level. After achieving relaxation, both groups received vocal training in which they performed exercises by themselves and in combination with phonation tasks (Figure 6).

Just as the present study found variations in the ways biofeedback was presented and monitored, other studies that used the procedure similarly showed no standardization of the activities conducted during the biofeedback sessions. Some

studies used reading aloud from a set of 24 sentences (Ma et al., 2013; Yiu et al., 2005), while others used singing activities with variation in pitch and volume, (Pettersen & Westgaard, 2002, 2004, 2004, 2005) vocal rest, number counting, or spontaneous speech (Watson et al., 1993). One case study included not only the recommendation to reduce muscular activity but also a detailed description of the therapeutic goals set, namely, to reduce the activity by 5 μ V below the average of the three previous sessions, aiming for a reduction of 5 μ V per session (Watson et al., 1993). The study provided no explanation for the parameters adopted based on muscle function or on the physiology of the exercise.

Considering that evidence-based medicine is a scientific practice aimed at answering clinical questions and providing data to guide clinical decision-making, the task is made more difficult by studies with small samples, heterogeneous clinical procedures, variations in musculature, forms of control, implementation and presentation of results, and the absence of important methodological information. Thus, the present study is believed to be limited by its inability to present a consensus on most of the data analyzed due to a lack of studies and the heterogeneity of the few existing data.

Controlled and randomized clinical tests are therefore needed to analyze the effects of applying the electromyographic biofeedback in cases of adults with behavioral dysphonia and to provide data to further the discussion on whether or not this procedure is advisable in vocal rehabilitation.

CONCLUSION

This study concludes that it is not possible to analyze the effectiveness of electromyographic biofeedback compared to other direct interventions in the rehabilitation of adults with behavioral dysphonia due to the limited number of studies on electromyographic biofeedback. The studies found vary widely in their clinical procedures and methodology, making it impossible to analyze the degree of the procedure's effectiveness.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank the Foundation for the Support of Research of the State of São Paulo for providing the doctoral scholarship that supported the execution of the present study (case number 2015/06918-5).

REFERENCES

- Allen, K. D. (2007). EMG Biofeedback treatment of dysphonias and related voice disorders. *The Journal of Speech - Language Pathology and Applied Behavior Analysis*, 2(2), 149–157.
- Allen, K. D., Bernstein, B., & Chait, D. H. (1991). EMG biofeedback treatment of pediatric hyperfunctional dysphonia. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 22(2), 97–101. [http://doi.org/10.1016/0005-7916\(91\)90004-O](http://doi.org/10.1016/0005-7916(91)90004-O)
- Andrews, S., Warner, J., & Stewart, R. (1986). EMG biofeedback and relaxation in the treatment of hyperfunctional dysphonia. *The British Journal of Disorders of Communication*, 21(3), 353–69.
- Atallah, A. N., Trevisan, V., & Valente, O. (2001). Tomada de Decisões Terapêuticas com Base em Evidências Científicas. In A. N. Atallah (Ed.), *Atualização Terapêutica - Manual Prático de Diagnóstico e Tratamento* (pp. 6–7). São Paulo.
- Behlau, M., Zambon, F., Moreti, F., Oliveira, G., & de Barros Couto, E. (2016). Voice self-assessment protocols: different trends among organic and behavioral dysphonias. *Journal of Voice*, 31(1), 112.e13-112.e27. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.03.014>
- Cielo, C. A., Christmann, M. K., Ribeiro, V. V., Hoffmann, C. F., Padilha, J. F., Steidl, E. M. dos S., ... Frigo, L. F. (2014). Musculoskeletal stress syndrome, extrinsic laryngeal muscles and body posture: theoretical considerations. *Rev CEFAC*, 3(6), 1639–1649. <http://doi.org/10.1590/1982-0216201410613>
- De Bodt, M., Patteeuw, T., & Versele, A. (2015). Temporal variables in voice therapy. *Journal of Voice*, 29(5), 611–617. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.12.001>
- Desjardins, M., Halstead, L., Cooke, M., & Bonilha, H. S. (2016). A systematic review of voice therapy: what “effectiveness” really implies. *Journal of Voice*. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.10.002>
- Eadie, T. L., Kapsner, M., Rosenzweig, J., Waugh, P., Hillel, A., & Merati, A. (2010). The role of experience on judgments of dysphonia. *Journal of Voice*, 24(5), 564–573. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.12.005>
- Gaarder, K. (1979). Control of states of consciousness attainment through external feedback augmenting control of psychophysiological variables. In *Mind/Body Integration* (pp. 47–56). Boston, MA: Springer US. http://doi.org/10.1007/978-1-4613-2898-8_3

- Gartner-Schmidt, J. L., Roth, D. F., Zullo, T. G., & Rosen, C. A. (2013). Quantifying component parts of indirect and direct voice therapy related to different voice disorders. *Journal of Voice*, 27(2), 210–216. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.11.007>
- Henschen, T. L., & Burton, N. G. (1978). Treatment of spastic dysphonia by EMG biofeedback. *Biofeedback and Self-Regulation*, 3(1), 91–96. <http://doi.org/10.1007/BF00998566>
- Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Retrieved from <http://handbook.cochrane.org/>
- Liang, F. Y., Yang, J. S., Mei, X. S., Cai, Q., Guan, Z., Zhang, B. R., ... Zheng, Y. Q. (2014). The vocal aerodynamic change in female patients with muscular tension dysphonia after voice training. *Journal of Voice*, 28(3), 393.e7-393.e10. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.010>
- Lopes, P. G., Vasconcelos, J. C. P. De, Ramos, A. D. M., Moreira, M. C. S., & Lopes, J. A. F. (2004). The effects of biofeedback therapy by surface electromyography on knee flexion in hemiparetic gait. *Acta Fisiátrica*, 11(3), 125–131.
- Ma, E. P. M., Yiu, G. K. Y., & Yiu, E. M. L. (2013). The effects of self-controlled feedback on learning of a “relaxed phonation task.” *Journal of Voice*, 27(6), 723–728. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.04.003>
- Maryn, Y., De Bodt, M., & Van Cauwenberge, P. (2006). Effects of biofeedback in phonatory disorders and phonatory performance: A systematic literature review. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 31(1), 65–83. <http://doi.org/10.1007/s10484-006-9005-7>
- Mathieson, L., Hirani, S. P., Epstein, R., Baken, R. J., Wood, G., & Rubin, J. S. (2009). Laryngeal Manual Therapy: a preliminary study to examine its treatment effects in the management of muscle tension dysphonia. *Journal of Voice*, 23(3), 353–366. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2007.10.002>
- Menoncin, L. C. M., Jurkiewicz, A. L., Silvério, K. C. a, Camargo, P. M., & Wolff, N. M. M. (2010). Alterações musculares e esqueléticas cervicais em mulheres disfônicas. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia (Impresso)*, 14(4), 461–466. <http://doi.org/10.1590/S1809-48722010000400014>
- Paoletti, O. A., Fraire, M. E., Sanchez-Vallecillo, M. V., Zernotti, M., Olmos, M. E., & Zernotti, M. E. (2012). The Use of Fibrolaryngoscopy in Muscle Tension Dysphonia in

-
- Telemarketers. *Acta Otorrinolaringologica* (English Edition), 63(3), 200–205.
<http://doi.org/10.1016/j.otoeng.2012.05.005>
- Pettersen, V., & Westgaard, R. H. (2002). Muscle activity in the classical singer's shoulder and neck region. *Logoped Phoniatr Vocol*, 27(4), 169–178.
- Pettersen, V., & Westgaard, R. H. (2004). Muscle activity in professional classical singing: a study on muscles in the shoulder, neck and trunk. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 29(2), 56–65. <http://doi.org/10.1080/14015430410031661>
- Pettersen, V., & Westgaard, R. H. (2004). The association between upper trapezius activity and thorax movement in classical singing. *Journal of Voice*, 18(4), 500–512.
<http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2003.11.001>
- Pettersen, V., & Westgaard, R. H. (2005). The activity patterns of neck muscles in professional classical singing. *Journal of Voice*, 19(2), 238–251.
<http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.02.006>
- Portone-Maira, C., Wise, J. C., Johns, M. M., & Hapner, E. R. (2011). Differences in temporal variables between voice therapy completers and dropouts. *Journal of Voice*, 25(1), 62–66. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.07.007>
- Prosek, R. A., Montgomery, A. A., Walden, B. E., & Schwartz, D. M. (1978). EMG Biofeedback in the treatment of hyperfunctional voice disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 43(3), 282. <http://doi.org/10.1044/jshd.4303.282>
- Roy, N., & Leeper, H. A. (1993). Effects of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders: Perceptual and acoustic measures. *Journal of Voice*, 7(3), 242–249.
[http://doi.org/10.1016/S0892-1997\(05\)80333-9](http://doi.org/10.1016/S0892-1997(05)80333-9)
- Ruotsalainen, J., Sellman, J., Lehto, L., & Verbeek, J. (2008). Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 138(5), 557–565.
<http://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.01.014>
- Sauder, C., Roy, N., Tanner, K., Houtz, D. R., & Smith, M. E. (2010). Vocal function exercises for presbylaryngis: a multidimensional assessment of treatment outcomes. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 119(7), 460–467.
<http://doi.org/10.1177/000348941011900706>
- Silverio, K. C. A., Siqueira, L. T. D., Lauris, J. R. P., & Brasolotto, A. G. (2014). Muscleskeletal pain in dysphonic women. *CoDAS*, 26(5), 374–381.
<http://doi.org/10.1590/2317-1782/20142013064>

- Sime, W. E., & Healey, E. C. (1993). An interdisciplinary approach to the treatment of a hyperfunctional voice disorder. *Biofeedback and Self-Regulation*, 18(4), 281–287. <http://doi.org/10.1007/BF00999084>
- Stemple, J. C., Weiler, E., Whitehead, W., & Komray, R. (1980). Electromyographic biofeedback training with patients exhibiting a hyperfunctional voice disorder. *The Laryngoscope*, 90(3), 471–476. <http://doi.org/10.1002/lary.5540900314>
- Tomlinson, C. A., & Archer, K. R. (2015). Manual therapy and exercise to improve outcomes in patients with muscle tension dysphonia: a case series. *Physical Therapy*, 95(1), 117–28. <http://doi.org/10.2522/ptj.20130547>
- Van Houtte, E., Van Lierde, K., & Claeys, S. (2011). Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: A review of the current knowledge. *Journal of Voice*, 25(2), 202–207. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.10.009>
- Watanabe, H., Komiyama, S., Ryu, S., Kannae, S., & Matsubara, H. (1983). Biofeedback Therapy for Spastic Dysphonia. *Auris Nasus Larynx*, 9(3), 183–190. [http://doi.org/10.1016/S0385-8146\(83\)80020-0](http://doi.org/10.1016/S0385-8146(83)80020-0)
- Watson, T. S., Allen, S. J., & Allen, K. D. (1993). Ventricular fold dysphonia: Application of biofeedback technology to a rare voice disorder. *Behavior Therapy*, 24(3), 439–446. [http://doi.org/10.1016/S0005-7894\(05\)80216-3](http://doi.org/10.1016/S0005-7894(05)80216-3)
- Wong, A. Y. H., Ma, E. P. M., & Yiu, E. M. L. (2011). Effects of practice variability on learning of relaxed phonation in vocally hyperfunctional speakers. *Journal of Voice*, 25(3), e103–e113. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.10.001>
- Yiu, E. M.-L., Verdolini, K., & Chow, L. P. Y. (2005). Electromyographic study of motor learning for a voice production task. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 48(6), 1254. [http://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/087a\)](http://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/087a))
- Zheng, Y. Q., Zhang, B. R., Su, W. Y., Gong, J., Yuan, M. Q., Ding, Y. L., & Rao, S. Q. (2012). Laryngeal aerodynamic analysis in assisting with the diagnosis of muscle tension dysphonia. *Journal of Voice*, 26(2), 177–181. <http://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.12.001>

APÊNDICE B – Questionário de amostragem

QUESTIONÁRIO DE AMOSTRAGEM

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

NOME: _____ IDADE: _____
ESTATURA: _____ PESO: _____ PROFISSÃO: _____ CELULAR: _____

2. QUESTIONÁRIO:

A) UTILIZA VOZ PROFISSIONALMENTE? () NÃO () SIM: HÁ QUANTOS ANOS E QUANTAS HORAS DIARIAMENTE: _____

B) POSSUI QUEIXAS VOCAIS?

() NÃO () SIM. QUAL? _____

C) REALIZA AQUECIMENTO E DESAQUECIMENTO VOCAL?

() NÃO () SIM. HÁ QUANTO TEMPO? _____

D) JÁ REALIZOU TRATAMENTO FONOTERAPÊUTICO OU OTORRINOLARINGOLÓGICO PARA A VOZ?

() NÃO () SIM. PORQUE? _____

E) JÁ FEZ ALGUMA CIRURGIA DE CABEÇA, PESCOÇO E/OU PULMÃO?

() NÃO () SIM. QUAL? _____

F) JÁ FEZ AUDIOMETRIA OU POSSUI QUEIXA AUDITIVA?

() NÃO () SIM. QUAL FOI O RESULTADO? _____

G) É TABAGISTA?

() NÃO () SIM

H) TEM PROBLEMAS DE SAÚDE GERAL:

() NÃO () DOENÇAS NEUROLÓGICAS

() DOENÇAS PSIQUIÁTRICAS () DOENÇAS SINDRÔMICAS

() OUTRA. QUAL? _____

I) CONSIDERE APENAS O DIA DA AVALIAÇÃO, VOCÊ ESTÁ:

() CRISE GÁSTRICA () CRISE ALÉRGICA () PERÍODO MENSTRUAL

APÊNDICE C – Tutorial para Avaliação Perceptivo-Auditiva da Qualidade Vocal

Prezados juízes,

Seguem abaixo as instruções para análise perceptivo-auditiva das vozes da tese da doutoranda Vanessa Veis Ribeiro

Instruções gerais:

- Os sujeitos da pesquisa são do sexo feminino, adultos, com idades entre 18 e 45 anos
- Você receberá por e-mail um convite para acessar a pasta “avaliação perceptivo-auditiva VVR” e deverá clicar em “Ir para a pasta”

Vanessa Veis Ribeiro compartilhou "Avaliação perceptivo-auditiva VVR" com você.

- Você encontrará a pasta: “Perceptiva fase I”

- Há duas formas de acesso aos arquivos e você pode realizar a que considerar mais fácil: acessar os arquivos online ou baixar a pasta em seu computador
- Se possível, pedimos que você baixe no seu computador ou em pen drive, pois possíveis problemas de conexão com a internet podem dificultar o acesso às análises que serão feitas em conjunto

Instruções para “Perceptiva fase I”

- Na pasta “perceptiva fase I” você encontrará duas outras pastas: “Contagem” e “Vogal”, que serão analisadas em conjunto posteriormente

Nome ▲	Modificado	Membros
contagem	--	1
vogal	--	1

- Em cada uma dessas pastas os sujeitos estão dispostos com números que vão de 1 a 101 e todos deverão ser analisados

Nome ▲	Modificado	Membros
1.wav	há 34 minutos	1
2.wav	há 36 minutos	1
3.wav	há 38 minutos	1
4.wav	há 39 minutos	1

- Vozes âncora: estamos disponibilizando vozes âncora. Você terá disponível uma pasta de vozes âncoras dos parâmetros: tensão, rugosidade e soproidade. Esta pasta ficará disponível para sua consulta, no momento que você julgar necessário. Você terá disponível também uma voz âncora normal de vogal e uma de contagem. Por favor, a cada 10 vozes, ouça a voz âncora normal novamente
- Será necessário respeitar o tempo de descanso para que a análise seja realizada de forma eficiente. Assim, a cada 20 vozes, realizaremos um período de descanso de 5 minutos

Você também receberá uma planilha do programa excel para anotar sua análise:

- Na planilha você encontrará linhas numeradas de 1 a 101, na qual cada linha corresponde a um áudio

1	A	CX	GU
2	Sujeitos	Grau geral do desvio vocal	Rugosidade
3	1		
4	2		
5	3		
6	4		

- Na cor vermelha estão dispostos os parâmetros que deverão ser analisados na vogal sustentada: grau geral do desvio vocal, rugosidade, soprosidade, tensão e instabilidade

1	A	CX	GU	KR	OO	SL
2	Sujeitos	Grau geral do desvio vocal	Rugosidade	Vogal Sustentada Soprosidade	Tensão	Instabilidade
3	1					
4	2					
5	3					
6	4					

- Na cor azul estão dispostos os parâmetros que deverão ser analisados na fala encadeada (contagem de números): grau geral do desvio vocal, rugosidade, soprosidade, tensão, articulação e ressonância

1	A	MI	AMF	AEO	AMZ	ALW
2	Sujeitos	Grau geral do desvio vocal	Rugosidade	Fala encadeada - contagem de números	Tensão	Articulação
3	1					
4	2					
5	3					
6	4					

- Antes de iniciar, certifique-se que a planilha se encontra com zoom de 100%, o que pode ser verificado no canto direito da tela

- Para cada voz há uma escala visual-analógica (EVA), cuja extrema esquerda equivale a nenhum desvio e a extrema direita equivale ao desvio mais intenso
- Você deverá marcar um x na EVA no local equivalente ao grau de desvio de cada parâmetro, para cada voz

1	Sujeitos	
2		Grau geral do desvio vocal
3	1	x
4	2	
5	3	
6	4	

- As vozes poderão ser escutadas quantas vezes for necessário para sua análise, porém, o mesmo número de repetições será controlado para todos os juízes
- As análises serão realizadas em ambiente silencioso e com fone de ouvido

-
- A planilha preenchida deverá ser salva da seguinte forma: SEUNOME.xlsx e enviada para os e-mails vanessaribeirooo@hotmail.com e kellysilverio@usp.br logo após o término da avaliação no dia 14/03/2017

Sabemos o quanto é difícil avaliar vozes com todos os demais afazeres da clínica de voz, carreira acadêmica, etc. Agradecemos sua participação e estamos à disposição para qualquer dúvida que venha a surgir durante a análise.

Atenciosamente,
Vanessa Veis Ribeiro e Kelly Cristina Alves Silverio

Bauru, 12 de março de 2017.

APÊNDICE D – Questionário de Autoavaliação Vocal

QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO VOCAL

Nome: _____ Data: ____/____/____

Circule como você avalia sua voz:

1. Excelente

2. Muito boa

3. Boa

4. Razoável

5. Ruim

APÊNDICE E – Questionário de Sintomas Vocais e Laríngeos

QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS VOCAIS E LARÍNGEOS

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Marque um “x” na opção que melhor descreve a frequência com que você tem os sintomas abaixo:

Rouquidão	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Perda da voz	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Falhas na voz	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Voz grossa	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Pigarro	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Tosse seca	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Tosse com secreção	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Dor ao falar	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Dor ao engolir	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Secreção na garganta	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Garganta seca	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
Cansaço ao falar	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre

2. Assinale o local que melhor descreve a intensidade com que você tem os sintomas abaixo:

Rouquidão

Perda da voz

Falhas na voz

Voz grossa

Pigarro

possível

Tosse seca

Tosse com secreção

Dor ao falar

Dor ao engolir

Secreção na garganta

Garganta seca

Cansaço ao falar

Adaptação do protocolo de:

Ghirardi ACA, Ferreira LP, Giannini SPP, Latorre MRDO. Screening index for Voice Disorder (SIVD). Development and Validation. J. Voice. 2013; 27(2): 195-200.

APÊNDICE F – Artigo de Terapia Vocal

O presente artigo sobre o efeito do Programa de Terapia Vocal com uso de exercícios de trato vocal semiocluído em mulheres com disfonia comportamental foi submetido ao periódico *Journal of Voice*. O artigo encontra-se nas normas do periódico.

The effect of a Program of Vocal Therapy using semi-occluded vocal tract exercises in women with behavioral dysphonia

ABSTRACT

Purpose: To propose and analyze the effect of a Program of Vocal Therapy (PVT) using semi-occluded vocal tract exercises in women with behavioral dysphonia. **Materials and methods:** This is a controlled cohort study, blind and non-randomized. 22 women with behavioral dysphonia have participated, distributed as follows: Group 1 (G1) – 11 women (average age of 29.50 years) with behavioral dysphonia who received the PVT; Group 2 (G2) – 11 women (average age of 29.63 years) with behavioral dysphonia who did not receive any intervention. Before and after six weeks, both groups have gone through an evaluation of the outcome variables: assessment of the general degree of vocal deviation, acoustic analysis of the voice, self-assessment of the quality of life, vocal and larynx symptoms and musculoskeletal pain. Data were analyzed using tests: Test of Wilcoxon, Chi-square and Mann-Whitney Test ($p \leq 0.05$). **Results:** We could observe a significantly higher occurrence of improvement in the general degree of vocal deviation in sustained emission of the vowel, a reduction of f_0 and of the symptom of "fatigue while talking" on G1, and an increase on the intensity of the "shoulders" pain on G2, at the time of reassessment. Both groups showed improvement in the socio-emotional domain of quality of life, at the time of reassessment. In addition, the comparison between the groups showed a significantly greater reduction of f_0 and of the symptom of "losing the voice" on G1, when compared to G2. **Conclusion:** a conclusion was taken that the Program of Vocal Therapy using semi-occluded vocal tract

exercises has obtained a positive effect on vocal quality, symptoms and musculoskeletal pain in women with behavioral dysphonia. It was also concluded that the proposal, based on the taxonomy of vocal therapy, seems to have promoted phonatory balance, muscle relaxation and improvement of the vocal resistance of this population.

Keywords: Dysphonia; therapeutic; voice training; voice; voice disorders.

INTRODUCTION

Vocal disturbances are usually characterized by changes related to pitch, loudness or quality of the voice, that may limit the efficiency of communication and generate losses at a physical, emotional or social level for the speaker¹. There is no standardization as to the classification of dysphonia¹, however, the most current international proposal divides it into behavioral and organic dysphonia².

Behavioral dysphonia is a vocal change whose etiology is directly related to the use of the voice^{2,3}. Behavioral dysphonia can affect the individual's respiratory glottal, resonance and articulation level, and may also affect the pneumophonoarticulative coordination² and generate complaints and vocal and larynx symptoms², besides pain in the laryngeal and cervical musculature^{4,5}. Among the vocal characteristics of these patients we can find: upper, short and compressed breathing, sudden vocal burst, changes in vocal quality, specially roughness, breathiness and strain and incorrect use of resonance and blocked articulation⁶⁻¹³. In addition, the literature shows that there may be excessive strain in the cervical and laryngeal musculature, with the presence of a global, median or anteroposterior constriction of the vestibule and an elevated position of the larynx and shoulders, among others^{4,6,11,14}.

The therapeutic procedures prescribed for behavioral dysphonia were traditionally classified into two types: direct or indirect^{1,15}. The indirect approach consisted on interventions that sought to assist the individual in understanding the vocal usage and decreasing the misuse of the voice. The direct approach was aimed at modifying the vocal production to make it more efficient, and included the practice of vocal exercises¹⁵. Thus, the

most common treatment was the association between direct and indirect therapy^{1,15,16}, where indirect therapy occupied about 25% and direct therapy about 75% of the treatment's time¹⁶.

Recently a new approach called Taxonomy of Vocal Therapy¹⁷ emerged as a proposal for the description and classification of vocal interventions, which also suggests a standardization of terminology. Such an approach is more robust and opposes the simplistic classification that subdivided therapeutic programs into direct and indirect ones, as those programs, even though they belong to the same group, are not equivalent or comparable. The two main justifications of the proposal are to increase understanding about the therapeutic components of the process that will provide specific gains for each of the vocal aspects of the participants, so allowing better communication between professionals, and will increase the scientific evidence in the area, showing which programs are possible to be compared by meta-analysis. In this way, it becomes possible to carry out more studies that establish specific procedures' protocols for each vocal pathology. In addition, the taxonomy is supposed to be dynamic and subject to modifications, according to the need and the advances of science.

Literature shows several treatment programs that can be used in the treatment of dys-phonia of a behavioral origin, among which we should note the Confidential Voice Therapy^{18,19}, the resonant voice therapy¹⁹⁻²³, the Program of Vocal Function Exercises^{3,24-29}, the Method of Accentuation³⁰⁻³⁴ and more recently the Comprehensive Vocal Rehabilitation Program^{3,35}.

Even though the literature demonstrates the effectiveness of the above-mentioned programs, their design was not based on the taxonomy, and so they cannot be classified at all levels, in all categories, subsystems, types of tasks and degrees of freedom of each phase or session¹⁷. In this way, it can be observed that there is a need for scientific evidence that might show if the taxonomy of vocal therapy can be used effectively to create a proposition of vocal therapy pro-program for participants with behavioral dysphonia. As such, the present study proposes a program of vocal therapy for behavioral dysphonia that has been prepared taking into consideration the taxonomy of vocal therapy, and which seeks the

comprehensive vocal rehabilitation of all the subsystems involved in behavioral dysphonia. Therefore, the purpose of the present study was to propose and analyze the effect of a Program of Vocal Therapy (PVT) using semi-occluded vocal tract exercises in women with behavioral dysphonia.

MATERIALS AND METHODS

Type of study

This is a controlled cohort study, blind and non-randomized.

Ethical considerations

The survey was carried out compliant with Resolution No. 466/12 of the National Health Council, adopted by the Committee of Ethics in Institutional Research under advisory report number 1.235.463. The purpose of the research was clarified to the participants, and they agreed to participate by signing a Free Prior and Informed Consent form.

Location of the study

The study took place at a Speech Therapy Clinic School.

Professionals

This study was carried out by a group of five professionals to provide blinding about the stages of research. The roles of the professionals were:

- o Professional 1: Speech therapist – responsible for the sample selection and allocation of participants to the groups; unknowing of the evaluation stages of the outcome variables.
- o Professional 2 and Professional 3: Speech therapists – responsible for the evaluation of outcome variables; unknowing the allocation of participants in the groups;
- o Professional 4: Speech therapist – responsible for performing the language therapy; un-knowing the steps of evaluation.

o Professional 5: Speech therapist – responsible for editing the materials regarding the outcome variables that were sent for the evaluation of professional evaluators who did not participate in the survey; and also to handle data and collect it into tables. Unknowing of the sample selection and allocation of participants in the intervention groups, and also as to the steps of data collection of the outcomes of the intervention.

Participants

The sample size was calculated based on a pilot study. For this we used the largest standard deviations found for the difference between the moments before and after the intervention, which was 25.50 Hz in the fundamental frequency variable of the outcome of the evaluation. Using the significance level of 5% and the test power of 80% to detect a minimum difference between the groups equal to a standard deviation, the sample size required was of ten participants in each group to be studied.

The participants in this study were women with dysphonia who were on the waiting list for speech therapy treatment in the Voice department of the Clinical School of the institution of origin, by order of registration, who already had been through a vocal screening and larynx test. In the assessment for eligibility, through the application of the selection criteria of the sample, the participants responded to a questionnaire prepared by researchers that addressed the topics: identification, occupation, vocal complaint and health data.

Were included participants aged 18 to 45 years, female, with behavioral dysphonia evidenced by current vocal complaint, vocal screening and otorhinolaryngologic evaluation, who signed the FPIC form. Were considered with diagnosed behavioral dysphonia² those individuals whose complaint and vocal health data pointed to an etiology predominantly related to vocal use, as well as voice changes detected at the vocal screening, and larynx with the presence of benign lesions: cyst with contralateral reaction, edemas and bilateral vocal nodules.

The following types of participants were excluded: those who reported a clinical history of neurological or syndromic disorders; dysphonia of psychogenic origin; laryngeal

and/or lung surgery; previous phono-audiological and/or ENT treatment due to vocal problems; auditory dysfunctions; participants who did not complete the therapeutic program proposed or did not go through any evaluation procedures.

Therefore, we selected 22 participants, allocated as follows: Group 1 (G1) – including 11 women (average age of 29.50 years) with behavioral dysphonia who received the PVT; Group 2 (G2) – including 11 women (average age of 29.63 years) with behavioral dysphonia who did not receive any intervention. The allocation of participants was non-random, since the group without intervention (G2) had to complete the research and start rehabilitation as soon as possible. Due to ethical reasons, this group of participants was also rehabilitated by the researchers of this study, having started their rehabilitation in another research group, immediately after the revaluation. As such, the first 11 participants included were allocated to G2 and the 11 following ones to G1. The participants were unknowing about the existence of two research groups.

Evaluation of outcome

Two evaluations were performed for the outcome variables that included the same procedures, with a six-week interval between them (1st week and 6th week). During this interval, the G1 went through eight sessions of intervention, over four weeks (from the 2nd to the 5th week). On their side, those in G2 had no intervention, and only remained with their activities, being reassessed after six weeks.

The primary outcome variables selected were: assessment of the global degree of vocal quality, acoustic analysis of the voice and self-evaluation of the Quality of Life in terms of Voice. Secondary outcome variables included: self-assessment of vocal and larynx symptoms and musculoskeletal pain.

Vocal evaluation was carried out by perceptive-auditory analysis of vocal quality and voice acoustic, from a voice recording that took place in a room with acoustic insulation and environmental noise lower than 50dB NPS. For the voice recording, the participants were placed in a standing position, in an acoustically insulated room, and were told to perform the

following task: emission of the vowel /a/ in a sustained manner, isolated and after deep inhalation, in usual pitch and loudness; counting numbers from one to ten at the usual speed, articulation, pitch and loudness. The emissions were picked up by an AKG microphone, model C-444PP (AKG Acoustics GmbH, Vienna, Austria) positioned at an angle of 45° from the mouth of the participant and four centimeters away from the corners of the mouth, recorded directly into a computer system consisting of: Intel Pentium 4 computer with Creative Sound Blaster sound card, model Audigy II (Creative Technology Ltd, Singapore). The recordings were carried out by the software for professional audio editing Sound Forge 10.0® (Sony Creative Software Inc, USA), at a 44100 Hz sampling rate, mono 16-bits channel.

For the perceptive-auditory evaluation the samples were arranged in pairs (initial and final assessment), randomized and recorded in a DVD 52x, 4.7GB, with audio format PCM 96 kHz, 16-bit, mono, converted to waveform extension, without identification of the participant, with replication of 20% of the sample pairs. Later they were sent for perceptive-auditory analysis of vocal quality by three speech therapists, voice specialists, with at least five years of experience in evaluation, who were not researchers of this study. The evaluators were instructed to analyze the parameter of the general degree of vocal deviation (generalized feeling of vocal deviation), where, for each pair of voices, they should designate if the sample A was better, worse or remained the same in relation to B. Reliability values were calculated intra and inter-evaluators, and it was decided to use the most common response among the three evaluators.

For the acoustic evaluation, the emission samples of the vowel /a/ were edited with the software Sound Forge 10.0® (Sony Creative Software Inc, USA), deleting the beginning and the end of the emission to avoid the influence of the natural periods of instability, keeping 3.5 seconds of emission. The acoustic analysis was made with the software Multi Dimension Voice Program (MDVP) (Kay Elemetrics Corporation, USA) with a sample rate of 44 kHz, 16-bit. The measures analyzed were: fundamental frequency ($f=F_0$), jitter percent (jitt), shimmer percent (shim), noise-harmony ratio (NHR), variation of the amplitude (vAm)

and variation of the fundamental frequency (vF0).

The Brazilian version³⁶ of the protocol Voice-Related Quality of Life (V-RQOL)³⁷ consists of ten questions and, to answer them, the participants should consider the intensity and frequency of occurrence of the problem. For that, they were told to evaluate each item on a scale of one (not a problem) to five (it is a very big problem). The V-RQOL analyzes the domains: physical (questions one, two, three, six, seven and nine), socioemotional (questions four, five, eight and ten) and total (all ten questions). A standard algorithm was used for the calculation of scores of the Protocol's domains.

For the analysis of the frequency of vocal symptoms were used the 13 symptoms of the protocol of the Vocal Disorders Screening Index³⁸. The symptoms investigated were: hoarseness, loss of voice, voice interruptions, rough voice, catarrh, dry cough, cough with secretions, pain while talking, pain while swallowing, secretions in the throat, dry throat and fatigue while talking. The form of analysis was adapted for the Likert scale, which is the most popular scale for the analysis of categorical variables because it gives room for the assignment of statements to values³⁹. The participants were told to report the frequency of each symptom in the last thirty days, in a Likert scale of: "never" (zero) to "always" (three).

The Research Questionnaire on Musculoskeletal Pain⁴ was used to investigate the frequency and intensity of musculoskeletal pain. Only the regions near the larynx were investigated, namely: anterior and posterior part of the neck, shoulders, upper back, temporal region, submandibular, masseter and larynx. To investigate the frequency of musculoskeletal pain, the participants were directed to indicate, for each region, one of the response options, which varied between "never" and "always". Later, the answers were placed on a four-points Likert scale, where "never" was equal to zero and "always" referred to three. Then, they were instructed to indicate the intensity of that pain in each of the above-mentioned regions, in a visual-analog individual scale of 100 mm, the left limit being equivalent to no pain and the limit on the right equivalent to the worst possible pain. Subsequently, this mark was measured with a ruler to check the corresponding score in millimeters.

Vocal therapy intervention

The intervention period was of four weeks (2nd to 5th week). During this period, G1 was subject to the PVT and G2 continued the usual routine activities. The PVT was composed of eight sessions lasting approximately 30 minutes, with a twice a week frequency.

The goals of the PVT were drawn up based on the main changes and common needs of participants with behavioral dysphonia. The general objectives of the program were: balancing phonation, enhancing knowledge and providing strategies for the participants to improve their health, production and vocal behavior. Having this in mind, specific objectives have been established for each session.

On its side, the methodology of the intervention was organized based on the Taxonomy of Vocal Therapy¹⁷, so it would be possible to describe and properly classify the process involved in the changes obtained by the participants. The program consists of three general categories of instruments: indirect intervention, direct intervention and methodology for the application of the intervention¹⁷. The strategies of the PVT are described below, in the three mentioned categories:

- o Instruments of direct intervention: consist on tasks of activities or participations, using techniques as tools, and which are grouped in five categories of subsystems primarily involved in the implementation of the therapeutic program. Considering that the subsystems are interrelated and are not likely to be addressed individually, we chose to include at least one strategy of each one of them in the program, trying to make it more robust. They are: auditory subsystem, vocal function, respiratory, musculoskeletal and somatosensorial. For the vocal behavior to be worked out in a way that allows a focus on the participant, degrees of freedom from one to five have been added. Each exercise can engage several subsystems; however, the degrees of freedom point out to those subsystems characterized as the therapist's primary focus for the task. In addition, the tasks are subdivided into activities and participations, where the activities are isolated and technical tasks and the participations are those that include real life situations.

o Indirect intervention instruments: in this program, they belong primarily to the pedagogical intervention tool, being subdivided into strategies to improve knowledge, in which the therapist provides knowledge about the specific framework of the participant and her specific peculiarities, and addresses issues and information on vocal production and vocal hygiene. This approach starts with instructions regarding vocal hygiene, in which the therapist provides strategies for improving vocal health, specifically adapted to result into changes in vocal behavior of each participant.

o Method of application of the intervention: the methodology of the extrinsic structure of application that refers to the therapist has a hierarchical structure with an increase on the level of difficulty, and gradual inclusion of the work on the function itself. The structure of modeling by imitation, along with guidelines on how to implement the vocal techniques, duration, pitch, loud-ness, speech speed and muscle adjustments suitable for performing each task was applied by the therapist only in a prior session, in which the therapeutic evidences of the techniques were carried out. Therapeutic evidences were classified as positive, negative or neutral. For that purpose, the sustained emission of the vowel /a/ and the counting from one to ten were recorded and analyzed, before and after each task⁴⁰. In cases where there was a negative therapeutic evidence, the technique of the task was replaced by one of the proposals (with positive evidence) that answered to the same goal.

The intervention followed the task type and preset execution time for the session, as set out in Chart 1. Six tasks were performed by session, between activities and participations. The activities ranged from vibration techniques, humming and fricatives in usual pitch and loudness, and their variations. The participation tasks were related to speech function, by association with vowels, syllables and concatenated speech, to make the tasks closer to the speech of the participants as a means to promote the generalization, i.e. tasks closer to the vocal use, in real life, of that participant¹⁷. At the end of each task, the participants had a break of 30 seconds of passive rest (absolute silence), in which they could ingest 250 ml of water, without this being an intervening variable, since hydration occurs

systemically⁴¹.

To carry out the tasks at home, the participants were guided to perform two activities using the techniques presented in the session. In the odd-numbered sessions humming and vibration in usual pitch and loudness were used; in even-numbered sessions were used fricative sounds and vibration of the tongue/lips in usual pitch and loudness (Chart 1). The participants were instructed to perform the tasks for one minute, twice a day, and in one of those times they should record an audio during the execution of the tasks and send the file by mobile phone to be controlled by the therapist.

Session 0	Objectives <ul style="list-style-type: none"> ○ Improving knowledge on production and vocal behavior ○ Improving knowledge on vocal health and hygiene ○ Providing strategies to improve your production and vocal behavior ○ Providing strategies to improve your vocal health
	Taxonomy system <ul style="list-style-type: none"> ○ Indirect intervention
	Taxonomy's Subsystems <ul style="list-style-type: none"> ○ Pedagogical intervention
	Degree of Freedom <ul style="list-style-type: none"> ○ One
	Proposed tasks for the session <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentation and discussion of a video about production and vocal behavior ○ Presentation and discussion of an illustrative presentation on vocal health: habits and vocal hygiene vocals
Session 1	Objectives <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ○ Balancing resonance ○ Reducing the phonatory effort

	<p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Musculoskeletal (orofacial change) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Two (one to two per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Activities
Session 2	<p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Humming: humming /m/ in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Humming: humming chewed /m/ in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Humming: humming /m/ associated with a snap of the tongue in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Humming: humming /m/ associated to the rotation of the tongue in the vestibule in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Humming: humming /m/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ☐ Promoting the complete glottal closure ☐ Reducing the phonatory effort ☐ Working the respiratory support during phonation ☐ Directing the air flow ☐ Balancing pneumo-phono-articulatory coordination
	<p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Auditory (sensory-neural) ☐ Vocal function (pitch modification) ☐ Breathing (respiratory support and coordination) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Four (one to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Activities
	<p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative: fricative /f/-/β/ in sequence with passage of sonority in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ with frequency variation for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative sounds: fricative /β/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
Session 3	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ☐ Balancing the resonance ☐ Reducing the phonatory effort <p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Auditory (sensory-neural) ☐ Musculoskeletal (orofacial change) ☐ Vocal function (pitch modification)

	<p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Four (one to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Activities ☐ Participations <p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Humming: humming /m/ associated to the rotation of the tongue in the vestibule in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Humming: humming /m/ associated with a snap of the tongue in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Humming: humming chewed /m/ in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Humming: humming chewed /m/ associated to the seven vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Humming: humming /m/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
Session 4	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ☐ Promoting the complete glottal closure ☐ Reducing the phonatory effort ☐ Working the respiratory support during phonation ☐ Directing the air flow ☐ Balancing pneumo-phono-articulatory coordination <p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Auditory (sensory-neural)

	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Vocal function (pitch modification) ☐ Breathing (respiratory support and coordination) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Four (one to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Activities ☐ Participations
	<p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative: fricative sounds /f/-/β/ in sequence with passage of sonority in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ associated with the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ associated to the days of the week in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ with frequency variation for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip associated to the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative sounds: fricative /β/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
Session 5	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ☐ Balancing the resonance ☐ Reducing the phonatory effort <p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Auditory (sensory-neural) ☐ Musculoskeletal (orofacial change)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vocal function (pitch modification) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Four (one to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Activities ○ Participations <hr/> <p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Humming: humming /m/ associated to the rotation of the tongue in the vestibule in usual <i>pitch</i> for three minutes ○ Humming: humming chewed /m/ in usual <i>pitch</i> for three minutes ○ Humming: humming chewed /m/ associated to the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ○ Humming: humming /m/ associated to a snap of the tongue and the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ○ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for three minutes ○ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Humming: humming /m/ in usual <i>pitch</i> for one minute ○ Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
Session 6	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ○ Promoting the complete glottal closure ○ Reducing the phonatory effort ○ Working the respiratory support during phonation ○ Directing the air flow ○ Balancing pneumo-phono-articulatory coordination <hr/> <p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Somatosensorial (discrimination)

	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Auditory (sensory-neural) ☐ Vocal function (pitch modification) ☐ Breathing (respiratory support and coordination) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Four (one to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Activities ☐ Participations
	<p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative: fricative /β/-/z/-/j/ sequentially in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ associated with the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ with frequency variation for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ associated to the emission of syllables (vazaja-vezeje-vézéjé-viziji-vozojo-vózójó-vuzuju) in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip following the rhythm of the song “happy birthday to you” for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative sounds: fricative /β/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
Session 7	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Mobilizing the mucosa of the vocal folds ☐ Balancing the resonance ☐ Reducing the phonatory effort <p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Auditory (sensory-neural)

	<ul style="list-style-type: none"> O Musculoskeletal (orofacial change) O Vocal function (pitch modification) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> O Four (one to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> O Activities O Participations <p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> O Humming: humming chewed /m/ associated to the days of the week in psalmody voice for three minutes O Humming: humming /m/ associated to a snap of the tongue and the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes O Humming: humming /m/ associated to the rotation of the tongue in the vestibule in usual <i>pitch</i> for three minutes O Humming: humming /m/ with frequency variation for three minutes O Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip associated to the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes O Vibration: sonORIZED vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes <p>Daily tasks proposed to be made at home twice a day</p> <ul style="list-style-type: none"> O Humming: humming /m/ in usual <i>pitch</i> for one minute O Vibration: sonORIZED vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute
Session 8	<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> O Mobilizing the mucosa of the vocal folds O Promoting the complete glottal closure O Reducing the phonatory effort O Working the respiratory support during phonation O Directing the air flow O Balancing pneumo-phono-articulatory coordination

	<p>Taxonomy system</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Direct intervention <p>Taxonomy's Subsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Somatosensorial (discrimination) ☐ Auditory (sensory-neural) ☐ Vocal function (pitch modification) ☐ Breathing (respiratory support and coordination) <p>Degree of Freedom</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Four (two to three per exercise) <p>Tasks</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Activities ☐ Participations
	<p>Proposed tasks for the session</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative: fricative /β/ associated with the five vowels in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ associated to the days of the week in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ associated to the emission of syllables (vazaja-vezeje-vézéjé-viziji-vozojo-vózójó-vuzuju) in usual <i>pitch</i> for three minutes ☐ Fricative: fricative /β/ with frequency variation for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue and lip with frequency variation for three minutes ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip following the rhythm of the song "happy birthday to you" for three minutes <p>Daily tasks proposed for homework, twice a day, after the end of the intervention</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fricative sounds: fricative /β/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Humming: humming /m/ in usual <i>pitch</i> for one minute ☐ Vibration: sonorized vibration of the tongue or lip in usual <i>pitch</i> for one minute

Chart 1. Proposal of the Program of Vocal Therapy (PVT) using semi-occluded vocal tract exercises

Data analysis

The normality of variables was analyzed by means of the Shapiro-Wilk Test

($p \leq 0.05$). Considering that the data were not normal, we used the non-parametric test for dependent groups, Wilcoxon Test, to compare the results of pre- and post intervention moments for both groups. To compare the groups, we decided to calculate the difference between the pre- and post intervention moments, individually, in both groups. The values of the differences were compared using the non-parametric test for independent groups, the Mann-Whitney Test. The analysis of the general degree of vocal quality was made with the Chi-square test. The intra and inter-evaluator reliability for the perceptive-auditory evaluation of the vocal quality was made with the Kappa test. The classification used for the Kappa test results was: insignificant (0.00 to 0.20), median (0.21 to 0.40), moderate (0.41 to 0.60), substantial (0.61 to 0.80) and almost perfect (0.81 to 1.00) (Landis, Koch, 1977). A significance level of 5% was considered for all tests. The software used for statistical analysis was the Statistica 17.0.

RESULTS

Table 1 shows that there has been a greater relative frequency of improvement of the overall degree of vocal deviation on the participants in G1, when compared to G2 ($p=0.012$). For the counting, there was no difference between the groups. The reliability results have shown that the Kappa coefficient intra-evaluator was of 1.00 for the vowel and 0.33 to 1.00 for the counting, and the Kappa coefficient inter-evaluator was between 0.31 and 0.37 for the vowel and 0.22 and 0.36 for the counting.

Table 1. Perceptive-auditory analysis of the general degree of vocal deviation in the voice of the women of Group 1 and Group 2

Sample	Analisis	G1		G2		p-value
		n	%	n	%	
Vowel	Worse	3	27,27%	4	36,36%	0,012*
	Equal	0	0,00%	5	45,45%	
	Better	8	72,73%	4	18,18%	

	Worse	3	27,27%	3	27,27%	
Count	Equal	3	27,27%	6	54,55%	0,318
	Better	5	45,45%	2	18,18%	

Pearson's Chi-square ($p \leq 0.05$)

Caption: n = number of subjects; % = percentage of subjects; G1 = Group 1; G2 = Group 2

Table 2 shows that there was a significant reduction in the voice's F0 in G1 after the PVT ($p=0.036$). In addition, the difference between pre- and post intervention pointed out to a significantly greater reduction of F0 in G1, compared to G2 ($p=0.025$).

Table 2. Analysis of the acoustic parameters of the voice of women in Group 1 and Group 2

Parameter	Group	Evaluation	1Q	Median	3Q	p-value	Difference			
							1Q	Median	3Q	p-value
f0	G1	Before	184,49	191,39	218,21	0,035*	-8,96	-4,07	-0,26	0,025*
		After	171,13	190,24	209,24					
	G2	Before	187,29	199,91	215,34	0,061	-4,09	9,08	19,42	
		After	196,58	214,30	234,77					
Jitt	G1	Before	1,01	1,50	2,43	0,483	-0,19	0,03	0,67	0,160
		After	1,29	1,83	2,45					
	G2	Before	0,90	1,58	2,48	0,075	-1,16	-0,24	0,15	
		After	0,88	1,05	1,78					
vf0	G1	Before	1,13	1,46	2,01	0,262	-0,07	0,21	0,51	0,082
		After	1,27	1,89	2,18					
	G2	Before	1,19	1,87	2,70	0,130	-1,32	-0,32	0,23	
		After	1,09	1,28	1,94					
Shim	G1	Before	2,58	3,57	4,58	0,326	-0,82	-0,41	0,25	0,620
		After	2,65	3,08	3,64					
	G2	Before	2,58	3,28	5,36	0,533	-3,21	-0,14	0,65	
		After	2,38	3,16	4,66					
vAm	G1	Before	7,70	8,71	13,28	0,888	-3,67	1,34	3,75	1,000
		After	8,59	11,21	12,36					
	G2	Before	8,71	9,84	12,84	0,929	-2,29	-0,46	4,00	

NHR	G1	After	6,24	8,37	14,35	0,888	-0,01	0,00	0,01
		Before	0,12	0,13	0,15				
	G2	After	0,12	0,13	0,15	0,959	-0,02	0,00	0,02
		Before	0,11	0,12	0,14				
		After	0,11	0,13	0,14				1,000
		Before							

*Wilcoxon test ($p \leq 0.05$) and Mann-Whitney Test ($p \leq 0.05$)

Caption: 1Q = first quartile; 3Q = third quartile; G1 = Group 1; G2 = Group 2; f0 = fundamental frequency; *jitt* = jitter percent; *shim* = shimmer percent; NHR = Noise-harmonic ratio; vAm = amplitude variation; vf0 = fundamental frequency variation

In relation to the V-RQOL, we can see on Table 3 that there was significant improvement after the intervention in both groups (G2 $p=0.049$; G1 $p=0.043$), only for the socio-emotional domain.

Table 3. Characterization and comparison of the quality of life relative to voice of the Group 1 and Group 2

Domain	Group	Evaluation	1Q	Median	3Q	p-value	Difference			
							1Q	Median	3Q	p-value
Socioemotional	G1	Before	68,75	81,25	93,75	0,043*	0,00	6,25	12,50	0,903
		After	84,38	90,63	96,88					
	G2	Before	50,00	68,75	87,50	0,049*	0,00	6,25	18,75	
		After	50,00	87,50	93,75					
Physical	G1	Before	56,25	72,92	87,50	0,123	2,08	8,37	14,59	0,777
		After	72,92	85,42	91,67					
	G2	Before	25,00	50,00	62,50	0,241	-8,33	4,17	20,83	
		After	33,34	66,67	75,00					
Total	G1	Before	67,50	73,75	83,75	0,068	1,25	8,75	16,25	0,967
		After	78,75	88,75	91,25					
	G2	Before	37,50	57,50	70,00	0,092	-5,00	5,00	20,00	
		After	45,00	70,00	82,50					

*Wilcoxon test ($p \leq 0.05$) and Mann-Whitney Test ($p \leq 0.05$)

Caption: 1Q = first quartile; 3Q = third quartile; G1 = Group 1; G2 = Group 2

It can be observed that there was a significant reduction of the symptom "fatigue when talking" after intervention in G1 ($p=0.043$) (Table 4). When comparing the groups, we could see that there was a significantly greater reduction in the symptoms of "loss of voice" ($p=0.042$) in G1, compared to G2 (Table 4).

Table 4. Analysis of the frequency of the vocal symptoms in women of the Group 1 and Group 2

Symptom	Group	Evaluation	1Q	Median	3Q	p-value	Difference			
							1Q	Median	3Q	p-value
Hoarseness	G1	Before	2,00	2,00	3,00	0,360	-1,00	0,00	0,00	0,313
		After	1,00	2,00	3,00					
	G2	Before	3,00	3,00	4,00	1,000	0,00	0,00	0,00	
		After	3,00	3,00	4,00					
Voice loss	G1	Before	1,00	1,00	2,00	0,270	-1,00	0,00	0,00	0,042*
		After	0,50	1,00	2,00					
	G2	Before	1,00	2,00	2,00	0,090	0,00	1,00	1,00	
		After	1,00	2,00	3,00					
Breaking voice	G1	Before	2,00	2,00	2,00	1,000	-0,50	0,00	0,00	0,715
		After	1,00	2,00	2,00					
	G2	Before	2,00	3,00	4,00	0,236	-1,00	0,00	0,00	
		After	2,00	3,00	3,00					
Low-pitched voice	G1	Before	1,00	2,00	2,50	1,000	-0,50	0,00	0,00	0,570
		After	1,00	2,00	2,50					
	G2	Before	0,00	1,00	2,00	0,779	-1,00	0,00	1,00	
		After	1,00	1,00	2,00					
Strained speech	G1	Before	2,00	2,00	3,00	0,043*	-1,00	-1,00	0,00	0,082
		After	1,00	1,50	2,00					
	G2	Before	2,00	2,00	4,00	0,422	0,00	0,00	0,00	
		After	2,00	2,00	3,00					
Phlegm	G1	Before	1,00	1,50	2,50	0,690	-1,00	0,00	0,50	0,630

		After	1,00	1,00	2,00					
	G2	Before	1,00	2,00	2,00	1,000	0,00	0,00	0,00	
		After	1,00	2,00	2,00					
	G1	Before	1,00	1,00	1,00	0,690	-1,00	0,00	0,50	
		After	0,00	0,50	2,00					0,464
Dry cough	G2	Before	1,00	2,00	2,00	0,674	-1,00	0,00	1,00	
		After	1,00	2,00	2,00					
	G1	Before	0,00	0,00	1,00	1,000	0,00	0,00	0,00	
		After	0,00	0,00	1,00					0,480
Cough with secretion	G2	Before	1,00	1,00	1,00	0,361	0,00	0,00	1,00	
		After	1,00	1,00	2,00					
	G1	Before	1,00	1,50	2,50	1,000	-0,50	0,00	0,00	
		After	0,50	1,50	2,00					0,456
Pain when speaking	G2	Before	1,00	2,00	2,00	0,248	-1,00	0,00	0,00	
		After	1,00	2,00	2,00					
	G1	Before	0,00	1,00	2,00	0,140	-1,50	-0,50	0,00	
		After	0,00	0,00	1,00					0,196
Pain when swallowing	G2	Before	0,00	1,00	2,00	1,000	-1,00	0,00	1,00	
		After	1,00	1,00	2,00					
	G1	Before	0,00	0,50	1,00	0,463	-0,50	0,50	1,00	
		After	0,50	1,00	1,00					0,255
Secretion in throat	G2	Before	1,00	2,00	2,00	0,463	-1,00	0,00	0,00	
		After	1,00	2,00	2,00					
	G1	Before	1,00	1,50	2,50	0,345	-1,00	0,00	0,50	
		After	0,50	1,50	2,00					0,064
Dry throat	G2	Before	2,00	2,00	3,00	0,067	0,00	0,00	1,00	
		After	2,00	3,00	4,00					

*Wilcoxon test ($p \leq 0.05$) and Mann-Whitney Test ($p \leq 0.05$)

Caption: 1Q = first quartile; 3Q = third quartile; G1 = Group 1; G2 = Group 2

Concerning musculoskeletal pain, it is observed that there was no difference in the frequency of the musculoskeletal pain between the moments and between the groups (Table 5); however, there was a significant increase in the intensity of musculoskeletal pain in the

“shoulders” region at the “after” period in G2 ($p=0.027$) (Table 6).

Table 5. Analysis of the frequency of the musculoskeletal pain in women of the Group 1 and Group 2

Region	Group	Evaluation	1Q	Median	3Q	p-value	Difference			
							1Q	Median	3Q	p-value
Back of neck	G1	Before	0,50	1,50	2,00	0,108	0,00	0,00	1,00	0,495
		After	1,00	2,00	2,00					
	G2	Before	2,00	2,00	4,00	0,753	0,00	0,00	1,00	
		After	2,00	3,00	4,00					
Shoulders	G1	Before	0,00	1,00	2,00	1,000	0,00	0,00	0,50	0,629
		After	0,50	1,00	2,00					
	G2	Before	1,00	2,00	3,00	1,000	0,00	0,00	1,00	
		After	2,00	2,00	2,00					
Upper back	G1	Before	0,50	1,50	2,00	0,177	-1,00	-0,50	0,00	0,573
		After	0,00	0,50	1,50					
	G2	Before	1,00	2,00	3,00	0,753	-1,00	0,00	0,00	
		After	1,00	2,00	2,00					
Temporal region	G1	Before	0,00	1,00	1,50	0,422	0,00	0,00	0,50	0,302
		After	1,00	1,00	2,00					
	G2	Before	1,00	2,00	3,00	0,463	-1,00	0,00	0,00	
		After	1,00	2,00	3,00					
Masseter	G1	Before	0,00	0,00	0,00	0,361	0,00	0,00	1,00	0,405
		After	0,00	0,00	1,00					
	G2	Before	0,00	1,00	2,00	0,767	-1,00	0,00	1,00	
		After	0,00	1,00	2,00					
Submandibular region	G1	Before	0,00	0,00	0,00	0,422	0,00	0,00	0,50	0,890
		After	0,00	0,00	1,00					
	G2	Before	0,00	0,00	1,00	0,685	0,00	0,00	1,00	
		After	0,00	1,00	1,00					
Larynx	G1	Before	0,00	0,00	0,50	0,108	0,00	0,00	1,00	0,061
		After	0,00	1,00	2,00					
	G2	Before	1,00	3,00	4,00	0,308	-1,00	-1,00	1,00	

Front of the neck	G1	After	1,00	2,00	3,00	0,361	0,00	0,00	1,00
		Before	0,00	0,00	0,50				
	G2	After	0,00	0,50	1,50	0,176	-1,00	0,00	0,00
		Before	1,00	3,00	3,00				
		After	1,00	2,00	2,00				
		Before	1,00	3,00	3,00				
0,127									

*Wilcoxon test ($p \leq 0.05$) and Mann-Whitney Test ($p \leq 0.05$)

Caption: 1Q = first quartile; 3Q = third quartile; G1 = Group 1; G2 = Group 2

Table 6. Characterization and comparison of the intensity of musculoskeletal pain of the Group 1 and Group 2

Region	Group	Evaluation	1Q	Median	3Q	p-value	Difference			
							1Q	Median	3Q	p-value
Back of neck	G1	Before	0,00	0,00	5,50	0,345	-2,00	4,50	12,50	0,678
		After	0,00	5,50	15,00					
	G2	Before	0,00	0,00	21,00	0,236	-1,00	8,00	24,00	
		After	1,00	18,00	25,00					
Shoulders	G1	Before	0,00	0,50	48,50	0,915	-3,50	0,50	1,00	0,165
		After	0,50	7,00	17,50					
	G2	Before	0,00	0,00	8,00	0,027*	0,00	6,00	28,00	
		After	0,00	14,00	37,00					
Upper back	G1	Before	0,00	0,00	1,50	0,053	0,00	1,00	8,50	0,705
		After	0,00	1,50	9,50					
	G2	Before	0,00	0,00	29,00	0,400	-15,00	0,00	28,00	
		After	0,00	23,00	42,00					
Temporal region	G1	Before	0,00	0,00	2,00	0,345	-1,00	0,50	18,00	0,512
		After	0,00	1,50	18,00					
	G2	Before	0,00	0,00	0,00	0,715	0,00	0,00	1,00	
		After	0,00	0,00	2,00					
Masseter	G1	Before	0,00	0,00	0,00	0,422	0,00	0,00	0,50	0,632
		After	0,00	0,00	2,00					
	G2	Before	0,00	0,00	0,00	1,000	0,00	0,00	0,00	
		After	0,00	0,00	0,00					

Submandibular region	G1	Before	0,00	0,00	0,00	0,592	0,00	0,00	1,00	0,738
		After	0,00	0,00	2,00					
	G2	Before	0,00	0,00	0,00	0,465	0,00	0,00	0,00	
		After	0,00	0,00	0,00					
Larynx	G1	Before	0,00	0,00	0,00	1,000	0,00	0,00	0,00	0,553
		After	0,00	0,00	1,00					
	G2	Before	0,00	12,00	54,00	0,332	-51,00	-10,00	9,00	
		After	0,00	8,00	15,00					
Front of the neck	G1	Before	0,00	0,00	4,50	0,715	0,00	0,00	5,00	0,396
		After	0,00	1,50	8,00					
	G2	Before	0,00	2,00	53,00	0,161	-53,00	0,00	1,00	
		After	0,00	0,00	11,00					

*Wilcoxon test ($p \leq 0.05$) and Mann-Whitney Test ($p \leq 0.05$)

Caption: 1Q = first quartile; 3Q = third quartile; G1 = Group 1; G2 = Group 2

DISCUSSION

Current literature presents several vocal therapy programs for behavioral dysphonia that are scientifically proven^{3,18–21,23–29,31,32,34,42}. Nevertheless, it is necessary to better understand the procedures applied in the therapeutic process so that we can analyze what, in fact, contributes to vocal improvement within certain therapy program/method, and thus have a clinical reasoning that goes beyond numerical relationship between approach and outcome. The purpose of the taxonomy is also to establish a standard terminology to describe clinical approaches to propose greater systematization and classification of the procedures used in vocal rehabilitation, which can encourage communication between researchers and therapists, and enable the comparison of procedures through systematic readings¹⁷. The theoretical proposal of the taxonomy seems robust and consistent, however, only by analyzing the therapeutic proposals prepared with its methodology it will be possible to verify the correspondent applicability and clinical efficiency. Thus, the present study has proposed a therapy program for behavioral dysphonia composed of three techniques of SOVTE (fricative, vibrant and humming)⁴³ that meet the general objectives proposed, and

which is organized as per the categories and subsystems of the taxonomy of vo-cal therapy¹⁷.

Vibration techniques, fricatives and humming are mentioned by the literature as facilitating sounds, universal techniques and semi-occluded vocal tract exercises (SOVTE)^{43,44}. In this study the SOVTE classification was taken into consideration for being the most used currently⁴⁴. It includes exercises of vibration of the lips and tongue, fricatives, humming, phonation in tubes or straws, among other exercises that favor the interaction between the glottis (source) and the supraglottic tract (filter)⁴³. These exercises cause a partial occlusion to the exit of air, which in-creases the intra-oral pressure in the vocal tract, reduces the frequency of the first formant, in-creases the inherent reactance of the vocal tract, and therefore the interaction between source and filter. With these partial occlusions, the exit of air and the retroflex supraglottic pressure may have a greater influence on the intraglottic pressure, which reduces the pressure of the airflow, decreases the coalition force between the vocal folds and keeps them slightly abducted^{43,45,46}. As such, these exercises promote an efficient, balanced and normotensive vocal production.

In this study, the results relative to vocal quality show an improvement of the overall degree of vocal deviation in the women from G1, when compared to G2, only for the emission of the sustained vowel (Table 1).

Studies indicate that the detection of the difference in only one type of sample is com-mon, since the counting of numbers is similar to daily conversation, but its classification shows a greater variability due to the influence of verbal phonetic and phonological context, and prosodic fluctuations. On their side, the sustained vowels, although less representative of the daily standard, are less susceptible to phonetic variability^{47,48}.

Behavioral dysphonia does not have a single vocal pattern, but a general degree of vocal deviation made up, to a greater or lesser degree, by strain, roughness and soprosity^{2,4,5,11,12,49-52}. Considering the methodology of intervention of the PVT, it is believed that the axis of indirect intervention may have contributed with pedagogical strategies to reduce abuses and bad uses of the voice. On its side, the axis of direct intervention with the

use of SOVTE may have promoted a phonatory balance and overall improved vocal quality. The overall improvement of vocal quality may be due to the reduction of strain at a glottic level, a common trait of behavioral dysphonia⁵³. The excessive strain at a glottic level is a compensatory strategy carried out by individuals with benign lesions associated to the presence of a glottic cleft, in an attempt to promote greater glottal closure and increasing the intensity of the voice. The SOVTE exert a partial occlusion on the air exiting, which generates a super-glottic retroflex pressure op-posed to infra-glottic pressure, expanding the pharynx and increasing the transglottic air flow, which decreases the coalition strength and keeps the vocal folds slightly abducted^{43,45,46}. In these cases, the SOVTE aim at decreasing the excessive glottic strain, to promote the glottal respiratory support and mobilize the mucous membrane, to enable the reabsorption of acquired injuries and decrease the mucosa's stiffness in cases of congenital lesions, in addition to promoting the improvement of the mucosal wave and the complete glottal closure in a normotensive way. As such, it is possible to reduce the noise by lowering the strain and roughness components, and by increasing the harmonic component in the voice. There may be a slight increase of breathiness in the voice, that might be controlled by improving the glottal closure.

Concerning the acoustic analysis, there was a reduction of voice's F0 in the reevaluation of G1, this reduction being significantly higher than the one found in the group that did not go through the vocal intervention – G2 (Table 2).

Such result can be explained by how the intervention was carried out. The therapeutic program was supported by three main axes: indirect intervention, direct intervention and method for applying the intervention¹⁷. The overall purpose of indirect intervention was to improve the knowledge and provide strategies for the participant to improve her health, production and vocal behavior. These goals have been worked out through vocal pedagogical strategies with presentation and discussion of a video about production and vocal behavior, and of an illustrated presentation and discussion on vocal health and hygiene habits. In addition, the direct intervention tried to reduce the phonatory effort, to work out the respiratory support to phonation, directing the air-flow, balancing the

resonance, mobilizing the mucosa of the vocal folds, promoting the complete glottal closure and balancing the pneumo-phono-articulatory coordination. To this end, the tasks with activities and participations worked with the five subsystems: auditory, vocal function, somatosensorial, musculoskeletal and respiratory. The literature highlights the aspect that participants with dysphonia who have an excessive strain component on extrinsic muscles of the larynx, tend to have an elevated vertical position of the larynx, which causes the vocal folds to stretch, in-creases the strain on them, and, consequently, the frequency of the voice⁵⁴. A study that analyzed the position of the larynx and pharynx during the SOVTE, like those of the present study, showed that this type of exercise promotes different postures of the vocal tract while they are being performed. In general, the SOVTE can promote a lower vertical position of the larynx, narrower aryepiglottic opening and a pharynx wider than the rest position, generating less laryngeal compression⁵⁴. Such findings show that the set of tasks performed during the four weeks of rehabilitation to G1 possibly have rebalanced the laryngeal musculature, enlarged the vocal tract, and promoted the lowering of the larynx. As a result, it is believed that there was a greater relaxation of the vocal folds, that became less tense. Such changes might have produced a significantly lower fundamental frequency, when compared to the pre-intervention time.

As for the V-RQOL, there was significant improvement in the socio-emotional domain in both groups, with no significant difference between them (Table 3). Considering that the group that didn't go through the intervention obtained equivalent improvement in the quality of life, it is assumed that these results have been a consequence of the Hawthorne⁵⁵ effect. This phenomenon refers that, only due to the fact that the participants are aware that they are being studied, receiving attention and professional refuge, even if in the case of G2 it only happened at evaluation sessions, they alter their behavior⁵⁵. The data from this study corroborate this phenomenon, mainly because there was an improvement only in the socioemotional domain. This domain consists of issues that have a direct relation to psychosocial factors, such as: feeling depressed, frustrated or anxious, avoiding going out on social events and becoming less communicative, due to the voice. Studies that have

examined the effect of other vocal rehabilitation interventions of individuals with dysphonia also found positive results in placebo groups or groups without any intervention, which were attributed to the Hawthorne^{56,57} effect. Since we could not also find a significant difference between the groups for any of the fields, it can be ascertained that the PVT did not interfere with the quality of life of participants.

As for the vocal symptoms, the PVT provided a reduction in the frequency of the symptom “fatigue while talking” on the reassessment of G1, in relation to the pre-intervention moment, however, there was no difference between the groups for this symptom (Table 4). On the other hand, although no significant difference could be seen between the moments, in the comparison between groups it was observed that the reduction of the “loss of voice” symptoms was significantly greater in the group subject to the PVT - G1, in relation to G2 (Table 4). In addition to the above issues on the direct actions of the SOVTE, the reduction of the “vocal fatigue” symptom in G1 after the intervention, and the significantly greater reduction of the symptom of “loss of voice” in the respective group may be due to improved vocal resistance throughout the therapeutic process proposed in this study. The improvement of vocal resistance may have an anatomic physio-logic cause or being related to changes in vocal behavior. The part of direct intervention included tasks of activities and participations with three major techniques and their variations, all of them SOVTE, and each session included six tasks, carried out for three minutes each, with a passive rest of 30 seconds between them. The interval training, as was used in the present study, is proposed by the physiology of exercise in order to alternate between periods of training and rest⁵⁸. This happens because, during periods of rest, there is a muscle recovery due to increased oxygen uptake, and so, the muscles improve their energy capacity during the performance of the tasks⁵⁹. This intermittent work optimizes the muscle results obtained. In spite of the few available data in the literature about the vocal anatomic physiology of the laryngeal muscles, it is known that they are trainable^{60,61}. Thus, it is believed that a program with exercises that work with the five subsystems, and a continuous increase of difficulty for the execution of direct tasks, by increasing degrees of freedom and the gradual insertion of

participation tasks in the sessions, may lead to muscular adaptations that allow greater muscular endurance. Thus, the set of tools used may have improved the vocal behavior, balanced vocal phonation, promoted relaxation and muscle adaptation and, consequently, may have caused the laryngeal musculature to be more resistant to fatigue, which could result into an improvement in the perception of stability and less fatigue while talking on G1. This study did not carry out a more direct control, with more specific vocal fatigue tests, which can be considered a limitation of the study. Future studies might be able to do it.

In addition, one of the main causes of vocal change in individuals with behavioral dysphonia is the improper use of the voice², which may cause discomfort in the vocal tract and phonatory imbalance. As such, the indirect intervention to improve knowledge and vocal hygiene that took place in the initial session, and along the therapeutic sessions, may have influenced the vocal behavior and change of habits, favoring the phonatory balance and the increase of vocal resistance, which did not happen in G2, as it did not receive any kind of intervention.

Data showed that there was no change in the frequency of musculoskeletal pain (Table 5), however, there was a significant increase in the intensity of musculoskeletal pain in the “shoulders” region, in the evaluation made after six weeks, in the group that did not go through any speech therapy intervention – G2 (Table 6). The investigation on symptoms of musculoskeletal pain in women with behavioral dysphonia is important in the evaluation and treatment by speech therapies, because these women show an inadequate posture and vocal behavior, often associated with excessive strain on the laryngeal and cervical musculature, which can trigger symptoms of pain in the regions proximal to the larynx in women with behavioral dysphonia⁴. The research in relation to pain symptoms in this population is recent and there are few studies^{5,50} that verified the effects of techniques in the musculoskeletal pain of women with dysphonia. Studies show that specific manipulation techniques such as those included in the manual laryn-geal therapy^{5,50} and procedures such as transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the region of the suprahyoid and trapezes may promote the reduction of the frequency and inten-sity of pain in the shoulder

and neck regions⁵⁰ of women with vocal nodules. In this way, the re-sults of this study can be explained, because the tasks included only the orofacial changes in the musculoskeletal subsystem¹⁷, through techniques of humming associated with rotation of the tongue in the vestibule, snap of the tongue and chewed utterance. Tasks with specific techniques to promote relaxation and improving the muscular pattern of the neck and cervical spine, as well as the body posture, were not addressed. The musculoskeletal aspects of the neck and cervical region, that include the shoulders, were worked out in the PVT only with indirect vocal interven-tion, by means of pedagogical intervention, in which the therapist has provided knowledge and strategies for the participant to be able to modify her vocal behavior and muscle pattern used during vocal production, including posture and strain of regions near the larynx. As such, it could be seen that the approach of the present research was not enough to significantly decrease the intensity of musculoskeletal pain on the shoulders of G1, since the reduction observed descrip-tively was not significant, and there was no difference in the comparison between the groups. On the other hand, in G2, the increase in pain may have occurred because the participants had been diagnosed with behavioral dysphonia, and as these participants did not receive any type of inter-vention, they went on with their inappropriate vocal behaviors and habits. These factors may have contributed to the increase in pain, as pain is part of the characteristics of this situation⁴. Such data point out to the fact that the set of intervention procedures, along with the methodology used to apply the intervention, even without specific tasks for the extrinsic muscles of the larynx, cervical regions and body posture may, by themselves, bring a rebalancing of the muscles next to the larynx and of the postural pattern used during phonation, and influence the pain perception of the participant with behavioral dysphonia.

The present study presented a selection bias with regard to non-random allocation of the participants in the study groups. As such, we suggest that randomized clinical trials are carried out to confirm the findings of this study, as well as follow-up studies to verify the effects of the proposed program in the medium and long term.

CONCLUSION

Under the conditions in which this study was carried out, it may be concluded that the Program of Vocal Therapy using exercises of semi-occluded vocal tract has obtained a positive effect on the vocal perceptive-auditory and acoustic quality, the frequency of symptoms and the intensity of musculoskeletal pain in adult women with behavioral dysphonia. It was also concluded that the proposal for a broad vocal therapy program for behavioral dysphonia based on the taxonomy of vocal therapy seems to have promoted the phonatory balance, muscle relaxation and improved the vocal resistance of this population.

REFERENCES

1. Jani R, Jaana S, Laura L, Jos V. Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. *Otolaryngol Neck Surg.* 2008;138(5):557-565. doi:10.1016/j.otohns.2008.01.014.
2. Behlau M, Zambon F, Moreti F, Oliveira G, de Barros Couto E. Voice Self-assessment Protocols: Different Trends Among Organic and Behavioral Dysphonias. *J Voice.* 2017;31(1):112.e13-112.e27. doi:10.1016/j.jvoice.2016.03.014.
3. Pedrosa V, Pontes A, Pontes P, Behlau M, Peccin SM. The Effectiveness of the Comprehensive Voice Rehabilitation Program Compared With the Vocal Function Exercises Method in Behavioral Dysphonia: A Randomized Clinical Trial. *J Voice.* 2016;30(3):377.e11-377.e19. doi:10.1016/j.jvoice.2015.03.013.
4. Silverio KCA, Siqueira LTD, Lauris JRP, Brasolotto AG. Muscleskeletal pain in dysphonic women. *CoDAS.* 2014;26(5):374-381. doi:10.1590/2317-1782/20142013064.
5. Reimann AP, Siqueira LTD, Rondon AV, Brasolotto AG, Silverio KCA. Efeito imediato da terapia manual laríngea em indivíduos disfônicos. *CoDAS.* 2016;28(1):59-65. doi:10.1590/2317-1782/20162015089.
6. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: A review of the current knowledge. *J Voice.* 2011;25(2):202-207. doi:10.1016/j.jvoice.2009.10.009.

7. Paoletti OA, Fraire ME, Sanchez-Vallecillo M V., Zernotti M, Olmos ME, Zernotti ME. The Use of Fibrolaryngoscopy in Muscle Tension Dysphonia in Telemarketers. *Acta Otorrinolaringol (English Ed)*. 2012;63(3):200-205. doi:10.1016/j.otoeng.2012.05.005.
8. Zheng Y-Q, Zhang B-R, Su W-Y, et al. Laryngeal Aerodynamic Analysis in Assisting With the Diagnosis of Muscle Tension Dysphonia. *J Voice*. 2012;26(2):177-181. doi:10.1016/j.jvoice.2010.12.001.
9. Cielo CA, Christmann MK, Ribeiro VV, et al. Musculoskeletal stress syndrome, extrinsic laryngeal muscles and body posture: theoretical considerations. *Rev CEFAC*. 2014;3(6):1639-1649. doi:10.1590/1982-0216201410613.
10. Liang FY, Yang JS, Mei XS, et al. The vocal aerodynamic change in female patients with muscular tension dysphonia after voice training. *J Voice*. 2014;28(3):393.e7-393.e10. doi:10.1016/j.jvoice.2013.11.010.
11. Mathieson L, Hirani SP, Epstein R, Baken RJ, Wood G, Rubin JS. Laryngeal Manual Therapy: A Preliminary Study to Examine its Treatment Effects in the Management of Muscle Tension Dysphonia. *J Voice*. 2009;23(3):353-366. doi:10.1016/j.jvoice.2007.10.002.
12. Roy N, Leeper HA. Effects of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders: Perceptual and acoustic measures. *J Voice*. 1993;7(3):242-249. doi:10.1016/S0892-1997(05)80333-9.
13. Dromey C, Nissen SL, Roy N, Merrill RM. Articulatory Changes Following Treatment of Muscle Tension Dysphonia: Preliminary Acoustic Evidence. *J Speech Lang Hear Res*. 2008;51(1):196. doi:10.1044/1092-4388(2008/015).
14. Angsuwarangsee T, Morrison M. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. *J Voice*. 2002;16(3):333-343. doi:10.1016/S0892-1997(02)00105-4.
15. Anhaia TC, Gurgel LG, Vieira RH, Cassol M. Intervenções vocais diretas e indiretas em professores: revisão sistemática da literatura. *Audiol - Commun Res*. 2013;18(4):361-366. doi:10.1590/S2317-64312013000400019.

16. Gartner-Schmidt JL, Roth DF, Zullo TG, Rosen CA. Quantifying Component Parts of Indirect and Direct Voice Therapy Related to Different Voice Disorders. *J Voice*. 2013;27(2):210-216. doi:10.1016/j.jvoice.2012.11.007.
17. Van Stan JH, Roy N, Awan S, Stemple J, Hillman RE. A Taxonomy of Voice Therapy. *Am J Speech-Language Pathol*. 2015;24(2):101. doi:10.1044/2015_AJSLP-14-0030.
18. Colton RH, Casper JK. *Compreendendo Os Problemas de Voz - Uma Perspectiva Fisiológica Ao Diagnóstico E Ao Tratamento*. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996.
19. Verdolini-Marston K, Burke MK, Lessac A, Glaze L, Caldwell E. Preliminary study of two methods of treatment for laryngeal nodules. *J Voice*. 1995;9(1):74-85. doi:10.1016/S0892-1997(05)80225-5.
20. Lessac A. *The Use and Training of the Human Voice: A Bio-Dynamic Approach to Vocal Life*. 3rd ed. Mountain View: MayField Pub; 1996.
21. Chen SH, Hsiao T-Y, Hsiao L-C, Chung Y-M, Chiang S-C. Outcome of Resonant Voice Therapy for Female Teachers With Voice Disorders: Perceptual, Physiological, Acoustic, Aerodynamic, and Functional Measurements. *J Voice*. 2007;21(4):415-425. doi:10.1016/j.jvoice.2006.02.001.
22. Verdolini K, Druker DG, Palmer PM, Samawi H. Laryngeal adduction in resonant voice. *J Voice*. 1998;12(3):315-327. doi:10.1016/S0892-1997(98)80021-0.
23. Yiu EM-L, Lo MCM, Barrett EA. A systematic review of resonant voice therapy. *Int J Speech Lang Pathol*. 2017;19(1):17-29. doi:10.1080/17549507.2016.1226953.
24. Stemple JC, Lee L, D'Amico B, Pickup B. Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *J Voice*. 1994;8(3):271-278. doi:10.1016/S0892-1997(05)80299-1.
25. Roy N, Gray SD, Simon M, Dove H, Corbin-Lewis K, Stemple JC. An evaluation of the effects of two treatment approaches for teachers with voice disorders: a prospective randomized clinical trial. *J Speech Lang Hear*. 2001;44(2):286-296. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11324651>.

26. Roy N, Weinrich B, Gray SD, Tanner K, Stemple JC, Sapienza CM. Three Treatments for Teachers With Voice Disorders. *J Speech Lang Hear Res.* 2003;46(3):670. doi:10.1044/1092-4388(2003/053).
27. Gorman S, Weinrich B, Lee L, Stemple JC. Aerodynamic Changes as a Result of Vocal Function Exercises in Elderly Men. *Laryngoscope.* 2008;118(10):1900-1903. doi:10.1097/MLG.0b013e31817f9822.
28. Mendonça RA de, Sampaio TMM, Oliveira DSF de. Avaliação do programa de exercícios funcionais vocais de Stemple e Gerdeman em professores. *Rev CEFAC.* 2010;12(3):471-482. doi:10.1590/S1516-18462010005000069.
29. Teixeira LC, Behlau M. Comparison Between Vocal Function Exercises and Voice Amplification. *J Voice.* 2015;29(6):718-726. doi:10.1016/j.jvoice.2014.12.012.
30. Kotby MN, Shiromoto O, Hirano M. The accent method of voice therapy: Effect of accentuations on FO, SPL, and airflow. *J Voice.* 1993;7(4):319-325. doi:10.1016/S0892-1997(05)80120-1.
31. Kotby MN, Basiouny SE, Hegazi MA. Efficacy of the Accent Method of Voice Therapy. *J Voice.* 1991;5(4):316-320.
32. Fex B, Fex S, Shiromoto O, Hirano M. Acoustic analysis of functional dysphonia: Before and after voice therapy (accent method). *J Voice.* 1994;8(2):163-167. doi:10.1016/S0892-1997(05)80308-X.
33. Bassiouny S. Efficacy of the Accent Method of Voice Therapy. *Folia Phoniater Logop.* 1998;50:146-164.
34. Smith S, Thyme K. Statistic Research on Changes in Speech due to Pedagogic Treatment (the Accent Method). *Folia P.* 1976;28:98-103.
35. Behlau M, Madazio G, Yamasaki R, Vieira VP, Pontes P. Presentation of the Comprehensive Vocal Rehabilitation Program for the treatment of behavioral dysphonia TT - Apresentacao do Programa Integral de Reabilitacao Vocal para o tratamento das disfonias comportamentais. *CoDAS.* 2013;25(5):492-496. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822013000500492.

36. Gasparini G, Behlau M. Quality of Life: validation of the Brazilian version of the Voice-Related Quality of Life (V-RQOL) measure. *J Voice*. 2009;23(1):76-81. doi:10.1016/j.jvoice.2007.04.005.
37. Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *J Voice*. 1999;13(4):557-569. doi:10.1016/s0892-1997(99)80010-1.
38. de Assis Moura Ghirardi AC, Piccolotto Ferreira L, Pimentel Pinto Giannini S, Dias de Oliveira Latorre M do R. Screening Index for Voice Disorder (SIVD): Development and Validation. *J Voice*. 2013;27(2):195-200. doi:10.1016/j.jvoice.2012.11.004.
39. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Arch Psychol*. 1932;140.
40. Behlau M, Pontes P. *Avaliação E Tratamento Das Disfonias*. São Paulo: Lovise; 1995.
41. McHenry M, Johnson J, Foshea B. The Effect of Specific Versus Combined Warm-up Strategies on the Voice. *J Voice*. 2009;23(5):572-576. doi:10.1016/j.jvoice.2008.01.003.
42. Paes SM, Zambon F, Yamasaki R, Simberg S, Behlau M. Immediate Effects of the Finnish Resonance Tube Method on Behavioral Dysphonia. *J Voice*. 2013;27(6):717-722. doi:10.1016/j.jvoice.2013.04.007.
43. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *J Speech, Lang Hear Res*. 2006;49:448-459. doi:1092-4388/06/4902-0448.
44. Vasconcelos D De, Oliveira A De, Gomes C. Voiced lip and tongue trill technique: literature review. *Distúrb Comun*. 2016;28(3):581-593.
45. Story BH, Laukkanen AM, Titze IR. Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *J Voice*. 2000;14(4):455-469. doi:10.1016/S0892-1997(00)80003-X.
46. Titze IR. A framework for the study of vocal registers. *J Voice*. 1988;2(3):183-194. doi:10.1016/S0892-1997(88)80075-4.
47. Maryn Y, Roy N. Sustained vowels and continuous speech in the auditory-perceptual evaluation of dysphonia severity. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(2):107-112.

-
48. Barsties B, Maryn Y. The Influence of Voice Sample Length in the Auditory-Perceptual Judgment of Overall Voice Quality. *J Voice*. 2017;31(2):202-210. doi:10.1016/j.jvoice.2016.07.006.
 49. Behlau M, Madazio G, Oliveira G. Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. *Patient Relat Outcome Meas*. December 2015;243. doi:10.2147/PROM.S68631.
 50. Alves Silverio KC, Brasolotto AG, Thaís Donalson Siqueira L, Carneiro CG, Fukushima AP, Roberto de Jesus Guirro R. Effect of Application of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Laryngeal Manual Therapy in Dysphonic Women: Clinical Trial. *J Voice*. 2015;29(2):200-208. doi:10.1016/j.jvoice.2014.06.003.
 51. da Cunha Pereira G, de Oliveira Lemos I, Dalbosco Gadenz C, Cassol M. Effects of Voice Therapy on Muscle Tension Dysphonia: A Systematic Literature Review. *J Voice*. July 2017. doi:10.1016/j.jvoice.2017.06.015.
 52. Ribeiro VV, Vieira VP, Silverio KCA, Behlau M. Laryngeal manual therapies for behavioral dysphonia: a systematic review and meta-analysis. *J Voice*. 2017.
 53. Ramos AC, Floro RL, Ribeiro VV, Brasolotto AG, Silverio KCA. Musculoskeletal Pain and Voice-related Quality of Life in Dysphonic and Non-dysphonic Subjects. *J Voice*. June 2017. doi:10.1016/j.jvoice.2017.05.019.
 54. Guzman M, Castro C, Testart A, Muñoz D, Gerhard J. Laryngeal and pharyngeal activity during semioccluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia. *J Voice*. 2013;27(6):709-716. doi:10.1016/j.jvoice.2013.05.007.
 55. Fernald DH, Coombs L, DeAllema L, West D, Parnes B. An Assessment of the Hawthorne Effect in Practice-based Research. *J Am Board Fam Med*. 2012;25(1):83-86. doi:10.3122/jabfm.2012.01.110019.
 56. Yiu EML, Chan KMK, Kwong E, et al. Is Acupuncture Efficacious for Treating Phonotraumatic Vocal Pathologies? A Randomized Control Trial. *J Voice*. 2016;30(5):611-620. doi:10.1016/j.jvoice.2015.07.004.

57. Faham M, Jalilevand N, Torabinezhad F, et al. Relationship between Voice Complaints and Subjective and Objective Measures of Vocal Function in Iranian Female Teachers. *J Voice*. 2017;31(4):507.e1-507.e6. doi:10.1016/j.jvoice.2016.10.011.
58. Brooks DS. Program Design for Personal Trainers. New York: IDEA Personal Trainer; 2000.
59. Fox EL, Bowers RW, Merle LF. Bases Fisiológicas Da Educação Física E Dos Desportos. 4th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1992.
60. Sataloff RT. Clinical anatomy and physiology of the voice. In: Sataloff RT, ed. Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care. San Diego: Singular Publishing Group; 1997:111-130.
61. Azevedo LL De, Passaglio KT, Rosseti MB, Silva CB Da, Oliveira BFV De, Costa RC. Avaliação da performance vocal antes e após a vibração sonorizada de língua. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):343-348. doi:10.1590/S1516-80342010000300006.

APÊNDICE G – Diagnóstico laríngeo médico das participantes da presente pesquisa

Grupo	Sujeito	M1	M2	M3	M4
GE	S1	Espessamento bilateral e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais, fenda triangular médio-posterior e membranácea anterior	Nódulos bilaterais, fenda triangular médio-posterior e membranácea anterior.	Nódulos bilaterais, fenda triangular medio-posterior e fusiforme membranácea anterior
	S2	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda irregular	Cisto com reação nodular contralateral e fenda irregular	Edema bilateral e fenda irregular
	S3	Espessamento bilateral e fenda triangular medio-posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fenda fusiforme posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fenda fusiforme posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fenda fusiforme posterior
	S4	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais diminutos e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais diminutos e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior
	S5	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla
	S6	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Sulco estria menor bilateral e fenda fusiforme anterioposterior	Sulco estria menor bilateral e fenda fusiforme anterioposterior	Sulco estria menor bilateral e fenda fusiforme anterioposterior
	S7	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fechamento glótico completo	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fechamento glótico completo	Edema bilateral discreto e fechamento glótico completo
	S8	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla
	S9	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais diminutos e fenda fusiforme posterior	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Nódulos bilaterais e fenda dupla
	S10	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fenda fusiforme posterior
	S11	Cisto com reação nodular contralateral e fenda fusiforme posterior	Cisto com reação nodular contralateral e fenda fusiforme posterior	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto e fechamento glótico completo
GP	S1	Espessamento bilateral e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior	Nódulos bilaterais e fenda triangular medio-posterior
	S2	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Nódulos bilaterais e fenda dupla	Nódulos bilaterais e fenda dupla
	S3	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla	Espessamento bilateral e fenda dupla
	S4	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla
	S5	Espessamento bilateral e fenda triangular medio-posterior	Espessamento bilateral e fenda triangular medio-posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fechamento glótico completo	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fechamento glótico completo
	S6	Cisto com reação nodular contralateral e fenda triangular medio-posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fenda fusiforme posterior	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fechamento glótico completo	Ausência de lesões em superfície de PPVV e fenda triangular posterior
	S7	Cisto com reação nodular contralateral e fenda fusiforme membranácea anterior	Cisto com reação nodular contralateral e fenda fusiforme membranácea anterior	Cisto com reação nodular contralateral e fenda fusiforme membranácea anterior	Cisto com reação nodular contralateral e fenda fusiforme membranácea anterior
	S8	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Espessamento bilateral e fenda fusiforme anterior	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla
	S9	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla
	S10	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla	Edema bilateral discreto e fenda fusiforme posterior	Edema bilateral discreto e fechamento glótico completo	Cisto com reação nodular contralateral e fenda dupla
	S11	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla	Edema bilateral e fenda dupla

Quadro 9 - Diagnóstico laríngeo médico individual de mulheres com disfonia comportamental, em função do grupo de intervenção e do momento de avaliação

Legenda: M1=momento 1; M2=momento 2; M3=momento 3; M4=momento 4; GE=Grupo Experimental; GP=Grupo Placebo;
S1=sujeito 1; S2=sujeito 2; S3=sujeito 3; S4=sujeito 4; S5=sujeito 5; S6=sujeito 6; S7=sujeito 7; S8=sujeito 8; S9=sujeito 9;
S10=sujeito 10; S11=sujeito 11; PPVV=pregas vocais

Anexos

ANEXO A – Check-list CONSORT

Lista de informações CONSORT 2010 para incluir no relatório de um estudo randomizado

Seção/Tópico	Item nº	Itens da Lista	Relatado na pg nº
Título e Resumo			
	1a	Identificar no título como um estudo clínico randomizado	1
	1b	Resumo estruturado de um desenho de estudo, métodos, resultados e conclusões para orientação específica, consulte CONSORT para resumos	10
Introdução			
Fundamentação e objetivos	2a	Fundamentação científica e explicação do raciocínio	29-80
	2b	Objetivos específicos ou hipóteses	83
Métodos			
Desenho do estudo	3a	Descrição do estudo clínico (como paralelo, fatorial) incluindo a taxa de alocação	87
	3b	Alterações importantes nos métodos após ter iniciado o estudo clínico (como critérios de elegibilidade), com as razões	124
Participantes	4a	Crítérios de elegibilidade para participantes	90
	4b	Informações e locais de onde foram coletados os dados	87
Intervenções	5	As intervenções de cada grupo com detalhes suficientes que permitam a replicação, incluindo como e quando eles foram realmente administrados	111
Desfechos	6a	Medidas completamente pré-especificadas definidas de desfechos primários e secundários, incluindo como e quando elas foram avaliadas	93
	6b	Quaisquer alterações nos desfechos após o estudo clínico ter sido iniciado, com as razões	-
Tamanho da amostra	7a	Como foi determinado o tamanho da amostra	89
	7b	Quando aplicável, deve haver uma explicação de qualquer análise de interim e diretrizes de encerramento	-
Randomização:			
Sequência geração	8a	Método utilizado para geração de sequência randomizada de alocação	91
	8b	Tipos de randomização, detalhes de qualquer restrição (tais como randomização por blocos e tamanho do bloco)	91
Alocação	9	Mecanismo utilizado para implementar a sequência de alocação randomizada (como recipientes numerados sequencialmente), descrevendo os passos seguidos para a ocultação da sequência até as intervenções serem atribuídas	91
Mecanismo de ocultação			

Implementação	10	Quem gerou a sequência de alocação randomizada, quem inscreveu os participantes e quem atribuiu as intervenções aos participantes	88
Cegamento	11a	Se realizado, quem foi cegado após as intervenções serem atribuídas (ex. Participantes, cuidadores, assessores de resultado) e como	88
	11b	Se relevante, descrever a semelhança das intervenções	-
Métodos estatísticos	12a	Métodos estatísticos utilizados para comparar os grupos para desfechos primários e secundários	124
	12b	Métodos para análises adicionais, como análises de subgrupo e análises ajustadas	124
Resultados			
Fluxo de participantes (é fortemente recomendado a utilização de um diagrama)	13a	Para cada grupo, o número de participantes que foram randomicamente atribuídos, que receberam o tratamento pretendido e que foram analisados para o desfecho primário	129
	13b	Para cada grupo, perdas e exclusões após a randomização, junto com as razões	129
Recrutamento	14a	Definição das datas de recrutamento e períodos de acompanhamento	89
	14b	Dizer os motivos de o estudo ter sido finalizado ou interrompido	-
Dados de Base	15	Tabela apresentando os dados de base demográficos e características clínicas de cada grupo	131
Números analisados	16	Para cada grupo, número de participantes (denominador) incluídos em cada análise e se a análise foi realizada pela atribuição original dos grupos	130
Desfechos e estimativa	17a	Para cada desfecho primário e secundário, resultados de cada grupo e o tamanho efetivo estimado e sua precisão (como intervalo de confiança de 95%)	134
	17b	Para desfechos binários, é recomendada a apresentação de ambos os tamanhos de efeito, absolutos e relativos	-
Análises auxiliares	18	Resultados de quaisquer análises realizadas, incluindo análises de subgrupos e análises ajustadas, distinguindo-se as pré-especificadas das exploratórias	-
Danos	19	Todos os importantes danos ou efeitos indesejados em cada grupo (observar a orientação específica CONSORT para danos)	-
Discussão			
Limitações	20	Limitações do estudo clínico, abordando as fontes dos potenciais vieses, imprecisão, e, se relevante, relevância das análises	200
Generalização	21	Generalização (validade externa, aplicabilidade) dos achados do estudo clínico	199
Interpretação	22	Interpretação consistente dos resultados, balanço dos benefícios e danos, considerando outras evidências relevantes	181
Outras informações			

Registro	23	Número de inscrição e nome do estudo clínico registrado	87
Protocolo	24	Onde o protocolo completo do estudo clínico pode ser acessado, se disponível	-
Fomento	25	Fontes de financiamento e outros apoios (como abastecimento de drogas), papel dos financiadores	7

FONTE: MOHER et al.2012; SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010.

ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de
Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do biofeedback eletromiográfico associado à terapia vocal na laringe, na voz e na atividade elétrica muscular de mulheres disfônicas: ensaio clínico, controlado, randomizado e em duplo-cego

Pesquisador: Vanessa Vels Ribeiro

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43930515.D.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.235.463

Apresentação do Projeto:

Idem ao Parecer Consubstanciado 1.074.613

Objetivo da Pesquisa:

Idem ao Parecer Consubstanciado 1.074.613

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem ao Parecer Consubstanciado 1.074.613

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Idem ao Parecer Consubstanciado 1.074.613

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os autores esclareceram que o médico otorrinolaringologista é membro da equipe de pesquisa sendo inserido seu nome na Plataforma Brasil e projeto.

Recomendações:

Recomenda-se que quaisquer alterações na metodologia da pesquisa sejam comunicadas previamente a este CEP

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITÁRIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8358 Fax: (14)3235-8358 E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU- USP

Continuação do Parecer: 1.235.453

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 16.09.2015, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	QUESTIONARIO DE AMOSTRAGEM.docx	25/03/2015 18:25:06		Aceito
Outros	QUESTIONARIO DE INVESTIGAÇÃO DE DOR	25/03/2015 18:26:58		Aceito
Outros	ESCALA DE SINTOMAS VOCAIS.docx	25/03/2015 18:27:48		Aceito
Outros	QUALIDADE DE VIDA EM VOZ.docx	25/03/2015 18:28:44		Aceito
Outros	CARTA DE ENCAMINHAMENTO TERMO DE AQUIESCÊNCIA.jpg	07/04/2015 16:16:28		Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto.pdf	09/04/2015 15:45:25		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_488406.pdf	09/04/2015 15:46:01		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.docx	18/06/2015 19:51:26		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	E-mail parecerista [18.06].pdf	18/06/2015 19:53:32		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto doutorado para CEP [versão 18.06].doc	18/06/2015 20:04:48		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_488406.pdf	18/06/2015 20:08:47		Aceito
Outros	TCLE para CEP 06.07.doc	06/07/2015 14:51:16		Postado

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8358 Fax: (14)3235-8358 E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: IL235-403

Outros	Justificativa parecerista 06.07.pdf	06/07/2015 14:51:40		Postado
--------	-------------------------------------	------------------------	--	---------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 18 de Setembro de 2015

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8358 Fax: (14)3235-8358 E-mail: dep@fob.usp.br

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: **“Efeito do *biofeedback* eletromiográfico associado à terapia vocal na laringe, na voz e na atividade elétrica muscular de mulheres disfônicas: ensaio clínico, controlado, randomizado e em duplo-cego”** que tem como objetivo analisar o efeito imediato e a longo prazo do *biofeedback* eletromiográfico associado à terapia vocal na atividade elétrica dos músculos **do pescoço** na voz e na laringe de mulheres **com problemas de voz**. Esta pesquisa irá analisar o efeito imediato e a longo prazo da terapia com *biofeedback* eletromiográfico na força dos músculos do pescoço e da garganta, na voz e na garganta de mulheres com problemas de voz, e se esse tipo de terapia pode ser utilizado **para ajudar na** terapia vocal tradicional. Os resultados foram analisados e foi verificado se esse tipo de procedimento tem melhores resultados que a terapia vocal feita normalmente na clínica fonoaudiológica, podendo sugeri-la para tratamento de pacientes com problemas de voz.

Esta pesquisa é coordenada por um profissional de saúde, agora denominado pesquisador. Para poder participar, é necessário que você leia o documento com atenção. Ele pode conter palavras que você não entende. Por favor, peça aos responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimento que você não entenda claramente.

O propósito deste documento é dar a você as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará a sua permissão para participar do estudo. O documento descreve o objetivo, procedimentos, benefícios e eventuais riscos ou desconfortos caso queira participar. Você só deve participar do estudo se você quiser. Você pode se recusar a participar deste estudo ou se retirar a qualquer momento. Sua participação é voluntária e você receberá informações sobre os resultados obtidos nos exames a serem realizados, bem como os devidos encaminhamentos, quando necessário.

A pesquisa foi realizada na Faculdade de Odontologia de Bauru e consiste das etapas:

Avaliações:

- questionários: você responderá a questionários com perguntas sobre idade, profissão, saúde, como usa a sua voz, o que sente na voz e na garganta.
- protocolos de autoavaliação: você responderá a três protocolos com perguntas sobre como se sente com a sua voz, o que sente na voz ou na garganta, e se sente dores no corpo.
- avaliação otorrinolaringológica: um médico irá colocar um cabo fino, com uma pequena câmera na sua boca, e depois no seu nariz, para ver a sua garganta. Você receberá anestesia (uso de um spray local que se chama xilocaína) e poderá sentir apenas um pequeno desconforto. O pesquisador irá pedir pra você falar o /i/ até o ar acabar, como você fala normalmente, falar o /i/ grosso até o fino, contar de 1 a 10, repetir /pi/, /ti/, /ki/, /pitiki/ e fazer o som do /i/ enquanto puxa o ar.
- avaliação vocal: foi realizada uma gravação da sua voz, em que você terá que falar a letra /a/ até seu ar acabar, contar os números de 20 a 30 e falar como fala normalmente, respondendo a questões simples como: “O que você acha da sua voz” e “O que você fez ontem?” e “Conte-me sobre o seu trabalho”.
- avaliação eletromiográfica de superfície: o terapeuta irá colocar pequenos adesivos redondos com um metal na região central (que parece um botão) que foi ligado num

equipamento para ver como seus músculos estão funcionando. Esses adesivos foram colocados na região do seu pescoço e garganta, totalizando 7 adesivos. Foi pedido que você, além do que já fez na avaliação da voz, gire sua cabeça para a direita e depois para a esquerda, erga os seus ombros, puxe sua língua para trás com força e com a boca aberta, engula com força, e depois fique em silêncio.

Após essa avaliação você terá uma sessão em que receberá os resultados do que já foi feito, foi orientado sobre como falar para melhorar sua voz e foi pedido que você vibre a língua até o final do ar, faça o som do /m/ até o final do ar e faça o som do /z/ até o final do ar, todas elas como se tivesse falando normalmente. O terapeuta irá te ensinar como fazer os exercícios de forma certa, e também sobre outras formas de fazê-lo, acrescentando outras letras como /a/, /e/, /i/, /o/ e /u/, em sequência como /v/-/z/-/j/ e com outros movimentos juntos como estalar a língua, simular uma mastigação ou rodar sua língua por dentro da boca.

As avaliações e procedimentos para obtenção dos dados da pesquisa foram realizados durante 6 semanas, sendo que, neste período você irá comparecer 17 vezes na Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP: 2 vezes para realização das avaliações iniciais; uma vez para orientação e para aprender a fazer os exercícios; duas vezes por semana em 4 semanas, totalizando 8 sessões de terapia; 6 vezes para as avaliações finais. Você não receberá auxílio financeiro para os gastos de transporte até local da terapia, devendo arcar com essas despesas. Após a avaliação inicial você foi submetido(a) ao programa de terapia vocal com aplicação de exercícios vocais.

Você foi sorteado para participar de um dos dois grupos (grupo 1 ou grupo 2) da pesquisa e dependendo em qual cair, terá a forma de fazer a terapia diferente. **Independentemente do grupo que você participará, você foi tratado. Mas em um deles você não receberá o apoio visual do biofeedback.** Se você for sorteado para participar do grupo 1, fará o seguinte programa de terapia vocal:

Terapia vocal – grupo 1 - durante quatro semanas, duas vezes por semana, você fará uma sequência de seis desses exercícios (foi pedido que você vibre a língua até o final do ar, faça o som do /m/ até o final do ar e faça o som do /z/ até o final do ar, todas elas como se tivesse falando normalmente. O terapeuta poderá pedir também outras formas de fazê-los, acrescentando outras letras como /a/, /e/, /i/, /o/ e /u/, em sequência como /v/-/z/-/j/ e com outros movimentos juntos como estalar a língua, simular uma mastigação ou rodar sua língua por dentro da boca) com uma ordem que foi sorteada sempre no começo da sessão, dando 30 segundos de descanso entre cada exercício. Antes de fazer os exercícios foram colocados em você 3 pequenos adesivos redondos com um metal na região central que foram ligados num equipamento para ver como seus músculos estão funcionando. Você deverá olhar para a tela do computador onde terá um traço que foi gerado pela força dos músculos do seu pescoço e garganta enquanto faz os exercícios, e você deverá realizar os exercícios sempre olhando para a tela do computador e tentar manter sua fala sempre abaixo desse traço. O pesquisador irá falar para você fazer os exercícios cada vez mais relaxado, devendo relaxar mais a cada sessão.

Se você for sorteado para participar do grupo 2, fará o seguinte programa de terapia:

Terapia vocal – grupo 2 - durante quatro semanas, duas vezes por semana, você fará uma sequência de seis desses exercícios (foi pedido que você vibre a língua até o final do ar, faça o som do /m/ até o final do ar e faça o som do /z/ até o final do ar, todas elas como se tivesse falando normalmente. O terapeuta poderá pedir também outras formas de fazê-los, acrescentando outras letras como /a/, /e/, /i/, /o/ e /u/, em

sequência como /v/-/z/-/j/ e com outros movimentos juntos como estalar a língua, simular uma mastigação ou rodar sua língua por dentro da boca) com uma ordem que foi sorteada sempre no começo da sessão, dando 30 segundos de descanso entre cada exercício. **Você deverá olhar para a tela do computador onde haverá traços que foram gerados pela força dos músculos do seu pescoço e garganta enquanto faz os exercícios, e você deverá realizar os exercícios sempre olhando para a tela do computador. O pesquisador irá falar para você fazer os exercícios cada vez mais relaxado, devendo relaxar mais a cada sessão.**

Depois das 8 sessões de terapia vocal, você realizará novamente as mesmas avaliações iniciais: questionário, avaliação otorrinolaringológica, avaliação da voz, avaliação eletromiográfica de superfície, autoavaliação dos sintomas de dor, sintomas vocais e qualidade de vida relacionada a voz. Estas avaliações permitem comparar sua voz, sua garganta, e a força dos seus músculos do pescoço e da garganta antes e depois da terapia vocal. Você foi acompanhado(a) após um e três meses do término da terapia vocal, tendo que retornar duas vezes à Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP para as reavaliações, independentemente dos resultados obtidos.

Ressaltamos que estes procedimentos da pesquisa foram acompanhados por profissionais capacitados e não trazem malefícios à saúde. Estes procedimentos tem a finalidade de propiciar mudanças na musculatura do pescoço e da garganta, na própria garganta e na voz. Mas, há risco de sentir cansaço, um desconforto no nariz ou na boca enquanto o médico coloca o pequeno cabo com a câmera, um pequeno desconforto nos músculos do pescoço ou da garganta durante a execução do programa de terapia vocal ou alguma piora na sua garganta ou voz. Se você sentir isso, o programa de terapia foi interrompido imediatamente. O benefício desse trabalho para você é receber gratuitamente a terapia de voz para melhoria de sua comunicação oral.

Se, após o programa de terapia vocal for verificado que você permanece com algum tipo de alteração, você foi encaminhado para avaliações completas e continuidade do processo de terapia gratuitamente na Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP, mesmo após o término da pesquisa, devendo ser de responsabilidade do pesquisador solicitar à fonoaudióloga responsável pela clínica de voz, a inclusão do seu nome na lista de atendimentos. Você deverá então, aguardar o contato por meio de telefonema. Esse contato poderá sofrer uma demora de três a seis meses, devido a outros atendimentos que podem, eventualmente, estarem à sua frente, mesmo sendo considerado um atendimento diferenciado.

Você tem direito de se recusar a realizar qualquer um dos procedimentos ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Isso não acarretará nenhuma penalidade contra você.

Todas as informações coletadas são confidenciais, portanto, somente o pesquisador e a orientadora terão acesso aos dados coletados.

Não foram necessárias quaisquer formas de gastos financeiros referentes aos materiais utilizados na pesquisa, uma vez que foram fornecidos pelo pesquisador responsável. Entretanto você deverá arcar com os gastos de transporte até local das avaliações.

Você também terá o direito de obter indenização caso se sinta lesado de alguma forma.

Se houver qualquer dúvida sobre este estudo, dos procedimentos a serem realizados ou de seus direitos, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Vanessa Veis Ribeiro pelo telefone (14) 981664272, e-mail: vanessaribeirooo@usp.br. Ou ainda poderá entrar em contato com a professora responsável, Profa. Dra. Kelly Cristina Alves Silverio, pelo telefone (14)3235-8332; e-mail: kellysilverio@usp.br, na FOB-USP, localizada na Alameda Doutor Octávio Pinheiro Brisolla, Vila Universitária, 9-75, Bauru-SP.

Se você se sentir lesado ou enganado por participar da pesquisa e quiser fazer alguma reclamação poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru (CEP-FOB), localizado na Alameda Doutor Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, Bauru-SP, pelo telefone (14) 3235-8356 ou pelo e-mail: cep@fob.usp.br.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

_____, portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais foi submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética Fonoaudiológico).

Por fim, como pesquisador(a) responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3 e IV.4, este último se pertinente, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012.

Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para o pesquisador) que foram rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Vanessa Veis Ribeiro
Assinatura do Pesquisador(a)

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública,

de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:

Comitê de Ética em Pesquisa

Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **13h30 às 17 horas**, em dias úteis.

Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75

Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901

Telefone/FAX(14)3235-8356

e-mail: cep@fob.usp.br

ANEXO D – Questionário de Investigação da Dor Musculoesquelética

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DE DOR MUSCULOESQUELÉTICA

Nome: _____ Nascimento: ____/____/____

Profissão: _____ Outra atividade com uso da voz: _____

Com base na *figura humana* abaixo, você deverá registrar a frequência em que tem sentido dor, dormência, formigamento ou desconforto nas regiões numeradas no desenho do corpo.

Suas opções de respostas são as obtidas na escala à seguir:

(0) Nunca

(1) Raramente

(2) Com frequência

(3) Sempre

Exemplo:

Considerando **os últimos 12 meses**, você tem tido algum **problema (tal como dor, desconforto ou dormência)** nas seguintes regiões:

Se você tem sentido dores no pescoço com frequência, você deverá assinalar o número 2

1. Pescoço?	0	1	2	3
-------------	---	---	---	---

Referências visuais sobre a localidade das regiões a serem avaliadas:

Parte I

Parte II

Camila Medina
FOB-USP 2014

Considerando **os últimos 12 meses**, você tem tido algum **problema (tal como dor, desconforto ou dormência)** nas seguintes regiões:

Parte I

1. Pescoço	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
2. Ombros	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
3. Parte superior das costas	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
4. Cotovelos	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
5. Punhos /mãos	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
6. Parte inferior das costas	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
7. Quadril/coxas	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
8. Joelhos	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
9. Tornozelos/pés	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre

Parte II

1. Região Temporal	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
2. Masseter, Bochechas	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
3. Região abaixo do queixo	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
4. Laringe	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre
5. Região anterior do pescoço	(0)Nunca	(1) Raramente	(2) Com frequência	(3)Sempre

Intensidade da dor

Assinale na reta abaixo, a intensidade da dor que você sente neste momento:

Pescoço:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Ombros:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Parte superior das costas:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Cotovelos:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Punhos/mãos:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Parte inferior das costas:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Quadril/coxas

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Joelhos:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Tornozelos/pés:

Nenhuma dor _____ Pior dor possível

Região temporal:		
Nenhuma dor	_____	Pior dor possível
Masseter, Bochechas:		
Nenhuma dor	_____	Pior dor possível
Região abaixo do queixo:		
Nenhuma dor	_____	Pior dor possível
Laringe:		
Nenhuma dor	_____	Pior dor possível
Região anterior do pescoço:		
Nenhuma dor	_____	Pior dor possível

Fonte: SILVERIO et al. 2014

ANEXO E – Questionário Qualidade de Vida em Voz

Protocolo de Qualidade de Vida em voz – QVV (Gasparini, Behlau, 2005)

Nome _____ Data: _____

Idade: _____

Estamos procurando compreender melhor como um problema de voz pode interferir nas atividades de vida diária. Apresentamos uma lista de possíveis problemas relacionados à voz. Por favor, responda a todas as questões baseadas em como sua voz tem estado nas duas últimas semanas. Não existem respostas certas ou erradas.

Para responder ao questionário, considere tanto a gravidade do problema, como sua frequência de aparecimento, avaliando cada item abaixo de acordo o tamanho do problema que você tem. A escala que você irá utilizar é a seguinte:

- 1 = não é um problema
- 2 = é um problema pequeno
- 3 = é um problema moderado/médio
- 4 = é um grande problema
- 5 = é um problema muito grande

Por causa de minha voz,

O quanto isto é um problema?

1. Tenho dificuldades em falar forte (alto) ou ser ouvido em lugares barulhentos,	1	2	3	4	5
2. O ar acaba rápido e preciso respirar muitas vezes enquanto eu falo.	1	2	3	4	5
3. Às vezes, quando começo a falar não sei como minha voz vai sair.	1	2	3	4	5
4. Às vezes, fico ansioso ou frustrado (por causa da minha voz).	1	2	3	4	5
5. Às vezes, fico deprimido (por causa da minha voz).	1	2	3	4	5
6. Tenho dificuldades em falar ao telefone (por causa da minha voz).	1	2	3	4	5
7. Tenho problemas no meu trabalho ou para desenvolver minha profissão (por causa da minha voz).	1	2	3	4	5
8. Evito sair socialmente (por causa da minha voz).	1	2	3	4	5
9. Tenho que repetir o que falo para ser compreendido.	1	2	3	4	5
10. Tenho me tornado menos expansivo (por causa da minha voz).	1	2	3	4	5