

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Isadora de Oliveira Lemos

**Efeitos da Estimulação Elétrica
Nervosa Transcutânea e da Terapia
Manual Laríngea na Disfonia por
Tensão Muscular: Ensaio Clínico
Randomizado**

UFCS
Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

Porto Alegre

2023

Isadora de Oliveira Lemos

**Efeitos da Estimulação Elétrica
Nervosa Transcutânea e da Terapia
Manual Laríngea na Disfonia por
Tensão Muscular: Ensaio Clínico
Randomizado**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Doutor.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mauriceia
Cassol

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Kelly Cristina
Alves Silvério

Porto Alegre
2023

Catálogo na Publicação

Lemos, Isadora de Oliveira

Efeitos da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e da Terapia Manual Laríngea na Disfonia por Tensão Muscular: Ensaio Clínico Randomizado / Isadora de Oliveira Lemos. -- 2023.

106 p. : graf., tab. ; 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2023.

Orientador(a): Profa. Dra. Mauriceia Cassol ;
coorientador(a): Profa. Dra. Kelly Cristina Alves
Silvério.

1. Voz. 2. Disfonia. 3. Tensão Muscular. 4. Terapia Manual. 5. Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Efeitos da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e da
Terapia Manual Laríngea na Disfonia por Tensão Muscular:
Ensaio Clínico Randomizado**

BANCA AVALIADORA

Dr^a. Maria Cristina Cardoso
Departamento de Fonoaudiologia
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Dr^a. Monalise Costa Batista Berbert
Departamento de Fonoaudiologia
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Dr^a. Alcione Ghedini Brasolotto
Departamento de Fonoaudiologia
Universidade de São Paulo

Porto Alegre
2023

Aos meus pais, Iara e Sérgio.

Todo meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Mauriceia Cassol por apostar no meu potencial desde quando era sua aluna da graduação e por me guiar de forma tão brilhante durante todo este período trabalhando juntas. Tenho muito orgulho do que construímos ao longo destes anos e tenho certeza de que esta linda parceria não acaba por aqui.

À minha coorientadora Kelly Cristina Alves Silvério por contribuir conosco neste trabalho de doutorado, dividindo seus conhecimentos de forma tão gentil e generosa.

Às pacientes que participaram deste estudo, mulheres incríveis que conheci ao longo deste processo. Obrigada por confiarem a mim as suas vozes.

Aos bolsistas que participaram deste projeto, pelo dedicado trabalho empenhado nas etapas de desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus pais, Iara e Sérgio, por serem minha maior base durante toda a minha vida. O incentivo ao estudo é o maior presente que vocês poderiam me dar.

Ao meu marido, Victor Hugo, por segurar a minha mão durante toda a construção deste trabalho, me incentivando e entendendo meus momentos difíceis. Tenho muita sorte de te ter ao meu lado. Sou uma pessoa muito melhor contigo.

Aos meus irmãos, Rodrigo e Bruno, por serem meus exemplos de dedicação e de excelência em tudo o que fazem. Vocês me inspiram todos os dias.

À minha dinda Neli, que sempre foi incentivadora dos meus voos mais altos.

Às minhas avós Cecília e Maria, por serem primordiais em nossas famílias e por sustentarem a importância do conhecimento e do estudo.

Aos meus familiares: tios, primos e cunhados. Sou grata por valorizarem o poder do conhecimento e pelo encorajamento durante toda a minha vida.

À minha prima Marcela, por ser responsável por momentos de fuga e de desabafos durante o processo de construção da tese.

Às minhas amigas, em especial à minha amiga e colega de doutorado Jade Bello, por dividir os momentos de angústia e de alegria em cada etapa deste processo.

“O que melhora o atendimento é o contato afetivo de uma pessoa com a outra. O que cura é a alegria, o que cura é a falta de preconceito.”

Nise da Silveira

RESUMO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado com objetivo de verificar os efeitos da TENS, da TML e das duas técnicas associadas em relação aos sintomas vocais e de dor musculoesquelética, qualidade vocal, medidas aerodinâmicas e níveis de tensão muscular em pacientes com DTM. Foram incluídas mulheres com idade entre 18 e 50 anos e com diagnóstico fonoaudiológico de Disfonia por Tensão Muscular. As participantes foram alocadas em três grupos de intervenção: G1 –TENS; G2 –TML; G3 –associação da TENS e da TML. As técnicas foram realizadas por 25 minutos, na frequência de duas vezes por semana, durante seis semanas. As mulheres foram avaliadas quanto aos sintomas vocais, sintomas de fadiga vocal, intensidade de dor musculoesquelética autorreferida em região perilaríngea e cervical; avaliação perceptivo-auditiva utilizando-se o protocolo GRBAS; tempos máximos de fonação (TMF), relação S/Z e níveis de tensão muscular com aplicação do protocolo Laryngeal Palpatory Scale. Para comparar médias entre os grupos, a Análise de Variância (ANOVA) foi aplicada. Na comparação de proporções, o teste qui-quadrado de Pearson, em conjunto com a análise dos resíduos ajustados, foi utilizado. A comparação entre os momentos e entre os grupos foi realizada pelo modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) complementado pelo teste Least Significant Difference (LSD). Em relação aos sintomas vocais e de fadiga vocal, todos os grupos obtiveram redução significativa. Quanto ao sintoma de dor musculoesquelética autorreferida, os três grupos melhoraram em região superior das costas, região inferior das costas, músculo masseter e região posterior do pescoço. Em relação aos TMF, todos os grupos obtiveram aumento significativo de seu valor e na relação s/z não houve diferença estatisticamente significativa. Na avaliação perceptivo-auditiva, houve melhora de grau geral de desvio da qualidade vocal em G2 e G3, diminuição de sopro em G1 e aumento de sopro em G3 e diminuição de tensão vocal em G3. Em relação aos níveis de tensão muscular, destaca-se diminuição significativa de tensão à fonação na região perilaríngea no G3. Destacam-se os resultados do grupo de técnicas associadas com melhora de qualidade vocal, redução de tensão vocal, e de níveis de tensão muscular à fonação. Além disso, três produções foram realizadas, além do estudo principal, com os objetivos de revisar sistematicamente o uso da TENS em pacientes disfônicos e os sintomas de fadiga vocal na clínica vocal e de analisar os sinais e sintomas vocais e de dor musculoesquelética de mulheres com Disfonia por Tensão Muscular.

Palavras-chave: Voz; Disfonia; Tensão Muscular; Fonoterapia; Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea; Terapia Manual.

ABSTRACT

This is a randomized clinical trial with the objective of verifying the effects of TENS, TML and the two associated techniques in relation to vocal symptoms and musculoskeletal pain, vocal quality, aerodynamic measurements and muscle tension levels in patients with TMD. Women aged between 18 and 50 years old and with a speech-language pathology diagnosis of Muscular Tension Dysphonia were included. Participants were allocated into three intervention groups: G1 – TENS; G2 – TML; G3 – association of TENS and TML. The techniques were performed for 25 minutes, twice a week, for six weeks. The women were evaluated for vocal symptoms, symptoms of vocal fatigue, intensity of self-reported musculoskeletal pain in the perilaryngeal and cervical region; auditory-perceptual assessment using the GRBAS protocol; maximum phonation times (MPT), S/Z ratio and muscle tension levels using the Laryngeal Palpatory Scale protocol. To compare means between groups, Analysis of Variance (ANOVA) was applied. When comparing proportions, Pearson's chi-square test, together with the analysis of adjusted residuals, was used. The comparison between moments and between groups was carried out using the Generalized Estimating Equations (GEE) model complemented by the Least Significant Difference (LSD) test. In relation to vocal symptoms and vocal fatigue, all groups achieved a significant reduction. Regarding the symptom of self-reported musculoskeletal pain, the three groups improved in the upper back, lower back, masseter muscle and posterior neck. In relation to MPT, all groups obtained a significant increase in their value and in the s/z ratio there was no statistically significant difference. In the auditory-perceptual assessment, there was an improvement in the general degree of vocal quality deviation in G2 and G3, a decrease in breathiness in G1 and increased breathiness in G3 and decreased vocal tension in G3. In relation to muscle tension levels, a significant decrease in tension during phonation in the perilaryngeal region stands out in G3. The results of the group of techniques associated with improving vocal quality, reducing vocal tension, and levels of muscular tension during phonation stand out. Furthermore, three productions were carried out, in addition to the main study, with the objectives of systematically reviewing the use of TENS in dysphonic patients and the symptoms of vocal fatigue in the vocal clinic and of analyzing the vocal signs and symptoms and musculoskeletal pain of women with Muscle Tension Dysphonia.

Keywords: Voice; Dysphonia; Muscle Tension; Speech Therapy; Transcutaneous Electric Nerve Stimulation; Manual Therapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de pacientes.....	39
Figura 2 – Fluxograma da pesquisa.....	71
Figura 3 – Metanálise do Fator 1.....	72
Figura 4 – Metanálise do Fator 2.....	73
Figura 5 – Metanálise do Fator 3.....	74
Figura 6 – Metanálise do Fator 4.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da amostra... ..	40
Tabela 2 – Comparação de medidas aerodinâmicas e de sintomas vocais.....	41
Tabela 3 – Avaliação perceptivo-auditiva.....	42
Tabela 4 – Comparação da dor musculoesquelética nas diferentes regiões do corpo.....	43
Tabela 5 – Comparação do nível de tensão muscular de diferentes regiões do corpo.....	44
Tabela 6 – Caracterização dos estudos.....	76
Tabela 7 – Caracterização da amostra.....	79
Tabela 8 – Resultados do IFV segundo os estudos.....	83
Tabela 9 – Avaliação de qualidade metodológica de estudos de coorte e transversais segundo escala NHLBI-NIH.....	87
Tabela 10 – Avaliação de qualidade metodológica segundo escala PEDro....	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DTM	Disfonia Por Tensão Muscular
MTD	<i>Muscle Tension Dysphonia</i>
TENS	<i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>
TML	Terapia Manual Laríngea
TMF	Tempos Máximos de Fonação
IDV	índice de Desvantagem Vocal
IFV	Índice de Fadiga Vocal
ESV	Escala de Sintomas Vocais
LPS	<i>Laryngeal Palpatory Scale</i>

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	1
2 OBJETIVOS.....	6
3 ARTIGO 1	17
4 ARTIGO 2.....	46
5 CONCLUSÃO GERAL	91
6 IMPACTOS DO TRABALHO.....	92
APÊNDICES.....	93
APÊNDICE A.....	93
ANEXOS.....	95
ANEXO A.....	95
ANEXO B.....	96
ANEXO C.....	97
ANEXO D.....	98
ANEXO E.....	99
ANEXO F.....	100
ANEXO G.....	102
ANEXO H.....	105
ANEXO I.....	106

1.CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

No tópico de contextualização, pretendo introduzir o assunto sobre anatomofisiologia da produção vocal, com ênfase no papel dos músculos extrínsecos e intrínsecos da laringe na produção vocal, diagnóstico e avaliação da Disfonia por Tensão Muscular (DTM), reabilitação e uso de recursos terapêuticos nos quadros clínicos de DTM. Esta explanação tem como objetivo esclarecer aspectos teóricos importantes sobre o tema abordado na minha pesquisa de doutorado.

1.2 ANATOMOFISIOLOGIA DA PRODUÇÃO VOCAL

A voz humana é produzida por meio de um sistema complexo, oriundo do conjunto de fatores anatômicos, genéticos, psicossociais e culturais de cada indivíduo. Diante deste contexto, é possível afirmar que a produção vocal é proveniente de um mecanismo individual e que é um recurso repleto de possibilidades terapêuticas, muito além das vibrações de mucosa das pregas vocais¹.

O conhecimento sobre o funcionamento das estruturas envolvidas na produção vocal é de suma importância no estudo do tratamento das disfonias. A voz é o resultado da interação de três sistemas: respiratório, fonatório e ressonantal. O ar que é expirado pelos pulmões, atinge a laringe e as pregas vocais, que por meio das forças mioelásticas se fecham, gerando vibração ondulatória da mucosa das pregas vocais. A energia sonora produzida por meio desta vibração atinge estruturas do trato vocal, que são responsáveis por amplificar, modular e articular os sons da fala^{1,2}.

Podemos pensar na laringe como um órgão com funções biológicas, que são essenciais na manutenção da vida, como a respiração e a proteção de vias aéreas, por meio do mecanismo de válvula laríngea; e em funções não-biológicas como a produção da voz, que apesar de ser muito importante na nossa organização social, não é um sistema essencial para a manutenção da vida³.

Em termos anatômicos, sabemos que a laringe é um tubo e que está posicionada em região cervical anterior, acima da traqueia. Ela é constituída

por tecido muscular, cartilaginoso, ligamentos e articulações, que produzem movimentos anteroposteriores e laterais. Em sua região externa, posicionam-se os músculos extrínsecos da laringe, que têm como funções principais a sustentação e fixação da laringe em sua posição correta. Em seu interior, encontram-se os músculos intrínsecos da laringe, responsáveis por movimentos de abdução e adução, além do tensionamento laríngeo⁴.

Os músculos extrínsecos da laringe podem ser classificados de acordo com sua posição em relação ao osso hioide como os músculos supra-hióideos e os músculos infra-hióideos, ou em termos funcionais, como os músculos elevadores ou depressores da laringe. Abordarei a musculatura utilizando a nomenclatura de acordo com a classificação de supra-hióideos e infra-hioideos⁵.

Os músculos esternotireóideo, tireo-hióideo e constritor inferior da faringe são os grandes responsáveis pela sustentação laríngea. O músculo esternotireóideo origina-se na face posterior do manúbrio do esterno e na primeira cartilagem costal, tem fibras com trajeto para cima e ligeiramente inclinada para lateral e tem como principal ação levar a cartilagem tireóidea para baixo. O músculo tireo-hióideo é localizado em posição anterior do pescoço, origina-se no tendão oblíquo da lâmina tireóidea, as fibras fazem trajeto vertical para cima e a sua contração encurta a distância entre a cartilagem tireóide e osso hioide. O músculo constritor inferior da faringe é oriundo da porção de fibras musculares da porção inferior das cartilagens tireóide e cricóide, esse músculo é ativado durante a deglutição e formam uma cavidade de ressonância importante no funcionamento vocal^{5,6}.

Os músculos supra-hióideos (elevadores da laringe) são o digástrico, o estilo-hióideo, o milo-hióideo, o genio-hióideo, o hioglosso e o genioglosso. Estes dois últimos são músculos da língua, mas podem influenciar no funcionamento laríngeo. O músculo digástrico é formado por dois ventres, anterior e posterior. A sua contração eleva o osso hioide ou deprime a mandíbula. O músculo estilo-hióideo tem origem no processo estilóide do osso temporal. As fibras fazem percurso para baixo e para frente e a sua contração direciona o músculo para cima e para trás. Com a mandíbula fixa, a contração deste músculo levanta o osso hioide, o assoalho da boca e a

língua e pode auxiliar na depressão da mandíbula. O músculo genio-hióideo é um par de músculos cilíndricos localizados acima da face bucal do músculo milo-hióideo, as suas fibras têm origem na sínfise mentoniana e sua contração, com a mandíbula fixa, puxam o osso hioide para cima e para frente. O músculo hioglosso pode influenciar indiretamente na posição da laringe, pois emerge do corpo dos cornos maiores do osso hioide e tem percurso para cima, inserindo-se na região posterior de língua. O músculo genioglosso também pode interferir indiretamente no posicionamento laríngeo, pois a sua contração pode elevar o osso hioide e direcioná-lo para frente^{6,7}.

Os músculos infra-hióideos (depressores da laringe) são os esterno-hióideo, omo-hióideo e esternotireóideo. O músculo esterno-hióideo é posicionado em região anterior do pescoço, origina-se na face posterior do esterno e na extremidade medial da clavícula. As suas fibras fazem o trajeto vertical e inserem-se na margem inferior do osso hioide. Ele atua para direcionar o osso hioide para baixo e para fixá-lo quando a mandíbula é aberta. O músculo omo-hióideo posiciona-se em face superior da escápula até a inserção no tendão acima do esterno. A sua contração tensiona a fáscia cervical e impede que haja colapso na região do pescoço durante o momento de esforço respiratório⁶⁻⁸.

Destacam-se também as ações de dois músculos do pescoço, envolvidos na função respiratória e na fonatória de maneira indireta: os músculos esternocleidomastóideo e os músculos escalenos. Os músculos esternocleidomastóideo situam-se na região anterolateral do pescoço. As suas fibras têm trajeto vertical para cima. A sua contração unilateral puxa a região lateral da cabeça em direção ao ombro e ao mesmo tempo pode rotacionar. Já a sua contração bilateral flexiona o pescoço em direção ao tórax. Eles são acionados principalmente em situações de inspiração profunda ou quando os músculos diafragma e intercostais externos não estão funcionando de modo adequado. Os músculos escalenos são conhecidos como vertebrais laterais e são um grupo muscular responsável pela elevação das duas primeiras costelas durante a inspiração^{3,8}.

Os músculos intrínsecos da laringe, em função da complexidade de suas ações, possuem configurações únicas. Eles podem ser classificados de acordo com seus efeitos sobre a forma da glote ou com o comportamento vibratório das pregas vocais. Citarei brevemente cada um deles de acordo com esta primeira classificação. O músculo abductor (cricoaritenóideo posterior), que separa as cartilagens aritenoides das pregas vocais para manter a atividade respiratória; os músculos adutores (tireoaritenóideo, cricoaritenóideo lateral, aritenóideo e cricotireóideo), que se opõem ao cricoaritenóideo posterior aproximando as cartilagens aritenoides e as pregas vocais para fonação e deglutição. Também há ação de tensores da glote que alongam e estiram as pregas vocais em oposição aos relaxadores, que as encurtam. A ação muscular intrínseca da laringe sempre acontece em pares musculares e sempre acontecem com dois ajustes: compressão medial e tensão longitudinal^{3,5}.

1.1 DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR: DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO

A Disfonia por Tensão Muscular (DTM) é um distúrbio vocal ocasionado pela excessiva tensão da musculatura extrínseca da laringe. A hiperfunção destas estruturas gera um desequilíbrio no funcionamento da musculatura intrínseca da laringe e das pregas vocais, o que possibilita o aparecimento de alterações de qualidade vocal e outros sinais e sintomas associados⁹.

O diagnóstico clínico da DTM é considerado multifatorial, pois existe grande variabilidade de sinais e sintomas relacionados a este quadro clínico¹⁰. Pensando no raciocínio clínico deste distúrbio, irei abordar de forma separada cinco aspectos relevantes no diagnóstico deste distúrbio: imagem laríngea, sintomas vocais, corpo, respiração e qualidade vocal.

1.1.1 IMAGEM LARÍNGEA

Na literatura existem sinais laríngeos importantes em casos de DTM. Segundo a classificação de Rubin¹¹, existem quatro tipos de DTM de acordo com a configuração laríngea encontradas em exame de imagem: DTM 1 – constrição laríngea isométrica com presença de fenda

posterior ocasionada pelo estado de hipertonicidade do músculo cricoaritenóideo posterior; DTM 2 – constrições supraglóticas em que as pregas vestibulares são aduzidas em direção à linha média; DTM 3 – constrição anteroposterior que resulta em uma redução do espaço entre a epiglote e a proeminência laríngea; DTM 4 - constrição anteroposterior extrema. Também é possível encontrar fendas glóticas, lesões organofuncionais e alterações orgânicas com presença de compensações musculares em casos de DTM⁹.

1.1.2 SINTOMAS VOCAIS E DE DOR MUSCULOESQUELÉTICA

É possível encontrar achados na literatura sobre sintomas em pacientes com DTM associados ao quadro clínico de fadiga vocal como cansaço vocal, desconforto ao falar, recuperação vocal após período de descanso, entre outros¹². É importante destacar que a relação entre sintomas de fadiga vocal e os níveis de tensão muscular em região cervical e de pescoço, apesar de ser evidente na prática clínica, necessita de maior robustez de estudos relacionados ao tema.

Também é comum encontrar relatos de dor musculoesquelética em região cervical e de pescoço, muitas vezes com piora após uso vocal intenso. O relato de dor musculoesquelética, ocasionada pela tensão muscular excessiva, pode estar associado ao desvio funcional que pacientes com DTM apresentam. Frequentemente pacientes com DTM apresentam autorrelato de dor musculoesquelética em regiões distais à laringe¹².

Na avaliação dos sintomas de pacientes com DTM, destacam-se as avaliações de autopercepção vocal e de dor musculoesquelética. Protocolos como Índice de Fadiga Vocal (IFV)¹³, Escala de Sintomas Vocais (ESV)¹⁴, Índice de Desvantagem Vocal (IDV)¹⁵ são comumente utilizados para mensurar os sintomas destes pacientes. Já para a mensuração de dor musculoesquelética, a literatura indica o uso de escalas analógicas baseadas no Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos (QNSM)¹⁶.

1.1.3 CORPO

Os sinais corporais que são encontrados em pacientes com DTM são importantes no diagnóstico deste distúrbio vocal. Estudos na área citam alguns sinais que são importantes de serem observados neste quadro clínico: posição de laringe alta no pescoço; tensão em musculatura supra-hióidea à palpação; tensão em região cervical à palpação; aumento de tensão à fonação; diminuição de excursão laríngea durante tarefas fonatórias; presença de resistência laríngea durante lateralização; diminuição de abertura vertical de boca, entre outros^{9,17-18}. Estudos prévios com pacientes com disfonia comportamental¹⁹⁻²⁰, demonstram que o esforço vocal e a tensão muscular excessiva modificam as características de configuração de musculatura extrínseca da laringe e de posição laríngea no pescoço, aumentando a constrição do vestíbulo laríngeo, elevando a posição de laringe e do osso hióideo no pescoço e aumentando a tensão de estruturas adjacentes.

Ainda há uma escassez na literatura em relação aos protocolos de avaliação de níveis de tensão muscular em região perilaríngea. Destaca-se o protocolo *Laryngeal Palpatory Scale* (LPS)²¹, que avalia estruturas por meio da observação e da palpação muscular, com presença de toque mais suave (*tenderness*) e mais firme (*tightness*) em repouso e em tarefas fonatórias, a fim de comparar possíveis compensações musculares à fonação. Apesar de se tratar de um protocolo relevante, é importante considerar a subjetividade do seu uso, pois os seus scores são marcados de acordo com a sensação do avaliador no momento do toque, com a condição muscular do paciente no momento da avaliação, da variação anatômica em relação aos dedos do avaliador e da configuração do pescoço do paciente avaliado¹⁷.

1.1.4 RESPIRAÇÃO

Os quadros de DTM costumam apresentar postura respiratória de padrão superior com presença de acionamento de musculatura respiratória acessória, com pouco uso da postura respiratória costodiafragmática. Também é comum encontrar pacientes com

respiração curta, ofegante e com esforço, devido a uma incoordenação pneumofonatória gerada pelo desequilíbrio muscular⁹.

Os pacientes com DTM, de forma geral, apresentam Tempos Máximos de Fonação reduzidos. Infere-se que este dado tem relação com o desequilíbrio entre as forças aerodinâmicas e as forças mioelásticas da laringe, que pode ocorrer devido à excessiva constrição muscular laríngea. Outro dado interessante é a relação S/Z, que em pacientes com DTM geralmente encontra-se abaixo de 0,8, o que indica sinal de hiperfunção laríngea²².

1.1.5 QUALIDADE VOCAL

Nos quadros de DTM, a excessiva tensão da musculatura extrínseca laríngea gera um desequilíbrio da musculatura intrínseca da laringe, o que pode ocasionar alterações de qualidade vocal. As compensações musculares deste funcionamento laríngeo atípico causam modificações na regularidade da vibração de mucosa, além de outras alterações de configuração laríngea que modificam a qualidade da voz. Alguns sinais de qualidade vocal são relatados na literatura como presença de rouquidão, sopro vocal, tensão vocal, aumento de *loudness*, aumento de *pitch* (devido à posição de laringe alta no pescoço), presença de ataques vocais bruscos, voz comprimida e ressonância laringofaríngea ou laríngea^{9,17-18}.

A literatura refere alguns protocolos de avaliação perceptivo-auditiva como o uso da GRBAS²³ e CAPE-V²⁴. Além disso, é comum o uso de análise acústica da voz com parâmetros como *Jitter*, *Shimmer*, análise espectrográfica, *Cepstral Peak Prominence (CPP)*, entre outros¹⁸.

1.2. DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR: REABILITAÇÃO

O processo de reabilitação em casos de DTM tem como principal objetivo a readequação do uso da voz, promovendo relaxamento muscular, diminuição de sintomas vocais, melhora da qualidade vocal e maior conforto fonatório¹⁸. Para isto, abordagens que abrangem as terapias indireta e direta

são descritas na literatura como as mais eficazes na reabilitação destes quadros clínicos¹⁰.

A terapia indireta aborda a conscientização do paciente para adoção de hábitos vocais saudáveis, o conhecimento sobre anatomofisiologia vocal e as estratégias de autorregulação para redução de esforço fonatório. A abordagem direta visa relaxar estruturas musculares perilaríngeas e cervicais, melhorar a coordenação pneumofonatória, promover equilíbrio fonatório e ressonantal, reduzir os sintomas vocais; e diminuir a tensão da musculatura laríngea^{10,18}.

1.2.1 USO DA TERAPIA MANUAL LARÍNGEA NO TRATAMENTO DA DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR

A aplicação de terapias manuais no tratamento de distúrbios vocais associados à tensão muscular é bastante divulgada. O principal objetivo desta técnica é promover relaxamento muscular da região perilaríngea e cervical, proporcionando melhor equilíbrio fonatório. Existem evidências robustas na literatura sobre a sua eficácia quanto ao relaxamento muscular, à diminuição de sintomas vocais e à melhora da qualidade vocal nestes quadros clínicos²⁵.

Duas técnicas de terapia manual se destacam na literatura: a Terapia Manual Circunlaríngea²⁶ e a Terapia Manual Laríngea²⁷. A Terapia Manual Circunlaríngea é realizada com movimentos circulares na região do osso hióide, no espaço tireo-hióideo, e nas bordas da cartilagem tireóide. Estes movimentos são realizados com uma mão. Após esses movimentos, a laringe é mobilizada para baixo e lateralmente. O paciente realiza tarefas fonatórias como emissão de vogais sustentadas durante a realização da técnica para monitoramento da qualidade vocal²⁵⁻²⁶.

A Terapia Manual Laríngea consiste em uma massagem com movimentos circulares, de amassamento e de estiramento de estruturas com uma compressão confortável. Na aplicação desta técnica, o terapeuta utiliza as duas mãos concomitantemente. Ela é realizada nos músculos esternocleidomastóideo, região supra-hióidea e na região do osso hióide. Após estes movimentos, a laringe é deslocada para baixo e

lateralmente. Durante o procedimento, o paciente é orientado a ficar em silêncio. Os autores sugerem que o paciente realize algumas tarefas fonatórias antes e depois da aplicação da técnica, a fim de comparar a qualidade vocal²⁵⁻²⁷.

Ambas as técnicas possuem evidências de eficácia clínica em pacientes com DTM e as estruturas trabalhadas são semelhantes. Sendo assim, a escolha da técnica a ser aplicada depende do comportamento vocal do paciente e do envolvimento das estruturas perilaríngicas na disfonia, cabendo ao terapeuta decidir qual técnica realizar em cada caso clínico²⁵.

1.2.2 USO DE ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA (TENS) NO TRATAMENTO DA DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR

A utilização da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) na clínica vocal tem sido objeto de estudo na área da voz nos últimos anos. O seu principal objetivo na reabilitação de pacientes com DTM, assim como nas técnicas de terapias manuais, é de promover relaxamento da musculatura perilaríngica e cervical, proporcionando melhora do equilíbrio fonatório²⁸.

O princípio fisiológico da aplicação da eletroestimulação é, via corrente elétrica, promover a despolarização de uma membrana excitável, gerando potencial de ação e, conseqüentemente, modificar a ação muscular. Este efeito dependerá do tipo de corrente, da frequência e da largura de pulso aplicada²⁹.

Os parâmetros a serem definidos na aplicação da TENS são de frequência, que corresponde a ao número de pulsos por segundo (Hz); largura de pulso, que constitui a duração do pulso elétrico; intensidade, que representa a quantidade de estímulo aplicado. A TENS trabalha com quatro níveis de intensidades de estímulos: subsensório, sensório, motor, nociceptivo. O nível subsensório utiliza um período da carga elétrica de amplitude insuficiente para alcançar o limiar sensório e despolarizar os axônios dos nervos periféricos ou despolarizar a membrana muscular. O nível sensório corresponde aos estímulos acima do limiar sensorial e abaixo do

limiar motor e é indicada para quadros de dor aguda ou subaguda. O nível motor de estímulos é usado para controle de dor crônica. A amplitude da corrente é alta suficientemente para visualizar a contração muscular³⁰.

A TENS é um recurso não-invasivo, de baixo risco e bastante difundido na área da Fisioterapia. Na Fonoaudiologia, tem tido crescente utilização na prática clínica e de pesquisas para promoção de relaxamento muscular, de analgesia e de melhora da vascularização local, a depender dos objetivos terapêuticos definidos previamente²⁸.

Existem dois tipos de TENS utilizados na Fonoaudiologia: de baixa frequência (≤ 10 Hz) e de alta frequência (≥ 50 Hz). A TENS de baixa frequência promove contrações musculares e a TENS de alta frequência promove parestesia, porém do ponto de vista clínico ambos possuem efeitos semelhantes^{28,31-33}

A posição dos eletrodos pode variar de acordo com a área de abrangência do estímulo que será aplicado. A maior parte das pesquisas utiliza um canal com um eletrodo na região submandibular e outro eletrodo nas fibras ascendentes do músculo trapézio do lado direito e a mesma distribuição do lado esquerdo, gerando uma área de maior abrangência de estimulação^{31,34-36}. Outros estudos posicionam os eletrodos do mesmo canal em regiões específicas, como esternocleidomastóideo, região submandibular ou diretamente na região da laringe, obtendo um estímulo com menor abrangência de área^{33,37-38}.

Estudos recentes realizados com aplicação de TENS evidenciam melhora da qualidade vocal com redução de soprosidade, rugosidade e tensão vocal; redução de sintomas vocais; diminuição de sintomas de dor musculoesquelética; relaxamento da musculatura perilaríngea. Estes efeitos são atribuídos à readequação do equilíbrio muscular, reduzindo queixas vocais e promovendo melhor equilíbrio fonatório²⁸.

É importante ressaltar que a qualidade metodológica dos estudos realizados com TENS carece de alguns aspectos relevantes. A maior parte dos estudos possui um número amostral reduzido e não apresenta o cálculo amostral em seus métodos; não há cegamento no momento de avaliação e de intervenção; apresentam dificuldades na homogeneização das amostras;

e existe uma concentração dos estudos em poucos laboratórios de estudos^{28,39}. Desta forma, novos estudos sobre a aplicação da TENS em diferentes populações e com diferentes combinações de técnicas auxiliam no fomento de evidências científicas para maior robustez de dados sobre seus efeitos em pacientes disfônicos.

1.6 REFERÊNCIAS

1. Behlau M. Voz: O livro do especialista. Vol 1. Ed. 1. São Paulo: Revinter; 2001.
2. Lopes L, Moreti F, Ribeiro LL, Pereira EC. Fundamentos e atualidades em voz clínica. Ed.1. São Paulo: Revinter; 2019.
3. Zemlin WR. Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia. Ed. 4. São Paulo: Artmed; 1998.
4. Tuma J, Brasil OCC, Pontes PAL, Yasaki RK. Configuração das pregas vestibulares em laringes de pacientes com nódulo vocal. Rev Bras Otorrinolaringol. 71 (5); 2005; 576-81.
5. Pinho SMR, Korn GP, Pontes P. Músculos intrínsecos da laringe e dinâmica vocal: Volume 1. Ed. 1. São Paulo: Revinter; 2019.
6. Peter GS, Pinho SMR, Assencio-Ferreira VJ. Musculatura extrínseca da laringe e sua participação na produção vocal. CEFAC. 3; 2001; 165-73.
7. Pinho SMR. Avaliação e tratamento da voz. In: Pinho SMR. Fundamentos em Fonoaudiologia. Tratando os distúrbios de voz. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. 3-37.
8. Fehrenbach MJ, Herring SW. Anatomia ilustrada da cabeça e do pescoço. São Paulo: Manole; 1998. 122-31.
9. Boone DR, McFarlane SC. Functional disorders. In: The Voice and the Voice Therapy. 9th ed. Boston: Pearson; 2013:113–133.
10. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. J Voice. 2011;25:202–207.
11. Rubin J, Sataloff R, Korovin G. Diagnosis and Treatment of Voice Disorders. San Diego, CA: 3ª ed. Plural Publishing, 2006.
12. de Oliveira Lemos I, Picanço Marchand DL, Oliveira Cunha E, Alves Silvério KC, Cassol M. What are the Symptoms that Characterize the Clinical Condition of Vocal Fatigue? A Scoping Review and Meta-Analysis. JVoice. 2023 1:S0892-1997(22)00419-2.

13. Zambon F, Moreti F, Ribeiro VV, Nanjundeswaran C, Behlau M. Vocal Fatigue Index: Validation and Cut-off Values of the Brazilian Version. *J Voice*. 2022;36:434.e17–434.e24.
14. Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Cross-cultural adaptation, validation, and cutoff values of the Brazilian version of the Voice Symptom Scale-VoiSS. *J Voice*. 2014;28(4):458-68.
15. Behlau M, Oliveira G, Santos LMA, Ricarte A. Validação no Brasil de protocolos de auto-avaliação do impacto de uma disfonia. *Pro Fono*. 2009;21(4):26-32.
16. Silverio KC, Siqueira LT, Lauris JR, Brasolotto AG. Muscleskeletal pain in dysphonic women. *Codas*. 2014;26(5):374-81. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20142013064>. PMID:25388070.
17. Martinez CC, Lemos IO, Madazio G, Behlau M, Cassol M. Parâmetros vocais, palpação muscular e autopercepção de sintomas vocais, dor e fadiga vocal em mulheres com disfonia por tensão muscular. *CoDAS*. 2020;33(4):e20200035.
18. 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*. 2018;32(5):546-552.
19. Yamasaki R, Behlau M, do Brasil OO, Yamashita H. MRI anatomical and morphological differences in the vocal tract between dysphonic and normal adult women. *J Voice*. 2011;25(6):743-50.
20. Yamasaki R, Madazio G, Leão SHS, Padovani M, Azevedo R, Behlau M. Auditory-perceptual Evaluation of Normal and Dysphonic Voices Using the Voice Deviation Scale. *J Voice*. 2017;31(1):67-71.
21. Jafari N, Salehi A, Meerschman I, Izadi F, Ebadi A, Talebian S, et al. A Novel Laryngeal Palpatory Scale (LPS) in Patients with Muscle Tension Dysphonia. *J Voice*. 2020;34(3):488.e9-27.
22. Behlau M. *Voz - O Livro do Especialista - Volume 1*. Revinter. 2001.
23. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer Verlag;1981.
24. Nemr K, Simões-Zenari M, Cordeiro GF, Tsuji D, Ogawa AI, Ubrig MT, et al. GRBAS and cape-V scales: high reliability and consensus when applied at different times. *J. voice*. 2012;26(6):e17-e2.

25. Ribeiro VV, Pedrosa V, Silverio KCA, Behlau M. Laryngeal Manual Therapies for Behavioral Dysphonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Voice*. 2018;32(5):553-563.
26. 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;7:242–249.
27. 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):353-66.
28. Stangherlin DAC, Lemos IO, Bello JZ, Cassol M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Dysphonic Patients: A Systematic Review. *J Voice*. 2021;35(6):876-885.
29. Swearingen JV. Estimulação elétrica para aprimorar e restabelecer a performance muscular. In: Nelson RM, Hayes KW, Currier DP, editores. *Eletroterapia clínica*. 3. ed. Barueri: Manole; 2003.
30. Morgan CR, Santos FS. Estudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. *Fisioter. Mov*. 2011;24(4):637-46.
31. Silverio KCA, Brasolotto AG, Siqueira LTD, et al. Effect of application of transcutaneous electrical nerve stimulation and laryngeal manual therapy in dysphonic women: clinical trial. *J Voice*. 2015;29:200–208.
32. Santos JKO, Silvério KCA, Oliveira NFCD, et al. Evaluation of electrostimulation effect in women with vocal nodules. *J Voice*. 2016;30:769.e1–769.e7.
33. Mansuri B, Torabinezhad F, Jamshidi AA, et al. Application of high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation in muscle tension dysphonia patients with the pain complaint: the immediate effect. *J Voice*. 2010.
34. Siqueira LTD, Silvério KCA, Ghedini A, et al. Efeitos da terapia manual laríngea e da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na diadococinesia laríngea em mulheres disfônicas: estudo clínico randomizado. *CoDAS*. 2017;29: e20160191.

35. Conde MCM, Siqueira LTD, Vendramini JE, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and laryngeal manual therapy (LMT): immediate effects in women with dysphonia. *J Voice*. 2018;32:385.e17–385.e25. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.04.019>.
36. Siqueira LTD, Ribeiro VV, Moreira PAM, et al. Effects of transcutaneous electrical nervous stimulation (TENS) associated with vocal therapy on musculoskeletal pain of women with behavioral dysphonia: A randomized, placebo-controlled double-blind clinical trial. *J Commun Disord*. 2019;81:1–13.
37. Santos JKO, Silvério KCA, Oliveira NFCD, et al. Evaluation of electrostimulation effect in women with vocal nodules. *J Voice*. 2016;30:769.e1–769.e7.
38. Mansuri B, Torabinejhad F, Jamshidi AA, Dabirmoghaddam P, Vasaghi-Gharamaleki B, Ghelichi L. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Combined With Voice Therapy in Women With Muscle Tension Dysphonia. *J Voice*. 2020;34(3):490.e11-490.e21.
39. Behlau M, Almeida AA, Amorim G, Balata P, Bastos S, Cassol M, Constantini AC, Eckley C, Englert M, Gama ACC, Gielow I, Guimarães B, Lima LR, Lopes L, Madazio G, Moreti F, Mouffron V, Nemr K, Oliveira P, Padovani M, Ribeiro VV, Silverio K, Vaiano T, Yamasaki R. Reducing the gap between science and clinic: lessons from academia and professional practice - part B: traditional vocal therapy techniques and modern electrostimulation and photobiomodulation techniques applied to vocal rehabilitation. *Codas*. 2022;34(5):e20210241.

2. OBJETIVOS

- Verificar os efeitos da TENS, da Terapia Manual Laríngea e das duas técnicas associadas em pacientes com Disfonia por Tensão Muscular e comparar a eficácia em relação aos sintomas vocais e de dor musculoesquelética, níveis de tensão muscular, medidas aerodinâmicas e qualidade vocal.
- Analisar os sinais e sintomas vocais e de dor musculoesquelética de mulheres com Disfonia por Tensão Muscular;
- Verificar os efeitos imediatos da aplicação da TENS e da Terapia Manual Laríngea no que se refere à qualidade vocal, dor muscular, palpação muscular e sintomas vocais autorreferidos;
- Averiguar os efeitos da TENS e da Terapia Manual Laríngea nos parâmetros aerodinâmicos.

3. ARTIGO 1

EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA E DA TERAPIA MANUAL LARÍNGEA NA DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

(Formatado conforme normas do periódico *Journal of Voice* – Qualis A2, Fator de Impacto 2.3)

RESUMO

Objetivos: Verificar os efeitos da TENS, da TML e das duas técnicas associadas em relação aos sintomas vocais e de dor musculoesquelética, qualidade vocal, medidas aerodinâmicas e níveis de tensão muscular em pacientes com DTM.

Desenho do estudo: Ensaio clínico randomizado

Métodos: Foram incluídas mulheres com idade entre 18 e 50 anos e com diagnóstico fonoaudiológico de Disfonia por Tensão Muscular. As participantes foram alocadas em três grupos de intervenção: G1 –TENS; G2 –TML; G3 – associação da TENS e da TML. As técnicas foram realizadas por 25 minutos, na frequência de duas vezes por semana, durante seis semanas. As mulheres foram avaliadas quanto aos sintomas vocais, sintomas de fadiga vocal, intensidade de dor musculoesquelética autorreferida em região perilaríngea e cervical; avaliação perceptivo-auditiva utilizando-se o protocolo GRBAS; tempos máximos de fonação (TMF), relação S/Z e níveis de tensão muscular com aplicação do protocolo Laryngeal Palpatory Scale. Para comparar médias entre os grupos, a Análise de Variância (ANOVA) foi aplicada. Na comparação de proporções, o teste qui-quadrado de Pearson, em conjunto com a análise dos resíduos ajustados, foi utilizado. A comparação entre os momentos e entre os grupos foi realizada pelo modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) complementado pelo teste Least Significant Difference (LSD).

Resultados: Em relação aos sintomas vocais e de fadiga vocal, todos os grupos obtiveram redução significativa. Quanto ao sintoma de dor musculoesquelética

autorreferida, os três grupos melhoraram em região superior das costas, região inferior das costas, músculo masseter e região posterior do pescoço. Em relação aos TMF, todos os grupos obtiveram aumento significativo de seu valor e na relação s/z não houve diferença estatisticamente significativa. Na avaliação perceptivo-auditiva, houve melhora de grau geral de desvio da qualidade vocal em G2 e G3, diminuição de sopro em G1 e aumento de sopro em G3 e diminuição de tensão vocal em G3. Em relação aos níveis de tensão muscular, destaca-se diminuição significativa de tensão à fonação na região perilaríngea no G3.

Conclusão: As técnicas aplicadas isoladamente e associadas foram eficazes na melhora do quadro clínico de mulheres com DTM. Destacam-se os resultados do grupo de técnicas associadas com melhora de qualidade vocal, redução de tensão vocal, e de níveis de tensão muscular à fonação.

3.1 INTRODUÇÃO

Uma produção vocal eficiente depende de um complexo sistema que envolve a ação muscular de estruturas do trato vocal¹⁻². Quando há um desequilíbrio neste mecanismo devido à excessiva tensão na musculatura perilaríngea e isto gera alterações de qualidade de voz e/ou queixas vocais, ocorre o que chamamos de Disfonia por Tensão Muscular (DTM)²⁻⁴.

A DTM pode se manifestar de diversas formas como aumento da tensão na musculatura laríngea e na região cervical¹; queixas de dor musculoesquelética em região de ombros, pescoço, costas e face⁵; sintomas relacionados ao quadro clínico de fadiga vocal como cansaço ao falar, desconforto na laringe e/ou no pescoço ao usar a voz, piora da voz ao final do dia, entre outros⁶; alterações de qualidade vocal como rugosidade, sopro, voz comprimida e/ou tensa¹⁻³; sinais de imagem laríngea como hiperadução de pregas vocais, entrada de bandas ventriculares à fonação, mecanismos compensatórios laríngeos, fendas glóticas à fonação e presença de lesões organofuncionais^{3,6}.

O tratamento de casos de DTM envolve, principalmente, a diminuição e correção da ação muscular com presença de tensão excessiva a fim de promover uma fonação com maior equilíbrio e sem esforço¹⁻⁴. A literatura descreve a eficácia de abordagens indiretas com objetivo de promover uma melhor conscientização acerca dos mecanismos que envolvem a hiperfunção vocal e de abordagens diretas com técnicas para relaxamento da musculatura perilaríngea e para promover uma fonação equilibrada e fluida⁸⁻⁹.

Quanto às técnicas para relaxamento da região perilaríngea, é possível destacar as massagens laríngeas, em especial a Terapia Manual Laríngea (TML)¹⁰⁻¹¹, e a aplicação de Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS)¹²⁻¹³.

A TML consiste na massagem com movimentos de pressão e alongamento de músculos da região perilaríngea, além da manipulação laríngea com presença de movimentos de abaixamento e lateralização da mesma¹⁰. O principal objetivo desta técnica é relaxar a musculatura excessivamente tensa

para promover uma fonação equilibrada, reposicionando a laringe no pescoço e mobilizando estruturas que estão rígidas e com diminuição de amplitude de movimento^{11,14}.

A aplicação da TENS também tem sido citada pela literatura como uma ferramenta eficaz no tratamento de disfonias hiperfuncionais. Esta técnica promove o relaxamento da região perilaríngea e cervical, auxiliando no equilíbrio fonatório^{13,15-20}. O uso deste recurso envolve a aplicação de eletrodos percutâneos para propiciar a excitação de fibras nervosas por meio de uma corrente elétrica em forma de ondas bifásicas simétricas ou assimétricas¹³. A TENS pode ser aplicada em baixa ou alta com frequências, dependendo do objetivo terapêutico da aplicação¹⁵⁻²¹. Estudos recentes apontam diferentes áreas de aplicação da TENS para disfonias relacionadas à hiperfunção fonatória, como o uso da TENS de baixa frequência com colocação de eletrodos de superfície na região supra-hióidea e fibras musculares superiores dos músculos trapézio, e como a aplicação de TENS de baixa frequência nas laterais da cartilagem tireoide em região infra-hióidea, e em fibras musculares superiores dos músculos trapézios, com ou sem associação com exercícios vocais^{15-17,19}.

Devido à característica de tensão excessiva da musculatura extrínseca da laringe de pacientes com DTM, a verificação da eficácia de métodos de reabilitação muscular e vocal desses pacientes é de grande importância clínica e científica. Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da TENS, da TML e das duas técnicas associadas em mulheres com DTM e comparar as suas eficácias em relação aos sintomas vocais, às queixas de dor musculoesquelética, aos níveis de tensão muscular, às medidas aerodinâmicas e à qualidade vocal.

3. 2. MÉTODOS

3. 2.1. DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado. O estudo seguiu as recomendações do protocolo CONSORT²². O ensaio clínico foi registrado na plataforma The Brazilian Registry of Clinical Trials (REBEC) sob o número de UTN: U1111-1229-251. Também foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição Proponente sob o parecer 86530718.7.0000.5345.

3.2.2. PARTICIPANTES

O recrutamento foi realizado com as pacientes atendidas no serviço de Otorrinolaringologia do Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre encaminhadas ao ambulatório de fonoterapia da voz. A amostra foi composta pelas mulheres que preencheram os critérios de inclusão e que concordaram participar do estudo. Os critérios de inclusão para esse estudo foram: pacientes do sexo feminino, com idade entre 18 e 55 anos, com diagnóstico fonoaudiológico de Disfonia por Tensão Muscular (DTM) e que aceitaram participar do estudo por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). Foram excluídas da pesquisa aquelas com co-morbidades cardíacas, diagnóstico de distúrbios tireoidianos; que tivessem realizado cirurgia laríngea prévia; diagnóstico neurológico; e que tivessem realizado acompanhamento fonoaudiológico anterior ou simultâneo à participação no estudo.

O diagnóstico de DTM foi realizado por uma fonoaudióloga especialista em voz e com mais de cinco anos de experiência clínica na área. A identificação do quadro clínico de DTM ocorreu por meio de exame de palpação muscular, em que a paciente deveria apresentar nível de tensão muscular na região perilaríngea, no mínimo de grau leve, de acordo com o protocolo LPS²³ (ANEXO A) e da presença de tensão vocal na avaliação perceptivo-auditiva, no mínimo de grau leve, de acordo com a escala GRBAS²⁴ (ANEXO B). O diagnóstico de patologias laríngeas foi concluído após exame de videolaringoscopia realizado pela equipe de otorrinolaringologistas do serviço de referência. As pacientes

foram questionadas sobre seu uso vocal e foram consideradas profissionais da voz aquelas que declararam utilizar a voz como principal instrumento de trabalho.

O cálculo amostral foi baseado no estudo de Silverio et al.¹⁵. Foi considerada a população estimada de 54 mulheres atendidas no serviço de referência no período de coleta e adotou-se a proporção de melhora na qualidade vocal de 50% entre os grupos, a estimativa foi de pelo menos 10 pacientes por grupo, tomando como base confiança de 95% para as estimativas intervalares. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação da pesquisa.

3.2.3. RANDOMIZAÇÃO

A randomização foi realizada por meio de uma lista numérica randomizada gerada pelo site “random.org”²⁵. Um pesquisador, que não estava envolvido com as demais etapas do estudo, realizou a alocação das participantes da amostra. Os sujeitos foram alocados nos grupos de intervenção após o diagnóstico de DTM realizado previamente.

3.2.4 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

O desfecho primário foi a avaliação de qualidade vocal, composta pela avaliação perceptivo-auditiva da voz. Os desfechos secundários foram as avaliações de autopercepção de sintomas vocais, de fadiga vocal e de dor musculoesquelética, realizadas pela aplicação de protocolos de autopercepção; as medidas aerodinâmicas, avaliadas pelos Tempos Máximos de Fonação e relação s/z; e os níveis de tensão muscular da região perilaríngea, avaliados pela aplicação do protocolo de palpação muscular.

3.2.4.1 AVALIAÇÃO DE AUTOPERCEPÇÃO DE SINTOMAS VOCAIS (ESV)

As participantes foram solicitadas a responderem o questionário Escala de Sintomas Vocais (ESV)²⁶ composto por 30 questões que mapeiam os

sintomas vocais do indivíduo. As respostas foram pontuadas de acordo com uma escala do tipo Likert: zero – nunca, um – quase nunca, dois – às vezes, três – quase sempre e quatro – sempre. Foi considerado para a análise o escore total, que pode variar de 0 a 120 pontos (ANEXO C).

3.2.4.2. AVALIAÇÃO DE AUTOPERCEPÇÃO DE FADIGA VOCAL (IFV)

Os sintomas de Fadiga Vocal foram avaliados por meio da versão brasileira do protocolo Vocal Fatigue Index (VFI)²⁷. O protocolo possui dezenove questões pontuadas em uma escala do tipo Likert: zero – nunca, um – quase nunca, dois – às vezes, três – quase sempre e quatro – sempre, conforme ocorrência do sintoma. Foi considerado para a análise o escore total, que pode variar de 0 a 76 pontos. Foi utilizada a versão de Zambon et al.²⁷, pois a coleta de dados iniciou em momento anterior ao da publicação do protocolo na versão validada e traduzida para o português brasileiro (ANEXO D).

3.2.4.3. AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA

O registro foi realizado por meio da emissão das vogais [a] e [i] sustentadas e das sentenças pré-determinadas de contagem de 1 a 10. As mulheres foram orientadas a realizarem as tarefas fonatórias na frequência habitual de fala. As tarefas foram executadas com o paciente em pé confortavelmente, com os pés apoiados no chão e com a coluna ereta, em ambiente silencioso. As emissões foram registradas diretamente em um gravador da marca Sony Digital Voice Recorder ICD-PX240 e captadas com o microfone modelo headset Karsect HT-9 posicionado a 4 cm da boca do falante.

Posteriormente, três avaliadores cegados para os grupos de tratamento e momentos de intervenção analisaram a qualidade vocal das participantes por meio do protocolo GRBAS²⁵ (ANEXO B), pontuando os seguintes parâmetros: grau geral de desvio vocal, rugosidade, soprosidade e tensão vocal. O parâmetro astenia não foi considerado por se tratar de uma amostra composta por pacientes com presença de tensão vocal. Os avaliadores avaliaram cada

parâmetro da seguinte forma: 0 – sem desvio, 1- desvio discreto, 2- desvio moderado, 3- desvio intenso. Os percentuais de nível de concordância inter-avaliadores para cada parâmetro foram: G: 94,6%; R: 91,1%; B: 91,1%; S: 92,8%. Para a verificação do nível de concordância intra-avaliadores, foram repetidas 20% da amostra de vozes escolhidas de forma aleatória por meio de sorteio. Os percentuais de nível de concordância intra-avaliadores para cada avaliador foram: avaliador 1: 92,2%; avaliador 2: 93,8%; avaliador 3: 92,2%.

3.2.4.4. TEMPOS MÁXIMOS DE FONAÇÃO E RELAÇÃO S/Z

Os tempos máximos de fonação (TMF) das vogais /a/, /e/, /i/, /o/ e /u/ e dos sons /s/ e /z/ foram cronometrados e considerados em segundos(s)²⁸⁻²⁹ (ANEXO E). As pacientes foram orientadas a manterem-se em posição ortostática e com os braços estendidos ao longo do corpo durante as emissões. Foram realizadas duas emissões de cada fonema e foram considerados os maiores tempos emitidos em cada vogal e nos fonemas /s/ e /z/. A cronometragem foi realizada por meio de aparelho Iphone SE (Apple).

3.2.4.5. AVALIAÇÃO DE DOR MUSCULOESQUELÉTICA

A avaliação de dor muscular foi realizada por meio de um protocolo baseado no Questionário de Sintomas Musculoesquelético Nórdico–NMSQ³⁰. Este questionário relaciona a dor musculoesquelética com a parte do corpo que está sendo investigada e com a intensidade da dor referida. Para este estudo, foram selecionadas as seguintes regiões, de acordo com uma maior relação com o quadro clínico de DTM: parte superior das costas, parte inferior das costas, região temporal, masseter, região submandibular, laringe, região anterior e posterior do pescoço⁵. A intensidade da dor foi analisada por meio de uma escala analógica com comprimento de 100 mm, em que o sujeito deverá marcar um cruzamento vertical no ponto em que refere seu nível de dor. A borda esquerda significava nenhuma dor e a borda direita era referente à pior dor possível. Uma escala analógica foi criada para cada região investigada (ANEXO F).

3.2.4.6. AVALIAÇÃO CLÍNICO FÍSICO DE PALPAÇÃO MUSCULAR

A avaliação de nível de tensão muscular deu-se por meio do protocolo de palpação muscular *Laryngeal Palpatory Scale*²³. Este protocolo possui parâmetros observacionais e de palpação muscular que verificam as condições musculares de estruturas perilaríngicas, que influenciam no nível de tensão muscular à fonação. A avaliação foi realizada por uma fonoaudióloga, pós-graduada na área de voz, com mais de cinco anos de experiência na aplicação do protocolo e com experiência clínica na área de voz. Esta metodologia de aferição foi optada de acordo com um estudo semelhante³¹. A avaliação de palpação muscular depende da experiência do avaliador, pois existe variação anatômica com relação aos dedos do avaliador, diferenciações relacionadas ao toque realizado no participante do estudo e à configuração do pescoço do sujeito avaliado³². Medidas de palpação muscular do protocolo foram realizadas com toque mais suave (*tenderness*) e com toque mais firme (*tightness*) e foram realizadas em repouso e durante as tarefas fonatórias descritas em cada parâmetro, conforme a descrição do protocolo. No presente estudo, para o escore total foram considerados apenas os parâmetros de palpação muscular. Também foram analisados separadamente os níveis de tensão muscular com toque suave (*tenderness*) em repouso e durante as tarefas fonatórias de emissão da vogal /i/ sustentada e contagem de 1 a 10. Além disso, foram analisados os parâmetros de posição alta da laringe no pescoço e de resistência à lateralização da laringe (ANEXO A).

3.2.5. PROCEDIMENTOS DE TERAPIA

3.2.5.1 GRUPOS DE INTERVENÇÃO

Os grupos de intervenção da pesquisa foram: G1 – grupo TENS; G2 – grupo TML; G3 – grupo com associação da TENS e da TML. As terapias nos três grupos foram realizadas com a frequência de duas vezes por semana por um período de seis semanas, totalizando doze encontros^{15,16,18}.

3.2.5.2 ELETROESTIMULAÇÃO (TENS)

O método foi aplicado de acordo com o estudo de Silverio et al.¹⁵. O equipamento utilizado na aplicação foi da marca IBRAMED modelo Neurodyn Portable. Os eletrodos (3,0 cm x 4,0 cm) foram fixados na região submandibular e no músculo trapézio, bilateralmente sendo que a colocação no músculo trapézio dependeu da palpação do terapeuta e da verificação de região com maior tensão muscular. Os eletrodos foram posicionados na diagonal, de acordo com a disposição das fibras musculares dessa região. Já na região submandibular, os eletrodos foram fixados na região logo abaixo do queixo, cuidando para que os eletrodos não atingissem a região laríngea e a parte óssea da mandíbula. Um canal (dois eletrodos) foi colocado na região submandibular e no músculo trapézio do lado direito e, da mesma forma, o outro canal do aparelho foi utilizado do lado esquerdo, formando assim uma ampla área de estimulação. Após a colocação dos eletrodos, a participante foi colocada em posição de decúbito dorsal, em maca preparada para a aplicação da eletroestimulação.

A participante foi orientada a manter-se relaxada. A aplicação da TENS durou 25 minutos, sendo 5 minutos de adaptação ao estímulo e 20 minutos de estimulação. Os parâmetros utilizados foram de TENS de baixa frequência, com pulso quadrático bifásico simétrico, aparelho ajustado com largura de pulso T : 200 μ s e frequência 10 Hz. Para iniciar a terapia, o terapeuta ajustou a intensidade do estímulo em 5mA (miliamperes) nos primeiros três minutos e foi aumentando conforme o limiar de conforto da paciente. Nos dez minutos finais, o terapeuta manteve a maior intensidade do limiar de conforto, referenciada pela própria participante, de forma que fosse possível uma estimulação no limiar motor, mas em forte intensidade.

3.2.5.3 TERAPIA MANUAL LARÍNGEA (TML)

A terapia foi aplicada por 24 minutos. O terapeuta ficou posicionado atrás da participante e iniciou a massagem nos músculos esternocleidomastóideos, suprahióideos e na região da laringe, bilateralmente, com movimentos descendentes circulares, amassamento e alongamento em cada grupo muscular, além do deslocamento da laringe. Durante o procedimento, o indivíduo

foi instruído a ficar em silêncio e relaxado. A proposta de aplicação da massagem para cada grupo muscular foi construída de acordo com o estudo de Mathieson¹⁰. No presente estudo foi considerada a aplicação de três minutos de massagem nos músculos esternocleidomastóideos; três minutos de massagem na região suprahióidea; um minuto e trinta segundos de aplicação de movimento de deslizamento e abaixamento na região da laringe; e um minuto e trinta segundos de aplicação de movimento de deslocamento lateral da região da tireoide; repetição de três minutos de massagem nos músculos esternocleidomastóideos. A proposta de tempo de aplicação seguiu o estudo de Reimann³³. Esta sequência foi realizada duas vezes no grupo TML para equiparar com o tempo de aplicação da TENS.

3.2.5.4 ELETROESTIMULAÇÃO (TENS) ASSOCIADA À TERAPIA MANUAL LARÍNGEA (TML)

Os sujeitos incluídos neste grupo participaram das duas intervenções em sequência. Primeiramente, foi aplicada a TENS, mas por doze minutos, sendo dois minutos de adaptação ao estímulo e dez minutos de estimulação. A Terapia Manual Laríngea foi aplicada em seguida, também por doze minutos, de acordo com a sequência realizada na descrição do grupo TML.

3.2.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão/erro padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas.

Para comparar médias entre os grupos, a Análise de Variância (ANOVA) foi aplicada. Na comparação de proporções, o teste qui-quadrado de Pearson em conjunto com a análise dos resíduos ajustados foi utilizado.

A comparação entre os momentos e entre os grupos foi realizada pelo modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) complementado pelo teste *Least Significant Difference* (LSD). O modelo linear foi utilizado para as variáveis com distribuição normal e o modelo *tweedie* com função logarítmica foi aplicado para as variáveis com distribuição assimétrica.

Para avaliar a confiabilidade interavaliadores e intraavaliadores foi utilizado o coeficiente de concordância kappa em conjunto com o intervalo de 95% de confiança.

O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 27.0.

3.3. RESULTADOS

De acordo com a Figura 1, foram incluídas 44 mulheres no estudo dentre as quais, 28 finalizaram todas as etapas do estudo. As mulheres foram distribuídas nos grupos conforme a randomização realizada na pesquisa.

De acordo com a Tabela 1 de caracterização da amostra, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à média de idade das participantes. Foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto ao uso de voz profissional e de patologias laríngeas.

A Tabela 2 demonstrou aumento estatisticamente significativo dos Tempos Máximos de Fonação (TMF) após intervenção, em todos os grupos avaliados, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre eles. Na Escala de Sintomas Vocais (ESV) e no protocolo de Índice de Fadiga Vocal (IFV), todos os grupos reduziram significativamente seus escores após intervenção. No entanto, não foi detectada diferença estatisticamente significativa entre eles. A relação S/Z não apresentou mudança estatisticamente significativa.

Quanto à avaliação perceptivo-auditiva, conforme a Tabela 3, houve melhora do parâmetro de grau geral da qualidade vocal no G2 e no G3. O G1 não apresentou diferença estatisticamente significativa. Não foi constatada mudança estatisticamente significativa quanto ao parâmetro rugosidade nos grupos avaliados. Já no parâmetro de sopro, foi detectada diminuição estatisticamente significativa no G1. Houve aumento no G3, constatada com diferença estatisticamente significativa na comparação entre grupos. Em relação à tensão vocal, apenas o G3 apresentou melhora estatisticamente significativa.

Em relação à intensidade de dor musculoesquelética autorrelatada pelas mulheres, conforme a Tabela 4, as regiões avaliadas de parte superior das costas, parte inferior das costas, músculo masseter e parte posterior do pescoço tiveram diminuição estatisticamente significativa em todos os grupos. Na região temporal, os grupos G1 e G3 não obtiveram mudanças. Na região submandibular, G1 e G2 não apresentaram mudança estatisticamente significativa. Já na região da frente do pescoço, o G2 não teve mudança na

análise. Na região da laringe, foi constatada melhora em G2 e G3 com diferença estatisticamente significativa quando comparadas ao G1.

Na tabela 5, quando analisados os níveis de tensão muscular à palpação, foi observada redução em todos os grupos avaliados no escore total. Durante a palpação em repouso, foi observada em região de submento uma diminuição da tensão muscular em G1 e G2; diminuição em região infrahióidea à esquerda; diminuição em região infrahióidea à direita exceto no G3; cricotireoideo à esquerda apresentou diminuição exceto no G1; redução no cricotireoideo à direita em todos os grupos com constatação de diferença estatisticamente significativa entre os grupos; região do músculo esternocleidomastoideo apresentou redução à esquerda e à direita exceto no G2. Quando analisados os níveis de tensão muscular durante a palpação à fonação, foi constatada redução em região do submento em todos os grupos; região infrahióidea à esquerda e à direita com redução em G2 e G3 e diferença estatisticamente significativa entre os grupos; na região do cricotireoideo à esquerda com redução significativa na comparação entre os grupos; na região do cricotireoideo à direita observou-se melhora de todos os grupos; na região do músculo esternocleidomastoideo esquerdo todos os grupos obtiveram melhora e observou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos; na região do músculo esternocleidomastoideo direito não foi observada redução em G1 e foi constatada diferença significativa na comparação de G1 com os outros dois grupos.

Nos parâmetros de posição alta da laringe no pescoço e resistência à lateralização laríngea, houve diminuição significativa em todos os grupos após as intervenções, sem diferença entre eles.

3.4. DISCUSSÃO

As técnicas aplicadas nesta pesquisa têm sido analisadas como possíveis recursos na reabilitação de pacientes com disfonia associada à tensão muscular^{15-21,34}. Este estudo comparou as técnicas isoladamente e associadas para verificar seus efeitos em relação aos parâmetros de autopercepção vocal e de dor musculoesquelética, qualidade vocal, medidas aerodinâmicas e níveis de tensão muscular.

Quanto à caracterização da amostra e dos grupos, houve uma predominância de pacientes de meia-idade, profissionais da voz e que apresentavam alteração laríngea de origem funcional e organofuncional, o que condiz com o perfil de pacientes com DTM³⁻⁴. Apenas no G2 houve diferença quanto ao uso profissional da voz e quanto às alterações laríngeas, pois o grupo foi composto por não profissionais da voz e em sua maioria sem alterações laríngeas, o que foi considerado nas análises realizadas. As mulheres nesta faixa etária e que fazem uso profissional da voz são mais suscetíveis a desenvolverem disfonia, pois apresentam fatores biológicos e comportamentais que favorecem o desequilíbrio do funcionamento muscular laríngeo³⁵. As pregas vocais femininas são mais curtas e menos espessas, o que aumenta o risco de colisões e a dificuldade de absorção de lesões. Também há uma distribuição assimétrica de ácido hialurônico na lâmina própria das pregas vocais femininas, o que dificulta o fechamento glótico^{36,37}. As mulheres também são mais suscetíveis aos fatores psicossociais que originam problemas emocionais¹. Isto aumenta o risco de desenvolverem estresse e ansiedade, originando tensão muscular excessiva e quadros de dores musculoesqueléticas crônicas³⁰. Quando estas mulheres fazem uso profissional da voz, o risco de desenvolverem disfonia aumenta, pois muitas delas não possuem conhecimento adequado acerca de saúde vocal e apresentam comportamento vocal inadequado³⁸.

Este estudo demonstrou os efeitos positivos das duas técnicas, aplicadas de forma isolada e combinadas, em relação aos sintomas vocais e de fadiga vocal. As mulheres referiram melhora em relação aos seus sintomas vocais, o que afeta positivamente o seu cotidiano de maneira funcional, física e emocional. Estudos prévios apontam que o uso de ambas as técnicas utilizadas nesta

pesquisa possuem efeitos positivos nos sintomas autorreferidos dos participantes^{15,19}. Além disso, houve diminuição significativa de sintomas de fadiga vocal, referidas pelas mulheres do estudo. A fadiga vocal pode acometer pacientes com DTM, pois têm relação com ajustes vocais e musculares inadequados e com sensação de esforço ao falar³⁹.

Quanto à autopercepção de dor musculoesquelética, os três grupos apresentaram respostas positivas quanto à diminuição de dor autorreferida em região perilaríngea e cervical. Estes resultados corroboram com os estudos que demonstraram diminuição de dor em região perilaríngea e adjacentes com o uso de TENS e TML^{13-15,19}. Quanto às estruturas avaliadas, destaca-se a melhora na região da laringe referidas por G2 e G3, grupos que utilizaram TML em região laríngea, em comparação ao G1, que utilizou TENS de forma isolada. Por fazer uso de uma manipulação direta na musculatura extrínseca da laringe, a terapia manual laríngea foi mais eficaz na redução de dor nesta região¹¹. Diante dos resultados encontrados, é possível inferir que a combinação da técnica de terapia manual laríngea associada ao uso da TENS mostram mais resultados positivos na região do pescoço e arcabouço laríngeo. Isto porque a aplicação das técnicas associadas proporcionou maior relaxamento e conforto muscular na região perilaríngea e cervical¹⁰⁻¹¹.

Destaca-se o aumento dos Tempos Máximos de Fonação (TMF) nos três grupos avaliados. O TMF é um parâmetro clínico que indica a capacidade de controle das forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe⁴⁰. O aumento significativo verificado no presente estudo pode estar relacionado com uma diminuição da ação mioelástica no balanço entre as duas forças, o que proporcionou maior equilíbrio do funcionamento muscular, menor compressão laríngea e melhora do funcionamento respiratório durante a fonação⁴¹. Já o resultado da relação S/Z demonstrou normalidade antes das técnicas aplicadas e se manteve assim após a terapia, o que pode indicar que a medida não foi capaz de indicar o padrão hiperfuncional das pacientes avaliadas.

Quanto à avaliação de qualidade vocal, foi possível verificar uma melhora do grau geral de alteração nos grupos que utilizaram TML isolada (G2) ou associada à TENS (G3). Pode-se inferir que o uso da TML teve melhor efeito no

equilíbrio do funcionamento muscular intrínseco da laringe, melhorando a qualidade vocal das mulheres destes dois grupos. Este resultado difere do estudo de Conde¹⁹, que encontrou melhores efeitos imediatos na qualidade vocal em mulheres com disfonia comportamental que utilizaram a TENS, em comparação às que receberam apenas TML. Destaca-se a relação entre os parâmetros de tensão vocal e soprosidade. Em G1 e G2 houve pouca redução de tensão vocal. Já no G3, pela significativa redução de tensão é possível evidenciar um aumento de soprosidade por um provável ajuste da musculatura intrínseca da laringe. O estudo de Ahmadi⁴² aplicou TML em pacientes com DTM primária e concluiu que medidas acústicas e de fechamento glótico para vários participantes revelaram insuficiência de fechamento glótico após o tratamento, quando a hiperfunção foi diminuída com a TML. Os autores concluem que, para estes pacientes, é importante a aplicação de técnicas complementares para auxiliar na função de fechamento glótico equilibrado.

Quanto aos níveis de tensão muscular, os grupos analisados apresentaram melhora significativa após as intervenções realizadas com destaque para o grupo que utilizou as técnicas de eletroestimulação associada à terapia manual laríngea. As técnicas aplicadas foram eficazes na diminuição de tensão muscular na musculatura extrínseca da laringe e em estruturas adjacentes, pois têm como efeito principal o aumento do relaxamento muscular destas estruturas^{13,15,19}. O G3, por associar as duas técnicas, teve melhor efeito de diminuição de tensão muscular nesta região, principalmente quando avaliada durante a fonação. As técnicas associadas promoveram com maior precisão o equilíbrio da musculatura extrínseca da laringe e uma diminuição do acionamento do sistema de compensação muscular durante a fonação destas pacientes, o que repercutiu positivamente no funcionamento deste agrupamento de músculos.

Como limitações do estudo, destaca-se a ausência de grupo controle, o que limitou as comparações dos resultados encontrados. Houve também uma discrepância entre os grupos em relação ao uso profissional da voz e às alterações vocais, o que foi considerado nas análises estatísticas. Não foi possível realizar exame de imagem laríngea após as intervenções. Desta forma,

sugere-se, em estudos futuros, a realização do exame após aplicação das técnicas, a fim de evidenciar os efeitos destas nas alterações laríngeas encontradas. Também propõe-se, em pesquisas futuras, a aplicação destas técnicas terapêuticas com avaliações objetivas, como a eletromiografia de superfície, com objetivo de verificar os efeitos das técnicas em musculatura da região perilaríngea.

É importante ressaltar os resultados positivos que as técnicas aplicadas proporcionaram no quadro de DTM das participantes da pesquisa. Houve um benefício maior na intervenção com duas técnicas associadas no que diz respeito aos aspectos de qualidade vocal, intensidade de dor musculoesquelética autorrelatada e nível de tensão muscular à fonação, o que pode guiar a prática clínica de terapeutas vocais que utilizam tais procedimentos. O estudo aponta a indicação da utilização das técnicas TENS e TML em profissionais da voz e em mulheres que apresentam disfonias de origem comportamental, a fim de equilibrar o funcionamento muscular e proporcionar melhor conforto à fonação destes pacientes.

3.4. CONCLUSÃO

As técnicas aplicadas neste estudo tiveram um impacto positivo no quadro clínico de mulheres com DTM. Destacam-se os resultados do grupo TENS associado à TML, que obteve diminuição de sintomas vocais, de fadiga vocal e de dor musculoesquelética em região laríngea e perilaríngea, aumento dos Tempos Máximos de Fonação, melhora nos parâmetros de qualidade vocal como o grau geral da qualidade vocal e de tensão vocal, bem como diminuição de níveis de tensão muscular, principalmente, à fonação.

3.5. REFERÊNCIAS

1. Pereira GC, Lemos IO, Gadenz CD, Cassol M. Effects of Voice Therapy on Muscle Tension Dysphonia: A Systematic Literature Review. *J Voice*. 2018;32(5):546-552.
2. Plocienniczak M, Tracy LF. Muscle Tension Dysphonia. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;148(9):895.
3. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. *J Voice*. 2011;25:202–207.
4. Boone DR, McFarlane SC. Functional disorders. In: *The Voice and the Voice Therapy*. 9th ed. Boston: Pearson; 2013:113–133.
5. Menoncin LCM, Jurkiewicz AL, Silvério KCA, et al. Alterações musculares e esqueléticas cervicais em mulheres disfônicas. *Arquivos Int Otorrinolaringol*. 2010;14:461–466.
6. Lemos IO, Marchand DLP, Cunha EO, Silvério KCA, Cassol M. What are the Symptoms that Characterize the Clinical Condition of Vocal Fatigue? A Scoping Review and Meta-Analysis. *J Voice*. 2023:S0892-1997(22)00419-2.
7. Cielo CA, Christmann MK, Ribeiro VV, et al. Síndrome da tensão muscoesquelética, musculatura laríngea extrínseca e postura corporal: considerações teóricas. *CEFAC*. 2014;16:1639–1649.
8. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*. 2005;19:261–267.
9. Ziegler A, Dastolfo C, Hersan R, et al. Perceptions of voice therapy in patients diagnosed with primary muscle tension dysphonia and benign mid-membranous vocal folds lesions. *J Voice*. 2014;28:742–752.
10. 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):353-66.
11. Ribeiro VV, Pedrosa V, Silverio KCA, Behlau M. Laryngeal Manual Therapies for Behavioral Dysphonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Voice*. 2018;32(5):553-563.
12. Almeida ANS, Cunha DAD, Ferreira SLS, Guimarães BTL, Balata PMM, Silva HJD. Effect of Electrical Stimulation on the Treatment of Dysphonia: A Systematic Review. *J Voice*. 2022;36(5):650-660.
13. Stangerlin DAC, Lemos IO, Bello JZ, Cassol M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Dysphonic Patients: A Systematic Review. *J Voice*. 2021;35(6):876-885.
14. Mathieson L. The evidence for laryngeal manual therapies in the treatment of muscle tension dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011 Jun;19(3):171-6.
15. Silverio KCA, Brasolotto AG, Siqueira LTD, et al. Effect of application of transcutaneous electrical nerve stimulation and laryngeal manual therapy in dysphonic women: clinical trial. *J Voice*. 2015;29:200–

- 208.
16. Santos JKO, Silvério KCA, Oliveira NFCD, et al. Evaluation of electrostimulation effect in women with vocal nodules. *J Voice*. 2016;30:769.e1–769.e7.
 17. Mansuri B, Torabinejhad F, Jamshidi AA, Dabirmoghaddam P, Vasaghi-Gharamaleki B, Ghelichi L. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Combined With Voice Therapy in Women With Muscle Tension Dysphonia. *J Voice*. 2020;34(3):490.e11-490.e21.
 18. Siqueira LTD, Silvério KCA, Ghedini A, et al. Efeitos da terapia manual laríngea e da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na diadococinesia laríngea em mulheres disfônicas: estudo clínico randomizado. *CoDAS*. 2017;29: e20160191.
 19. Conde MCM, Siqueira LTD, Vendramini JE, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and laryngeal manual therapy (LMT): immediate effects in women with dysphonia. *J Voice*. 2018;32:385.e17–385.e25.
 20. Siqueira LTD, Ribeiro VV, Moreira PAM, et al. Effects of transcutaneous electrical nervous stimulation (TENS) associated with vocal therapy on musculoskeletal pain of women with behavioral dysphonia: A randomized, placebo-controlled double-blind clinical trial. *J Commun Disord*. 2019;81:1–13.
 21. Mansuri B, Torabinezhad F, Jamshidi AA, et al. Application of high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation in muscle tension dysphonia patients with the pain complaint: the immediate effect. *J Voice*. 2010.
 22. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials.
 23. Jafari N, Salehi A, Meerschman I, Izadi F, Ebadi A, Talebian S, Khoddami SM, Dabirmoghaddam P, Drinnan M, Jordens K, D'haeseleer E, Van Lierde K. A Novel Laryngeal Palpatory Scale (LPS) in Patients with Muscle Tension Dysphonia. *J Voice*. 2020;34(3):488.e9-488.e27.
 24. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer Verlag;1981.
 25. Website Random.org. Acesso em ago/2018. Link: <https://www.random.org/>.
 26. Moreti F et al. Cross-cultural adaptation, validation, and cutoff values of the Brazilian version of the voice symptom scale—VoiSS. *J Voice*. 2014;28:458-468.
 27. Zambon F, Moreti F, Nanjundeswaran C, Behlau M. Equivalência cultural da versão brasileira do Vocal Fatigue Index – VFI. *CoDAS*. 2017;29(2):e20150261.
 28. Behlau M. *O livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter, 2008.
 29. Cielo CA, Gonçalves BFT, Lima JPM, Christmann MK. Tempo máximo de fonação /a/, tempo máximo de fonação previsto e tipo respiratório de mulheres adultas sem afecções laríngeas. *Rev CEFAC*. 2015; 17(2):358-363.

30. Silvério KCA, Siqueira LTD, Lauris JRP, et al. Dor musculoesquelética em mulheres disfônicas. *CoDAS*. 2014;26:374–381.
31. Cardoso R, Meneses RF, Lumini-Oliveira J, Pestana P, Guimarães B. Associations between Teachers' Posture, Muscle Tension and Voice Complaints. *J Voice*. 2020;S0892-1997(20):30063-1.
32. Martinez CC, Lemos IO, Madazio G, Behlau M, Cassol M. Parâmetros vocais, palpação muscular e autopercepção de sintomas vocais, dor e fadiga vocal em mulheres com disfonia por tensão muscular. *CoDAS*. 2021. 33(4): e20200035.
33. Reinmann AP, Siqueira LTD, Rondon AV, Brasolotto AG, Silveira KCA. Efeito imediato da terapia manual laríngea em indivíduos disfônicos. *CoDAS*. 2016;28(1):59-65.
34. Siqueira LTD, Vitor JDS, Brasolotto AG, de Andrade EC, Silverio KCA. Can Vocal Therapy With Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Followed by Vocal Exercises Reduce Benign Laryngeal Lesions in Dysphonic Women?: Randomized, Blind Clinical Trial. *J Voice*. 2022.S0892-1997(22)00238-7.
35. Martins RH, do Amaral HA, Tavares EL, et al. Voice disorders: etiology and diagnosis. *J Voice*. 2016;30. 761.e.1-761.e.9.
36. Dejonckere PH. Gender differences in the prevalence of ocupacional voice disorders. organizador. In: Dejonckere PH, ed. *Occupacional Voice: Care and Cure*. v.1. The Hague: Kugler Publications; 2001:11–20.
37. Robb M, Gilbert H, Lerman J. Influence of gender and environmental setting on voice onset time. *Folia Phoniatica et Logopaedica*. 2011;57:125–133.
38. Behlau M, Zambon F, Madazio G. Managing dysphonia in occupational voice users. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;22:188–194.
39. Bonetti A, Bonetti L. Self-assessment of vocal fatigue in muscle tension dysphonia and vocal nodules: a preliminary analysis of the discriminatory potential of the croatian adaptation of the vocal fatigue index (VFI-C). *J Voice*. 2021;35:325.e1–325.e15.
40. Behlau M (ed): *Avaliação de voz*; in Behlau M (ed): *Voz: O Livro do Especialista*. Rio de Janeiro, Revinter, 2008, vol 1.
41. de Oliveira Lemos I, da Cunha Pereira G, Druck SantAnna G, Cassol M. Effects of a Voice Therapy Program for Patients with Muscle Tension Dysphonia. *Folia Phoniatr Logop*. 2017;69(5-6):239-245.
42. Ahmadi N, Abbott KV, Rajati F, Khoddami SM, Torabinezhad F, Ebrahimi Takamjani I, Vasaghi-Gharamaleki B. Effects of Laryngeal Manual Therapy on Primary Muscle Tension Dysphonia (MTD-1): Implications for MTD-1 Type. *J Voice*. 2022 Aug 10:S0892-1997(22)00106-0.

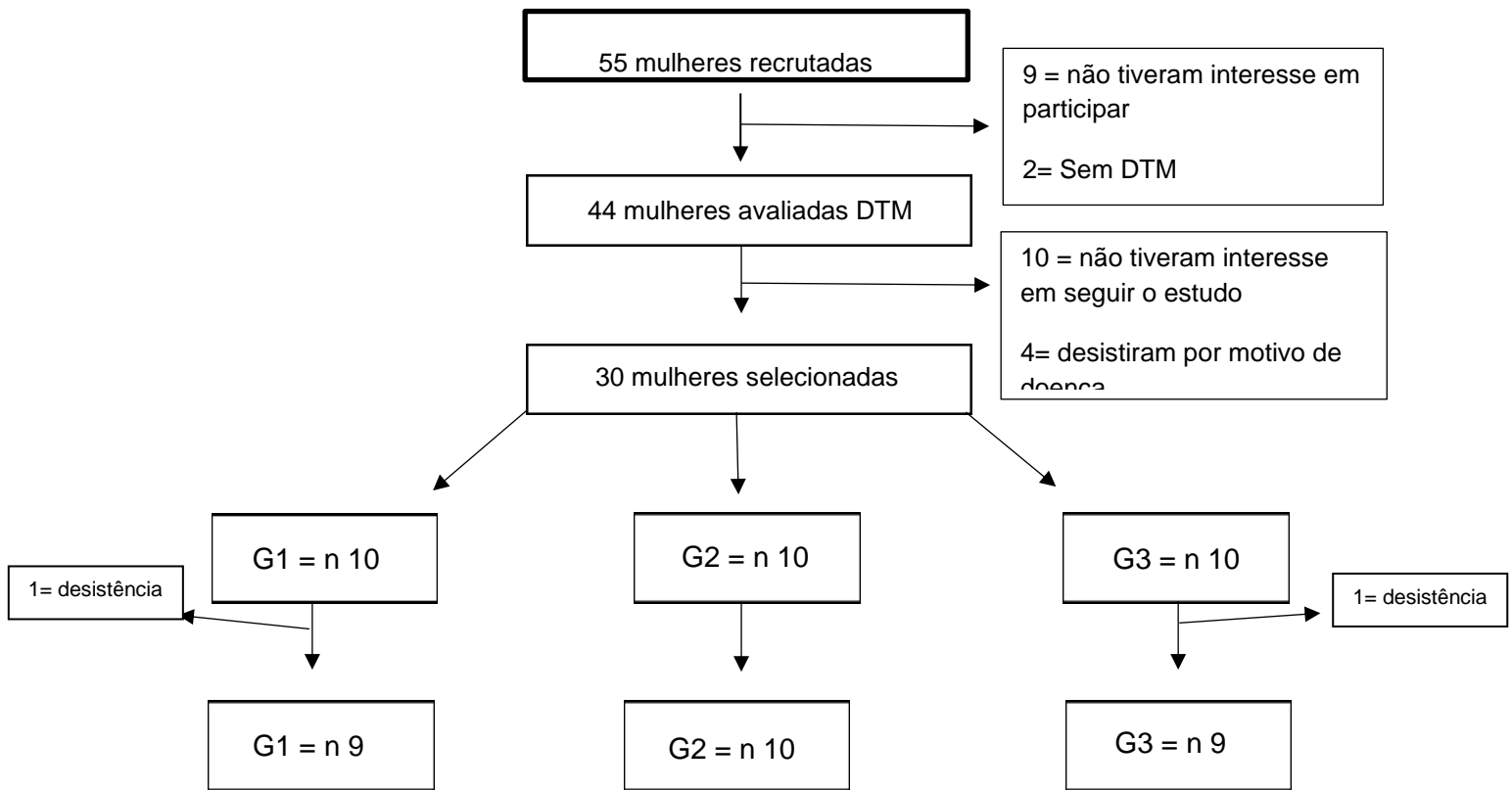


Figura 1. Fluxograma de participantes da pesquisa

Tabela 1 – Caracterização dos grupos

Variáveis	G1 (n=9)	G2 (n=10)	G3 (n=9)	P
Idade (anos) – média ± DP	40,7 ± 8,1	41,9 ± 11,1	41,8 ± 12,0	0,963
Profissional da voz – n(%)				0,001
Sim	6 (66,7)	0 (0,0)	7 (77,8)*	
Não	3 (33,3)	10 (100)*	2 (22,2)	
Alterações laríngeas– n(%)				0,099
Sem lesão	2 (22,2)	8 (80,0)	3 (33,3)	
Cisto vocal	1 (11,1)	2 (20,0)	1 (11,1)	
Nódulos vocais	3 (33,3)	0 (0,0)	3 (33,3)	
Fenda vocal	3 (33,3)	0 (0,0)	2 (22,2)	

* associação estatisticamente significativa pelo teste dos resíduos ajustados a 5% de significância

Tabela 2 – Comparação de medidas aerodinâmicas e de sintomas vocais entre e intragrupos ajustado para profissional da voz e alterações laringeas

Variáveis	G1	G2	G3	P
	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	
TMF total				
Pré	7,81 ± 0,73	9,51 ± 1,39	8,96 ± 1,12	0,205
Pós	10,8 ± 1,38	11,9 ± 1,56	11,4 ± 0,77	0,946
Diferença Pré-Pós	-2,95 (-5,19 a -0,71)	-2,42 (-3,95 a -0,89)	-2,41 (-4,16 a -0,66)	0,918
p	0,010	0,002	0,007	
Índice S/Z				
Pré	1,12 ± 0,08	1,00 ± 0,05	1,14 ± 0,09	0,410
Pós	0,99 ± 0,08	1,07 ± 0,08	1,05 ± 0,08	0,808
Diferença Pré-Pós	0,13 (-0,03 a 0,29)	-0,04 (-0,26 a 0,18)	0,09 (-0,13 a 0,31)	0,120
P	0,112	0,696	0,416	
ESV				
Pré	58,0 ± 8,38	55,8 ± 7,06	54,8 ± 3,66	0,629
Pós	26,6 ± 5,76	20,3 ± 4,69	28,2 ± 4,81	0,579
Diferença Pré-Pós	31,4 (12,1 a 50,8)	35,5 (20,5 a 50,5)	26,6 (19,1 a 34,0)	0,553
P	0,001	<0,001	<0,001	
IFV				
Pré	45,5 ± 5,01	48,1 ± 3,98	44,5 ± 2,23	0,940
Pós	23,9 ± 4,98	23,5 ± 3,88	24,2 ± 2,92	0,721
Diferença Pré-Pós	21,6 (10,9 a 32,2)	24,6 (16,2 a 33,0)	20,3 (14,4 a 26,2)	0,718
P	<0,001	<0,001	<0,001	

Tabela 3 – Avaliação perceptivo-auditiva com comparação entre e intragrupos ajustado para profissional da voz e alterações laríngeas

Variáveis	G1	G2	G3	P
	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	
G				
Pré	1,94 ± 0,20	1,72 ± 0,16	1,63 ± 0,26	0,764
Pós	1,48 ± 0,18	1,30 ± 0,14	1,27 ± 0,15	0,406
Diferença Pré-Pós	0,45 (-0,03 a 0,94)	0,42 (0,10 a 0,74)	0,35 (0,02 a 0,69)	0,972
p	0,066	0,011	0,038	
R				
Pré	1,56 ± 0,17	1,44 ± 0,12	1,68 ± 0,25	0,416
Pós	1,26 ± 0,17	1,24 ± 0,08	1,19 ± 0,18	0,754
Diferença Pré-Pós	0,29 (-0,22 a 0,81)	0,20 (-0,05 a 0,46)	0,50 (-0,04 a 1,03)	0,640
p	0,264	0,113	0,068	
B				
Pré	1,23 ± 0,41	0,45 ± 0,24	0,22 ± 0,14	0,083
Pós	0,46 ± 0,19 ^{ab}	0,10 ± 0,09 ^b	0,66 ± 0,22 ^a	0,015
Diferença Pré-Pós	0,77 (0,14 a 1,41) ^b	0,35 (-0,11 a 0,81) ^b	-0,44 (-0,88 a 0,00) ^a	0,007
p	0,017	0,134	0,051	
S				
Pré	1,36 ± 0,17	1,50 ± 0,19	1,33 ± 0,16	0,857
Pós	1,14 ± 0,19	1,30 ± 0,17	0,89 ± 0,19	0,353
Diferença Pré-Pós	0,22 (-0,20 a 0,64)	0,20 (-0,05 a 0,46)	0,46 (0,12 a 0,79)	0,433
p	0,310	0,112	0,007	

^{a,b,c} Letras iguais não diferem pelo teste *Least Significant Difference* (LSD) a 5% de significância

Tabela 4 – Comparação da dor musculoesquelética nas diferentes regiões do corpo entre e intragrupos ajustado para profissional da voz e alterações laringeas

Regiões de dor	G1	G2	G3	P
	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	
Superior das costas				
Pré	59,3 ± 8,96	50,9 ± 11,9	53,8 ± 10,8	0,609
Pós	20,5 ± 7,56	17,9 ± 6,46	15,1 ± 4,47	0,773
Diferença Pré-Pós	38,8 (15,3 a 62,4)	33,0 (9,83 a 56,2)	38,7 (15,3 a 62,1)	0,895
p	0,001	0,005	0,001	
Inferior das costas				
Pré	40,0 ± 9,18	48,2 ± 14,0	53,8 ± 10,8	0,319
Pós	27,4 ± 9,57	16,2 ± 8,70	19,0 ± 5,94	0,255
Diferença Pré-Pós	12,6 (1,51 a 23,7)	32,1 (9,74 a 54,4)	34,9 (12,6 a 57,1)	0,131
P	0,026	0,005	0,002	
Temporal				
Pré	39,9 ± 16,2	61,8 ± 25,3	17,4 ± 5,62	0,061
Pós	11,7 ± 4,52	5,76 ± 4,29	7,13 ± 4,92	0,756
Diferença Pré-Pós	28,2 (-1,80 a 58,2)	56,0 (8,21 a 103,8)	10,3 (-5,24 a 25,8)	0,323
P	0,065	0,022	0,194	
Masseter				
Pré	25,4 ± 7,78	45,6 ± 18,8	35,2 ± 8,93	0,200
Pós	11,3 ± 5,12	12,8 ± 7,69	13,2 ± 5,48	0,608
Diferença Pré-Pós	14,1 (4,42 a 23,7)	32,7 (2,19 a 63,3)	22,0 (0,54 a 43,5)	0,714
P	0,004	0,036	0,044	
Submandibular				
Pré	30,4 ± 8,77	19,3 ± 8,64	35,0 ± 12,2	0,828
Pós	10,6 ± 5,22	6,76 ± 5,53	9,76 ± 4,82	0,697
Diferença Pré-Pós	19,8 (-1,01 a 40,6)	12,5 (-7,17 a 32,2)	25,3 (1,22 a 49,3)	0,954
P	0,062	0,213	0,039	
Laringe				
Pré	31,4 ± 11,7	39,3 ± 12,8	51,5 ± 11,5	0,720
Pós	19,5 ± 6,17	1,88 ± 1,35	12,0 ± 9,09	0,292
Diferença Pré-Pós	11,9 (-17,5 a 41,3) ^a	37,4 (12,9 a 62,0) ^b	39,5 (10,8 a 68,2) ^b	0,019
P	0,428	0,003	0,007	
Frente do pescoço				
Pré	32,5 ± 12,2	18,4 ± 8,82	42,6 ± 11,9	0,578
Pós	4,36 ± 3,31	1,97 ± 1,68	11,5 ± 7,61	0,417
Diferença Pré-Pós	28,1 (5,43 a 50,8)	16,4 (-0,60 a 33,5)	31,1 (2,96 a 59,3)	0,684
P	0,015	0,059	0,030	
Posterior pescoço				
Pré	55,1 ± 8,81	60,7 ± 15,1	51,8 ± 10,2	0,581
Pós	18,3 ± 5,89	22,6 ± 6,82	16,2 ± 5,93	0,781
Diferença Pré-Pós	36,8 (16,9 a 56,7)	38,2 (10,7 a 65,7)	35,6 (13,7 a 57,5)	0,938
P	<0,001	0,007	0,001	

^{a,b,c} Letras iguais não diferem pelo teste *Least Significant Difference* (LSD) a 5% de significância

Tabela 5 – Comparação do nível de tensão muscular de diferentes regiões do corpo entre e intragrupos ajustado para profissional da voz e alterações laringeas

Regiões	G1	G2	G3	P
	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	
Total				
Pré	61,5 ± 10,0	53,0 ± 7,31	60,0 ± 7,77	0,609
Pós	29,2 ± 6,56	14,9 ± 2,40	14,4 ± 2,22	0,052
Diferença Pré-Pós	32,3 (23,0 a 41,6) ^a	38,1 (26,8 a 49,4) ^{ab}	45,7 (32,9 a 58,4) ^b	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	
P.R.Submento				
Pré	1,13 ± 0,33	0,84 ± 0,26	0,97 ± 0,31	0,858
Pós	0,42 ± 0,21	0,22 ± 0,14	0,37 ± 0,19	0,714
Diferença Pré-Pós	0,71 (0,09 a 1,33)	0,62 (0,13 a 1,12)	0,60 (0,00 a 1,20)	0,874
P	0,024	0,013	0,051	
P.R.Infrahióidea (E)				
Pré	0,95 ± 0,32	0,40 ± 0,14	1,12 ± 0,46	0,734
Pós	0,43 ± 0,21	0,11 ± 0,07	0,09 ± 0,08	0,377
Diferença Pré-Pós	0,52 (0,13 a 0,92)	0,29 (0,02 a 0,56)	1,03 (0,08 a 1,98)	0,280
P	0,010	0,038	0,034	
P.R.Infrahióidea (D)				
Pré	0,92 ± 0,29	0,66 ± 0,27	0,95 ± 0,50	0,921
Pós	0,52 ± 0,22	0,07 ± 0,07	0,09 ± 0,09	0,171
Diferença Pré-Pós	0,40 (0,10 a 0,71)	0,59 (0,07 a 1,10)	0,86 (-0,15 a 1,87)	0,093
P	0,009	0,026	0,096	
P.R.Cricotireoideo (E)				
Pré	0,89 ± 0,31	0,90 ± 0,24	1,42 ± 0,41	0,232
Pós	0,41 ± 0,21	0,10 ± 0,10	0,00 ± 0,00	0,121
Diferença Pré-Pós	0,48 (-0,28 a 1,24)	0,80 (0,32 a 1,28)	1,42 (0,61 a 2,24)	0,215
P	0,218	0,001	<0,001	
P.R.Cricotireoideo (D)				
Pré	0,99 ± 0,27	0,91 ± 0,26	1,77 ± 0,38	0,056
Pós	0,20 ± 0,12	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,266
Diferença Pré-Pós	0,79 (0,21 a 1,37) ^a	0,91 (0,40 a 1,43) ^{ab}	1,77 (1,03 a 2,50) ^b	0,044
P	0,008	<0,001	<0,001	
P.R. ECOM (E)				
Pré	1,06 ± 0,31	1,23 ± 0,62	0,75 ± 0,21	0,461
Pós	0,45 ± 0,17 ^b	0,09 ± 0,09 ^{ab}	0,07 ± 0,07 ^a	0,019
Diferença Pré-Pós	0,61 (0,27 a 0,95)	1,14 (-0,04 a 2,31)	0,68 (0,23 a 1,12)	0,072
P	<0,001	0,058	0,003	
P.R. ECOM (D)				
Pré	0,94 ± 0,31	1,18 ± 0,59	0,85 ± 0,29	0,941
Pós	0,54 ± 0,21 ^b	0,18 ± 0,12 ^{ab}	0,07 ± 0,07 ^a	0,010
Diferença Pré-Pós	0,40 (0,02 a 0,79)	1,00 (-0,12 a 2,13)	0,77 (0,14 a 1,40)	0,066
P	0,040	0,081	0,016	
P.F.Submento				
Pré	1,79 ± 0,46	1,25 ± 0,33	1,25 ± 0,28	0,605
Pós	1,10 ± 0,34	0,34 ± 0,18	0,31 ± 0,14	0,118
Diferença Pré-Pós	0,69 (0,10 a 1,29)	0,91 (0,39 a 1,43)	0,94 (0,33 a 1,54)	0,089
P	0,022	<0,001	0,002	

Tabela 5 – Comparação do nível de tensão muscular de diferentes regiões entre e intragrupos ajustado para profissão e alterações laringeas - continuação

Regiões	G1	G2	G3	P
	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	
P.F.Infrahióidea (E)				
Pré	1,13 ± 0,38	0,82 ± 0,30	1,32 ± 0,28	0,863
Pós	1,03 ± 0,37 ^b	0,27 ± 0,13 ^{ab}	0,09 ± 0,09 ^a	0,024
Diferença Pré-Pós	0,11 (-0,09 a 0,30) ^a	0,55 (0,00 a 1,10) ^{ab}	1,23 (0,64 a 1,81) ^b	0,005
P	0,288	0,050	<0,001	
P.F.Infrahióidea (D)				
Pré	1,30 ± 0,33	1,09 ± 0,32	1,30 ± 0,30	0,880
Pós	1,08 ± 0,29 ^b	0,17 ± 0,12 ^a	0,20 ± 0,12 ^a	0,001
Diferença Pré-Pós	0,22 (-0,06 a 0,50) ^a	0,92 (0,37 a 1,47) ^b	1,09 (0,48 a 1,71) ^b	0,001
P	0,126	0,001	<0,001	
P.F.Cricotireoideo (E)				
Pré	1,13 ± 0,35	1,96 ± 0,72	1,13 ± 0,29	0,711
Pós	0,58 ± 0,19 ^b	0,30 ± 0,20 ^{ab}	0,08 ± 0,07 ^a	0,005
Diferença Pré-Pós	0,55 (0,08 a 1,02) ^a	1,66 (0,33 a 3,00) ^{ab}	1,06 (0,44 a 1,67) ^b	0,038
P	0,021	0,014	<0,001	
P.F.Cricotireoideo (D)				
Pré	1,34 ± 0,38	1,36 ± 0,53	1,53 ± 0,41	0,836
Pós	0,54 ± 0,20	0,00 ± 0,00	0,19 ± 0,12	0,067
Diferença Pré-Pós	0,79 (0,34 a 1,25)	1,36 (0,32 a 2,41)	1,34 (0,52 a 2,17)	0,092
P	<0,001	0,010	0,001	
P.F. ECOM (E)				
Pré	1,38 ± 0,44	1,47 ± 0,54	1,58 ± 0,33	0,766
Pós	0,63 ± 0,21 ^b	0,10 ± 0,10 ^a	0,10 ± 0,09 ^a	0,048
Diferença Pré-Pós	0,75 (0,16 a 1,33) ^a	1,37 (0,35 a 2,39) ^b	1,48 (0,81 a 2,16) ^b	0,020
P	0,012	0,009	<0,001	
P.F. ECOM (D)				
Pré	1,18 ± 0,37	2,16 ± 0,86	1,21 ± 0,27	0,691
Pós	0,65 ± 0,20 ^b	0,12 ± 0,11 ^a	0,07 ± 0,06 ^a	0,003
Diferença Pré-Pós	0,52 (0,00 a 1,05) ^a	2,05 (0,40 a 3,70) ^b	1,14 (0,59 a 1,69) ^b	0,006
P	0,052	0,015	<0,001	
Posição alta da laringe				
Pré	1,55 ± 0,25 ^b	1,69 ± 0,38 ^{ab}	1,00 ± 0,20 ^a	0,031
Pós	0,57 ± 0,14	0,53 ± 0,17	0,36 ± 0,13	0,171
Diferença Pré-Pós	0,98 (0,56 a 1,40)	1,17 (0,31 a 2,02)	0,63 (0,12 a 1,14)	0,938
P	<0,001	0,007	0,016	
Lateralização da laringe				
Pré	1,82 ± 0,22	2,12 ± 0,41	1,66 ± 0,28	0,917
Pós	0,85 ± 0,25	0,72 ± 0,22	0,65 ± 0,16	0,576
Diferença Pré-Pós	0,97 (0,54 a 1,39)	1,40 (0,68 a 2,13)	1,01 (0,62 a 1,40)	0,671
P	<0,001	<0,001	<0,001	

^{a,b,c} Letras iguais não diferem pelo teste *Least Significant Difference* (LSD) a 5% de significância; P.R.= Palpação em repouso; P.F. = Palpação durante a fonação; ECOM = músculo esternocleidomastóideo. Foram consideradas para análise apenas palpação com toque suave.

4. ARTIGO 2

QUAIS SÃO OS SINTOMAS QUE CARACTERIZAM O QUADRO CLÍNICO DE FADIGA VOCAL? UMA REVISÃO DE ESCOPO E METANÁLISE

(Publicado no periódico *Journal of Voice* – Qualis A2, Fator de Impacto 2.3)

Introdução: A fadiga vocal é uma manifestação clínica associada a uma percepção de ajuste vocal negativo, relacionado ao aumento da sensação de esforço excessivo ao falar e à falta de condicionamento da musculatura e das estruturas que envolvem a produção vocal. Por possuir diagnóstico complexo e multifatorial, não há ainda consenso quanto aos sintomas mais comumente encontrados neste quadro clínico.

Objetivo: Revisar sistematicamente e analisar os sintomas que caracterizam o quadro clínico de fadiga vocal.

Métodos: Este estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura realizada nas bases de dados Embase, Lilacs e Medline. Foram incluídos estudos observacionais ou ensaios clínicos, dos últimos 10 anos, nas línguas inglesa, portuguesa ou espanhola. Foram excluídos estudos com participantes menores de 18 anos; pesquisas que não descreviam sintomas de fadiga vocal ou que apresentavam a fadiga vocal como um sintoma; estudos com pacientes com quadro neurológico, psiquiátrico, sindrômico ou câncer de cabeça e pescoço. A escala Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies NHLBI-NIH foi utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos observacionais selecionados e a escala PEDro para a análise dos estudos experimentais. As etapas foram realizadas por três avaliadores cegados. Posteriormente, foram realizadas as metanálises de médias globais para cada fator em estudo; comparativa de diferença da pontuação média para cada fator entre expostos e não expostos; comparativa de diferença da pontuação média, dentre os não profissionais da voz, para cada fator entre expostos e não expostos.

Resultados: Nas buscas realizadas foram encontrados 898 artigos e selecionados 29 artigos de acordo com os critérios de elegibilidade. Destes,

93,11% dos estudos eram observacionais e 6,89% ensaios clínicos. Em relação ao gênero e faixa etária das amostras dos estudos, foram predominantes as mulheres com faixa etária entre 30 e 45 anos. Quanto ao uso ocupacional da voz, 68,97% das amostras eram compostas por profissionais da voz e 31,03% por não profissionais da voz, sendo a maior parte dos profissionais da voz professores e dos não profissionais da voz, indivíduos com disfonia ou queixa vocal. Para avaliar os sintomas de fadiga vocal, 28 estudos utilizaram o protocolo Índice de Fadiga Vocal (IFV) e apenas um estudo utilizou outro protocolo de avaliação, Self-Administrated Voice Rating. Todos os estudos foram classificados como regulares, de acordo com a escala utilizada. Quanto às metanálises realizadas, as médias de pontuação dos fatores do IFV foram maiores dentre os profissionais da voz quando comparados aos não profissionais da voz e maiores em indivíduos disfônicos em comparação aos não-disfônicos.

Conclusão: Os sintomas de fadiga vocal encontrados nesta revisão foram comuns nas populações de profissionais e não profissionais da voz e de disfônicos e não-disfônicos. Estes sintomas foram relacionados à recuperação vocal após repouso, desconforto físico e restrição do uso vocal.

Palavras-chave: Voz; Fadiga; Disfonia; Distúrbios da Voz; Sintoma; Revisão Sistemática

4.1. INTRODUÇÃO

A fadiga vocal (FV) é uma condição comumente encontrada na clínica de voz¹⁻³ que está associada a uma percepção do paciente em relação a um ajuste vocal negativo, ligado ao aumento da sensação de esforço excessivo ao comunicar-se e à falta de condicionamento da musculatura e das estruturas que envolvem a produção vocal³⁻⁴. No entanto, não há um consenso científico na definição da FV, pois ela pode ser identificada por meio do autorrelato de sinais e sintomas do paciente ou por meio de mudanças fisiológicas e metabólicas presentes neste quadro clínico⁵⁻⁶.

Apesar de manifestações na qualidade vocal não serem encontradas em todos os casos clínicos de FV, a sua repercussão também pode acontecer em sinais perceptivo-auditivos, como a presença de rouquidão, sopro, tensão vocal, e dificuldades em aumentar o *loudness*^{1,5}. Além disso, o mecanismo muscular compensatório presente em sujeitos com FV pode gerar lesões por fonotrauma ou quadros de disfonia por tensão muscular primária¹⁻². Os sintomas de cansaço vocal, aumento do esforço ao falar, secura na garganta, desconforto na região da laringe, dor e tensão muscular na região do pescoço e ombros, perda ou piora da voz ao final do dia, são comuns nos indivíduos com FV^{5,7-8}. Essas queixas estão ligadas a fatores como sensação de aumento de esforço e de desconforto ao falar, redução do alcance de *pitch* e da flexibilidade, redução da projeção e potência vocal, redução do controle da qualidade vocal, aumento dos sintomas durante o dia e melhora após período de descanso^{3,9}.

Por se tratar de um quadro clínico de múltiplas manifestações, estão sendo desenvolvidos instrumentos que auxiliam profissionais e pesquisadores na detecção de sintomas de FV em pacientes disfônicos e/ou profissionais da voz, como o Índice de Fadiga Vocal (IFV)¹⁰⁻¹¹. Trata-se de um protocolo de 19 questões que identificam e quantificam sintomas de FV. Esse instrumento possui fatores de análise dos sintomas como cansaço vocal, desconforto físico e melhora dos sintomas após descanso. Ele já foi adaptado e validado em vários idiomas¹²⁻¹⁷, além de ser um instrumento que apresenta sensibilidade e especificidade adequadas, o que revela com precisão a presença deste quadro clínico¹¹.

Alguns sintomas que estão relacionados à FV são encontrados na literatura. Porém ainda há uma escassez de dados que apontem quais são os mais comumente encontrados neste quadro clínico, considerando diferentes populações, o que torna o seu diagnóstico complexo e multifatorial. Conhecer os sintomas que caracterizam a FV propiciará ao clínico maiores condições de identificar este quadro, o que levará à intervenção com mais assertividade. Esta revisão visou responder a seguinte pergunta: quais são os sintomas que caracterizam o quadro de fadiga vocal? Desta forma, o objetivo deste estudo foi revisar e analisar os sintomas que caracterizam o quadro clínico de fadiga vocal.

4.2. MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes do protocolo PRISMA¹⁸ para revisão sistemática, revisão de escopo e metanálise, e foi registrado no registro de revisão sistemática PROSPERO sob o número CRD42020199516.

4.2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca foi realizada no mês de agosto de 2021, nas plataformas Cochrane Library, Embase, LILACS, e Medline (via PubMed). Em uma busca prévia, os unitermos utilizados foram “symptom”, “vocal fatigue”, “voice” e “fatigue” associados aos termos “dysphonia”, “voice disorder”, “muscle tension dysphonia”, “functional dysphonia”, “hyperfunctional dysphonia” e “hyperkinetic dysphonia” usando os termos Booleanos “AND” e “OR”. Foram encontrados 11 estudos relacionados à fadiga vocal nesta primeira etapa. Foi verificado que artigos que utilizavam instrumentos de avaliação de FV não foram detectados na primeira busca. Desta forma, foi realizada uma segunda etapa de buscas semelhante à anterior, porém utilizando os unitermos “voice” e “fatigue” associados aos termos “VFI” e “Vocal Fatigue Index”. Estratégias equivalentes foram adotadas em cada base de dados.

4.2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E EXTRAÇÃO DE DADOS

A seleção dos artigos foi iniciada pela análise dos títulos. Foram excluídos estudos duplicados ou que não possuíam relação com as palavras-chave definidas nas estratégias de busca. Após, os resumos foram analisados e selecionados os estudos transversais ou experimentais que descreviam os sintomas de fadiga vocal, publicados nos últimos 10 anos, considerando a literatura recente sobre instrumentos de mensuração da fadiga vocal. Foram excluídos estudos com participantes menores de 18 anos; que não descreviam os sintomas de fadiga vocal ou que apresentavam a fadiga vocal como um

sintoma; com pacientes com diagnóstico neurológico, psiquiátrico, sindrômico ou de câncer de cabeça e pescoço. As etapas de seleção foram realizadas em planilha Excel.

Os estudos selecionados foram lidos na íntegra e analisados para serem incluídos àqueles que atenderam aos critérios de elegibilidade. As seguintes informações foram obtidas da leitura do texto completo: título, ano, autor, delineamento do estudo, objetivo, características da amostra, protocolos utilizados para avaliar a FV, e no caso da utilização do protocolo IFV, a pontuação total do protocolo e a pontuação de cada fator foram coletadas. Foram considerados profissionais da voz os indivíduos que utilizam a voz como sua principal força laboral. Todas as etapas do estudo foram realizadas por três juízes independentes e cegados, e as discordâncias foram resolvidas por consenso. Quanto à calibração dos avaliadores, todas as variáveis avaliadas foram previamente definidas e estruturadas em formulário Excel padronizado. Os avaliadores se reuniram antes das coletas para verificar a clareza e compreensão em relação a cada item avaliado.

4.2.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA

Na avaliação metodológica dos estudos observacionais selecionados foi utilizada a escala Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies NHLBI-NIH¹⁹ para análise de estudos observacionais. A escala possui 14 questões e a sua classificação é dada por respostas simples de “sim”, “não” ou “não avaliável”. As questões são voltadas para investigar sobre a clareza das informações colocadas no estudo no que diz respeito a: pergunta de pesquisa; população estudada; grupos recrutados e critérios de elegibilidade; justificativa de tamanho de amostra; exposição antes da medição do resultado; tempo suficiente para verificar o efeito; diferentes níveis de exposição de interesse; medidas de exposição e avaliação; avaliação de exposição de repetição; medidas de resultados; cegamentos dos avaliadores de resultados; a taxa de “follow-up”; e a análise estatística. O protocolo possibilita pontuar apenas o que está registrado nos estudos. Assim, os critérios não claramente descritos

foram desconsiderados (“não avaliável”). De acordo com a orientação do protocolo, um ponto foi dado para cada resposta “sim” e a pontuação geral foi calculada por somatória simples. A qualidade do estudo foi classificada como 0 para ruim (0-4 de 14 perguntas), i para regular (5-10 de 14 perguntas), ou ii para bom (11–14 de 14 perguntas); NA: não aplicável, NR: não relatado.

Para a avaliação metodológica dos estudos experimentais selecionados na pesquisa, foi utilizada a base de dados de evidência em Fisioterapia, PEDro²⁰⁻²¹ uma escala com 11 itens, cuja pontuação é utilizada para avaliar aspectos como a validade interna do estudo e investigar as informações estatísticas dispostas na pesquisa. Para ambos, apenas os critérios descritos com clareza no corpo do texto foram pontuados. A avaliação metodológica dos estudos incluídos neste artigo foi realizada por três pesquisadores independentes e cegos.

4.2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA (METANÁLISE)

Neste trabalho foram conduzidas três diferentes metanálises: 1) metanálise de médias globais para cada fator em estudo; 2) metanálise comparativa de diferença da pontuação média para cada fator entre expostos (profissionais da voz) e não expostos (não profissionais da voz); 3) metanálise comparativa de diferença da pontuação média, dentre os não profissionais da voz, para cada fator entre expostos (disfônicos e/ou pacientes com queixa vocal) e não expostos (não disfônicos e/ou pacientes sem queixa vocal).

A metanálise de médias globais foi conduzida utilizando método do inverso das variâncias com os dados das médias brutas de cada estudo, com estimador da máxima verossimilhança restrita (REML, Restricted Maximum Likelihood) para τ^2 em modelo de efeitos randômicos, o que permite incorporar estatisticamente a variabilidade entre estudos na estimativa de efeito final. As metanálises comparativas foram conduzidas utilizando o estimador de DerSimonian-Laird para τ^2 , também em modelo de efeitos randômicos, utilizando dados das médias de cada grupo para cálculo do tamanho de efeito, apresentados em diferença média (DM). Todos os resultados são apresentados

com intervalo de confiança de 95% (IC95%). Para estudos em que não foram relatadas medidas de dispersão, foram imputados desvios padrões com valores razoavelmente altos baseados nos dados de outros estudos incluídos na revisão, conforme recomendado no Cochrane Handbook (capítulo 16.1.3.1). Todas as análises foram conduzidas no software RStudio (versão 1.3.1093) com o pacote '*meta*', na linguagem R (versão 4.0.3).

A heterogeneidade estatística foi avaliada quantitativamente utilizando a estatística I^2 , além do teste de significância de χ^2 . A interpretação da heterogeneidade estatística seguiu as orientações mais recentes (Cochrane Handbook, versão 6.0). Um I^2 até 40% pode representar heterogeneidade negligível; de 30 a 60% pode representar heterogeneidade moderada; de 50 a 90% pode representar heterogeneidade substancial e de 75% a 100% pode representar heterogeneidade considerável.

4.3. RESULTADOS

Por meio das estratégias de busca, foram encontrados 898 artigos (484 na primeira busca e 414 na segunda busca de estudos) e foram selecionados 29 artigos de acordo com os critérios de elegibilidade. Os estágios de seleção estão descritos nas Figuras 1, conforme recomendação do PRISMA. Dos artigos selecionados, 93,11% dos estudos eram observacionais e 6,89% estudos experimentais, descrição que consta na Tabela 1.

4.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A caracterização da amostra está descrita na Tabela 2. Quanto ao uso ocupacional da voz, 68,97% da amostra era composta por profissionais da voz e 31,03% de não profissionais da voz. Dentre os profissionais da voz, 60% dos estudos envolviam professores, 15% trabalhadores ou estudantes da área da saúde, 5% atores, 5% cantores e estudantes de canto, 5% teleoperadores, 5% trabalhadores em *home office* e 5% trabalhadores essenciais, que utilizavam as máscaras faciais para realizar atividades essenciais durante a pandemia de COVID-19. Em relação aos estudos com indivíduos que não utilizavam a voz profissionalmente, todas as amostras envolviam pacientes disfônicos e/ou com queixa vocal.

Em relação à média de idade dos participantes, a faixa etária mais encontrada foi entre 30 e 45 (72,41%), seguida pela faixa entre 18 e 30 anos (13,79%), entre 45 e 60 anos (6,9%). Um estudo não especificou a média de idade da amostra (6,9%). Quanto ao gênero dos participantes, o gênero feminino foi predominante (73,16%), o gênero masculino representou 26,8% da amostra e 0,04% da amostra se autodeclarou como sem gênero.

As avaliações utilizadas nos estudos, sem citar avaliações relacionadas à fadiga vocal, foram autopercepção vocal e de sintomas vocais (34,48%), exame laríngeo (27,58%), medidas acústicas (17,24%), qualidade vocal (10,34%), função pulmonar (3,4%). 17,24% dos estudos não utilizaram avaliações complementares.

4.3.2 RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DE SINTOMAS DE FADIGA VOCAL

Conforme a Tabela 3, 28 estudos utilizaram o protocolo IFV para avaliação de sintomas de fadiga vocal. Apenas uma pesquisa realizou a avaliação de sintomas de fadiga vocal utilizando o protocolo SAVRa (Self-Administered Voice Rating) em que foram avaliados o nível de esforço vocal, o nível de desconforto laríngeo e a incapacidade de produzir voz suave. Dentre os 28 estudos que aplicaram o IFV, todos os parâmetros tiveram aumento da média de acordo com o número de tarefas fonatórias realizadas.

Dos estudos que aplicaram o protocolo IFV, foram encontradas 22 pesquisas que utilizaram a versão do protocolo com três fatores (Fator 1 - fadiga vocal e restrição vocal, que tem pontuação máxima de 44 pontos; Fator 2 - desconforto físico associado à voz, com pontuação máxima de 20 pontos; Fator 3 - recuperação com repouso vocal, que tem pontuação máxima de 12 pontos) e seis que utilizaram a versão do protocolo com quatro fatores (Fator 1 - fadiga e limitação vocal, com pontuação máxima de 28 pontos; Fator 2 - restrição vocal, que tem pontuação máxima de 12 pontos; Fator 3 - desconforto físico associado à voz, que possui pontuação máxima de 16 pontos ; Fator 4 - recuperação com repouso vocal, com pontuação máxima de 12 pontos).

4.3.3 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA

Conforme as tabelas 4 e 5, como resultado da avaliação de qualidade metodológica dos estudos observacionais, todos os estudos analisados foram classificados como regulares, de acordo com o protocolo Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies NHLBI-NIH¹⁹. Quanto ao resultado da avaliação metodológica dos estudos experimentais, de acordo com a escala PEDro²⁰⁻²¹, os estudos analisados obtiveram pontuação cinco e quatro, respectivamente.

4.3.4 RESULTADOS DA METANÁLISE

4.3.4.1 METANÁLISE DE MÉDIAS GLOBAIS DO IFV

O desfecho de Fadiga Vocal teve total de 28 estudos, 5.885 participantes analisados e obteve média de 13.09 pontos, conforme a Figura 2. No item Restrição Vocal foram analisados 1.628 sujeitos e foi obtida média de 4.32 pontos, conforme descrito na Figura 3. O item Desconforto Físico teve total de 5.902 indivíduos analisados e obteve média de pontuação de 4.51, de acordo com a Figura 4. O desfecho Recuperação Vocal teve 5.902 e média de 4.51 pontos, conforme a Figura 5.

4.3.4.2 METANÁLISE DA COMPARAÇÃO ENTRE PROFISSIONAIS E NÃO PROFISSIONAIS DA VOZ

Para o desfecho Fadiga Vocal foram analisados sete estudos, totalizando 1.956 participantes e foi encontrada a diferença média de 1.48 (IC: 0.89 – 2.07; heterogeneidade de 48%). No item Restrição Vocal foram analisados três estudos, totalizando 1.694 participantes. Foi encontrada a média de diferença de 0.96 (IC: 0.51 – 1.42; heterogeneidade de 98%). No fator Desconforto Físico foram analisados sete estudos, totalizando 1.956 participantes. A média encontrada foi de 0.97 (IC: 0.47 – 1.48; heterogeneidade de 68%). No item de Recuperação Vocal foram incluídos sete estudos, totalizando 1.956 participantes. Foi encontrada média de diferença de 1,48 (IC: 0,89 – 2,07; heterogeneidade de 48%). Todos os resultados encontrados na análise foram estatisticamente significativos. Para todos os desfechos, a média de pontuação foi maior dentre os profissionais comparados aos não profissionais da voz.

4.3.4.3 METANÁLISE DA COMPARAÇÃO ENTRE DISFÔNICOS E NÃO DISFÔNICOS

No item Fadiga Vocal foram analisados cinco estudos, com total de 1.187 de participantes e foi encontrada a média de diferença de 15,85 (IC: 10,69 – 21,01; heterogeneidade de 97%). No item Restrição Vocal foi incluído um estudo e 212 participantes. Foi encontrada a média de 3,17 (IC: 2,43 – 3,91, sem análise

de heterogeneidade). No fator Desconforto Físico foram analisados cinco estudos, totalizando 1.187 de participantes. Foi encontrada média de 5,13 pontos (IC: 3,30 – 6,96; heterogeneidade de 94%). No item de Recuperação Vocal foram incluídos analisados 5 estudos, com total de 1.187 de participantes. Foi encontrada média de diferença de 2,92 (IC: 2,31 – 3,54; heterogeneidade de 52%). Todos os resultados foram estatisticamente significativos e para todos os desfechos a média foi maior no grupo de disfônicos.

4.4. DISCUSSÃO

O estudo evidenciou uma população predominantemente feminina, com faixa etária entre 30 e 45 anos e profissionais da voz. Esse achado corrobora o perfil de pacientes com disfonia comportamental, público que majoritariamente apresenta quadro clínico de fadiga vocal⁴¹. As mulheres nesta faixa etária são mais acometidas por problemas vocais de origem funcional por apresentarem fatores biológicos e comportamentais que favorecem o desequilíbrio do funcionamento laríngeo e aumento de sintomas de FV⁴²⁻⁴³.

As pregas vocais femininas têm maior propensão a sofrerem colisões de difícil absorção durante a fonação por possuírem menor espessamento e por serem mais curtas. Há também uma distribuição assimétrica de ácido hialurônico na lâmina própria das pregas vocais das mulheres, além da influência de fatores hormonais que interferem na eficiência da coaptação glótica. Além disso, as mulheres possuem fatores psicossociais que facilitam o surgimento de problemas emocionais como estresse e ansiedade, o que pode causar tensão muscular excessiva, dor musculoesquelética na região do pescoço, laringe, cervical e cintura escapular, que são sintomas relacionados à fadiga vocal⁴³⁻⁴⁵.

Os profissionais da voz também apresentam maior risco de desenvolverem fadiga vocal. Isto porque o profissional que utiliza a sua voz como instrumento de trabalho tem uma demanda vocal grande e diferenciada. A maior parte desses profissionais não possui conhecimentos adequados sobre higiene vocal e aquecimento da voz, além de poder apresentar comportamento vocal inadequado. Esses indivíduos têm maior propensão a desenvolverem quadros de fadiga vocal e de disfonia comportamental⁴⁶⁻⁴⁷. Entre os profissionais da voz, os professores formaram a maior parte das amostras dos estudos selecionados. O risco de desenvolvimento de disfonia e de fadiga vocal em professores se deve a uma demanda elevada de uso profissional da voz, ruído do ambiente e excessivo número de alunos em sala de aula⁴⁸⁻⁴⁹. Um estudo recente apontou que essa população apresenta de duas a três vezes mais chances de desenvolver um quadro de disfonia do que a população em geral⁵⁰.

Apenas um estudo publicado recentemente utilizou o protocolo *Self-Administered Voice Rating (SAVRa)* para mensurar os sintomas de FV. Esse

instrumento avalia três dimensões: nível de esforço de fala (*speaking effort level* - *EFFT*), nível de desconforto laríngeo (*laryngeal discomfort level* - *DISC*) e inabilidade de produzir voz suave (*inability to produce soft voice* - *IPSV*). O estudo evidenciou um aumento cumulativo dos sintomas de FV avaliados por esse instrumento ao longo do tempo em que os participantes realizavam tarefas de carga vocal elevada (*vocal loading tasks*)³⁴.

A maior parte dos estudos utilizou o protocolo IFV para mensurar os conjuntos de sintomas de fadiga vocal. Esse protocolo possui fatores que correspondem a manifestações comumente encontradas em indivíduos com esta condição clínica. A versão original do protocolo aborda três fatores de análise da FV, já publicações mais recentes apresentam uma versão modificada do protocolo com quatro fatores.

Quanto à qualidade metodológica dos estudos observacionais selecionados, todos os estudos foram classificados como regulares¹⁹. As questões pouco pontuadas nos estudos foram relacionadas à ausência de justificativa de tamanho da amostra; fatores de exposição da amostra, limitações comuns em estudos transversais; e cegamento dos avaliadores. Um número reduzido dos estudos selecionados nesta revisão apresentou a descrição destes dados. Quanto aos estudos experimentais analisados²⁰⁻²¹, destaca-se a baixa pontuação em fatores como cegamento de amostra e dos avaliadores, análise de dados por “intenção de tratamento” e realização de medidas de precisão e de variabilidade. Em estudos futuros observacionais que abordarem protocolos sobre FV, sugere-se a aplicação de cálculo amostral ou de justificativa do tamanho da amostra, melhores definições de fatores de exposição e descrição do cegamento dos avaliadores dos resultados dos estudos. Já nos estudos experimentais realizados futuramente, indica-se a realização de cegamento em todas as etapas do estudo, análise de dados por “intenção de tratamento e realização de medidas de precisão e variabilidade.

Nos estudos selecionados nesta revisão, o fator associado à fadiga vocal e restrição vocal obteve pontuação alta em profissionais da voz com queixa vocal e em indivíduos disfônicos, sendo mais pontuada neste último. Este conjunto de sintomas presentes no protocolo estão relacionados à sensação de aumento de esforço ao falar, demanda vocal elevada e situações de limitação do uso da voz

no cotidiano¹¹. A literatura descreve a relação entre fadiga vocal, esforço vocal e demanda vocal, sendo este tema o objeto de um estudo que buscou consenso na definição desses termos⁵¹. Os sujeitos que possuem alta demanda vocal podem responder de forma inadequada a essa exigência, e isto resulta em esforço vocal excessivo. Essa situação, quando repetida muitas vezes, ocasiona um declínio da performance vocal e gera um quadro clínico de FV¹⁰. Em indivíduos disfônicos, isto pode acontecer devido ao desenvolvimento de mecanismos de compensações musculares e fonatórias que ocasionam limitações comunicacionais⁵².

O fator de desconforto físico associado à voz também obteve pontuação elevada em profissionais da voz e indivíduos disfônicos. A FV tem relação com a tensão excessiva da musculatura extrínseca da laringe e da região cervical¹¹. Os pacientes com padrão fonatório hiperfuncional costumam apresentar dor musculoesquelética na região do pescoço, costas, ombros e na garganta, desconforto ao falar, cansaço vocal e compensações musculares inadequadas⁵³. A hipertensão da musculatura perilaríngea pode gerar um desequilíbrio no funcionamento dos músculos intrínsecos da laringe, o que pode resultar na redução do alcance de *pitch*, diminuição de *loudness*, dificuldade de controle vocal, rugosidade e sopro, sinais comuns em pacientes com FV^{1,11}.

O fator de recuperação com repouso vocal também obteve pontuação elevada nos grupos de profissionais da voz e pacientes disfônicos. Indivíduos com fadiga vocal frequentemente apresentam piora dos sintomas ao longo do dia, por isso relatam que ao final do expediente de trabalho a sua voz piora. Este declínio da função vocal e aumento de sintomas costumam ser recuperados após um período de descanso ou no dia seguinte¹¹. Apesar do restabelecimento de uma fonação com melhor qualidade vocal, a repetição de comportamento inadequado, a falta de condicionamento vocal e as compensações musculares podem desenvolver ou agravar um quadro de disfonia².

Como limitações do estudo, destacam-se as diferentes versões que constam na literatura com divisão dos fatores de fadiga vocal e de restrição vocal e a heterogeneidade dos estudos encontrados quanto às populações estudadas e delineamentos dos estudos. Em estudos futuros, sugere-se a aplicação do protocolo de FV em outras populações para maior robustez dos dados clínicos e

científicos. Destaca-se a importância da aplicação de protocolos validados para o diagnóstico do quadro clínico de FV. Desta forma, o direcionamento terapêutico pode ser realizado de forma assertiva e eficaz para a diminuição desta manifestação clínica.

4.5. CONCLUSÃO

Os sintomas de fadiga vocal encontrados nesta revisão e que caracterizam o quadro clínico de fadiga vocal foram desconforto físico e restrição do uso da voz. Além disso, a recuperação vocal após repouso está associada à fadiga vocal. Esses fatores foram comuns nas populações de profissionais e não profissionais da voz e de disfônicos e não-disfônicos.

4.6. REFERÊNCIAS

1. Xue C, Kang J, Hedberg C, Zhang Y, Jiang JJ. Dynamically Monitoring Vocal Fatigue and Recovery Using Aerodynamic, Acoustic, and Subjective Self-Rating Measurements. *J Voice*. 2019; Sep;33(5):809.e11-809.e18.
2. Kang J, Xue C, Lou Z, Scholp A, Zhang Y, Jiang JJ. The Therapeutic Effects of Straw Phonation on Vocal Fatigue. *Laryngoscope*. 2020; Nov;130(11):E674-E679.
3. Solomon NP. Vocal fatigue and its relation to vocal hyperfunction †. *Int J Speech Lang Pathol*. 2008; 10(4):254-66.
4. Bonetti A, Bonetti L, Čipčić O. Self-Assessment of Vocal Fatigue in Muscle Tension Dysphonia and Vocal Nodules: A Preliminary Analysis of the Discriminatory Potential of the Croatian Adaptation of the Vocal Fatigue Index (VFI-C). *J Voice*. 2021; Mar;35(2):325.e1-325.e15.
5. Naderifar E, Moradi N, Farzadi F, Tahmasebi N, Soltani M, Latifi SM, Nanjundeswaran C. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Vocal Fatigue Index into Persian. *J Voice*. 2019; Nov;33(6):947.e35-947.e41.
6. Nanjundeswaran C, VanSwearingen J, Abbott KV. Metabolic Mechanisms of Vocal Fatigue. *J Voice*. 2017; May;31(3):378.e1-378.e11.
7. Mahalingam S, Boominathan P, Arunachalam R, Venkatesh L, Srinivas S. Cepstral Measures to Analyze Vocal Fatigue in Individuals With Hyperfunctional Voice Disorder. *J Voice*. 2021. Nov;35(6):815-821.
8. Kitch JA, Oates J. The perceptual features of vocal fatigue as self-reported by a group of actors and singers. *J Voice*. 1994; Sep;8(3):207-14.
9. Gotaas C, Starr CD. Vocal fatigue among teachers. *Folia Phoniatr (Basel)*. 1993; 45(3):120-9.
10. Welham NV, Maclagan MA. Vocal fatigue: current knowledge and future directions. *J Voice*. 2003; Mar;17(1):21-30.
11. Nanjundeswaran C, Jacobson BH, Gartner-Schmidt J, Verdolini Abbott K. Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. *J Voice*. 2015; Jul;29(4):433-40.
12. Athira UR, Devadas U. Adaptation and Validation of Vocal Fatigue Index (VFI) to Malayalam Language. *J Voice*. 2020; Sep;34(5):810.e19-810.e24.

13. Barsties V, Latoszek B, Auner M, Graf S. Cross-Cultural Adaption and Validation of the Vocal Fatigue Index in German. *J Voice*. 2021; Jan;35(1):161.e1-161.e13.
14. Şirin S, Öğüt MF, Bilgen C. Reliability and validity of the Turkish version of the Vocal Fatigue Index. *Turk J Med Sci*. 2020; Jun 23;50(4):e902-e909.
15. Srinivas S, Mahalingam S, Boominathan P. Cultural and Linguistic Adaptation of Vocal Fatigue Index for Tamil-Speaking Population (VFI-T). *J Voice*. 2021; Jul;35(4):662.e1-662.e8
16. Contreras-Regatero S, Vila-Rovira J, Verdejo C. Validity and Reliability of Spanish Version of Two Questionnaires of Vocal Fatigue in Female Teachers. *J Voice*. 2021; Jan;35(1):159.e1-159.e9.
17. Zambon F, Moreti F, Ribeiro VV, Nanjundeswaran C, Behlau M. Vocal Fatigue Index: Validation and Cut-off Values of the Brazilian Version. *J Voice*. 2020; Jul 18:S0892-1997(20)30235-6.
18. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart L, PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*. 2015 Jan 2;349(jan02 1):g7647.
19. National Institutes of Health (2014). Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies. Available online at: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-pro/guidelines/in-develop/cardiovascular-risk-reduction/tools/cohort> (Accessed in July 5th, 2022)
20. Morton NA. The PEDro Scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother*. 2009; 55:129–133. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70043-1](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1).
21. Shiwa SR, Costa LOP, Moser ADL, et al. PEDro: The physiotherapy evidence database. *Fisioter Mov*. 2011; 24:523–533. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502011000300017>.
22. Banks RE, Bottalico P, Hunter EJ. The Effect of Classroom Capacity on Vocal Fatigue as Quantified by the Vocal Fatigue Index. *Folia Phoniatr Logop*. 2017; 69(3):85-93.

23. Hunter EJ, Banks RE. Gender Differences in the Reporting of Vocal Fatigue in Teachers as Quantified by the Vocal Fatigue Index. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2017; Dec;126(12):813-818.
24. Abou-Rafée M, Zambon F, Badaró F, Behlau M. Vocal fatigue in dysphonic teachers who seek treatment. *Codas.* 2019; 31(3):e2018120.
25. Anand S, Bottalico P, Gray C. Vocal Fatigue in Prospective Vocal Professionals. *J Voice.* 2021; Mar;35(2):247-258.
26. Cercal GCS, Paula AL, Novis JMM, Ribeiro VV, Leite APD. Vocal fatigue in professors at the beginning and end of the school year. *Codas.* 2019; Dec 13;32(1):e20180233.
27. De Paula AL, Cercal GCS, Novis JMM, Czulniak GR, Ribeiro VV, Leite APD. Perception of Fatigue in Professors According to the Level of Knowledge of Vocal Health and Hygiene. *Audiol. Commun. Res.* 2019; 24:e2163
28. Depolli GT, Fernandes DNS, Costa MRB, Coelho SC, Azevedo EHM, Guimarães MF. Fadiga e Sintomas Vocais em Professores Universitários. *Distur. da Comunic.* 2019; 31(2): 225-233.
29. Moghtader M, Soltani M, Mehravar M, JafarShaterzadehYazdi M, Dastoorpoor M, Moradi N. The Relationship Between Vocal Fatigue Index and Voice Handicap Index in University Professors With and Without Voice Complaint. *J Voice.* 2020; Sep;34(5):809.e1-809.e5.
30. Cantor-Cutiva LC, Banks RE, Hunter EJ. The Effect of Upper Airway Ailments on Teachers' Experience of Vocal Fatigue. *J Voice.* 2020. (in press)
31. Enclade HX, Chow MS, Sund LT, O'Dell K, Hapner ER, Johns MM 3rd. Pilot Evaluation of Community-Based Vocal Health Screenings. *J Voice.* 2021; Jul;35(4):666.e1-666.e5.
32. Erkan SO, Tuhanioglu B. Vocal fatigue in doctors: evaluation with subjective and objective acoustic parameters. *Logoped Phoniatr Vocol.* 2021; Apr;46(1):35-41.
33. Hunter EJ, Maxfield L, Graetzer S. The Effect of Pulmonary Function on the Incidence of Vocal Fatigue Among Teachers. *J Voice.* 2020; Jul;34(4):539-546.

34. Lei Z, Fasanella L, Martignetti L, Li-Jessen NY, Mongeau L. Investigation of Vocal Fatigue Using a Dose-Based Vocal Loading Task. *Appl Sci (Basel)*. 2020; Feb;10(3):10.3390/app10031192.
35. Ribeiro VV, Dassie-Leite AP, Pereira EC, Santos ADN, Martins P, Irineu RA. Effect of Wearing a Face Mask on Vocal Self-Perception during a Pandemic. *J Voice*. 2020; Sep 30:S0892-1997(20)30356-8.
36. Siqueira LTD, Santos APD, Silva RLF, Moreira PAM, Vitor JDS, Ribeiro VV. Vocal Self-Perception of Home Office Workers During the COVID-19 Pandemic. *J Voice*. 2020; Oct 31:S0892-1997(20)30407-0.
37. Vermeulen R, van der Linde J, Abdoola S, van Lierde K, Graham MA. The Effect of Superficial Hydration, With or Without Systemic Hydration, on Voice Quality in Future Female Professional Singers. *J Voice*. 2020; Sep;35(5):728-738.
38. Dos Santos AP, Silverio KCA, Dassie-Leite AP, Costa CDC, Siqueira LTD. Relation Between Musculoskeletal Pain and Voice Self-Assessment in Tele-Operators. *J Voice*; Nov;33(6):948.e11-948.e21.
39. Moradi N, Beidokhti MH, Moghtader M, Ammari F, Daneshpajoo S, Sheikhzadeh S, Hejri R, Latifi SM, Beidokhti FH. Comparison of Vocal Fatigue in Speech Therapists With Other Rehabilitation Therapists. *J Voice*. 2021; Feb 15:S0892-1997(21)00014-X.
40. Nallamuthu A, Boominathan P, Arunachalam R, Mariswamy P. Outcomes of Vocal Hygiene Program in Facilitating Vocal Health in Female School Teachers With Voice Problems. *J Voice*. 2021; Jan 19:S0892-1997(21)00018-7.
41. Marques da Rocha L, Behlau M, Dias de Mattos Souza L. Behavioral Dysphonia and Depression in Elementary School Teachers. *J Voice*. 2015; Nov;29(6):712-7.
42. 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*. 2018; Sep;32(5):546-552.
43. Martins RH, do Amaral HA, Tavares EL, Martins MG, Gonçalves TM, Dias NH. Voice Disorders: Etiology and Diagnosis. *J Voice*. 2016; Sep;30(6):761.e.1-761.e.9.

44. Dejonckere PH. Gender differences in the prevalence of occupational voice disorders. organizador. In: Dejonckere PH, ed. *Occupational Voice: Care and Cure*. v.1. The Hague: Kugler Publications; 2001:11–20
45. Butler JE et al. Gender-related differences of hyaluronic acid distribution in the human vocal fold. *Laryngoscope*. 2001;111:907–911.
46. Behlau M, Zambon F, Madazio G. Managing dysphonia in occupational voice users. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014.Jun;22(3):188-94.
47. Bassi IB, Assunção AÁ. Diagnosis of dysphonia among municipal employees: individual and work factors. *J Voice*. 2015 May;29(3):389.e19-26
48. Sliwinska-Kowalska M, Niebudek-Bogusz E, Fiszler M, Los-Spychalska T, Kotylo P, Sznurowska-Przygocka B, Modrzewska M. The prevalence and risk factors for occupational voice disorders in teachers. *Folia Phoniatr Logop*. 2006;58(2):85-101.
49. Lindstrom F, Wayne KP, Södersten M, McAllister A, Ternström S. Observations of the relationship between noise exposure and preschool teacher voice usage in day-care center environments. *J Voice*. 2011 Mar;25(2):166-72.
50. Martins RH, Pereira ER, Hidalgo CB, Tavares EL. Voice disorders in teachers. A review. *J Voice*. 2014 Nov;28(6):716-24.
51. Hunter EJ, Cantor-Cutiva LC, van Leer E, van Mersbergen M, Nanjundeswaran CD, Bottalico P, Sandage MJ, Whitting S. Toward a Consensus Description of Vocal Effort, Vocal Load, Vocal Loading, and Vocal Fatigue. *J Speech Lang Hear Res*. 2020 Feb 26;63(2):509-532.
52. D'haeseleer E, Behlau M, Bruneel L, Meerschman I, Luyten A, Lambrecht S, Cassol M, Corthals P, Kryshchtopava M, Wuyts FL, Claeys S, Van Lierde K. Factors Involved in Vocal Fatigue: A Pilot Study. *Folia Phoniatr Logop*. 2016;68(3):112-118
53. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. *J Voice*. 2011 Mar;25(2):202-7.

2nd stage

voice [Palavras] and fatigue [Palavras] and VFI [Palavras] OR voice [Palavras]
and fatigue [Palavras] and vocal fatigue index [Palavras]

EMBASE

1st stage

('symptom'/exp OR symptom) AND ('vocal fatigue'/exp OR 'vocal fatigue') AND
(dysphonia'/exp OR dysphonia) AND [2011-2021]/py

('symptom'/exp OR symptom) AND ('vocal fatigue'/exp OR 'vocal fatigue') AND
(voice disorder'/exp OR 'voice disorder') AND [2011-2021]/py

('symptom'/exp OR symptom) AND ('vocal fatigue'/exp OR 'vocal fatigue') AND
(voice'/exp OR voice) AND [2011-2021]/py

('symptom'/exp OR symptom) AND ('fatigue'/exp OR fatigue) AND ('voice'/exp
OR voice) AND ('dysphonia'/exp OR dysphonia) AND [2011-2021]/py

('symptom'/exp OR symptom) AND ('fatigue'/exp OR fatigue) AND ('voice'/exp
OR voice) AND ('voice disorder'/exp OR 'voice disorder') AND [2011-2021]/py

('symptom'/exp OR symptom) AND ('fatigue'/exp OR fatigue) AND ('voice'/exp
OR voice) AND ('functional dysphonia'/exp OR 'functional dysphonia' OR
(functional AND ('dysphonia'/exp OR dysphonia))) AND [2011-2021]/py

2nd stage

('symptom'/exp OR symptom) AND ('vocal fatigue'/exp OR 'vocal fatigue') AND
(VFI'/exp OR VFI) AND [2011-2021]/py

('symptom'/exp OR symptom) AND ('vocal fatigue'/exp OR 'vocal fatigue') AND
(vocal fatigue index /exp OR 'vocal fatigue index') AND [2011-2021]/py

Cochrane

1st stage

“symptom” [in Title Abstract Keyword] AND “vocal fatigue” [in Title Abstract Keyword] AND “dysphonia” [in Title Abstract Keyword]

2st stage

"voice" [in Title Abstract Keyword] AND "fatigue" [in Title Abstract Keyword] AND VFI [in Title Abstract Keyword] OR Voice Fatigue Index [in Title Abstract Keyword]

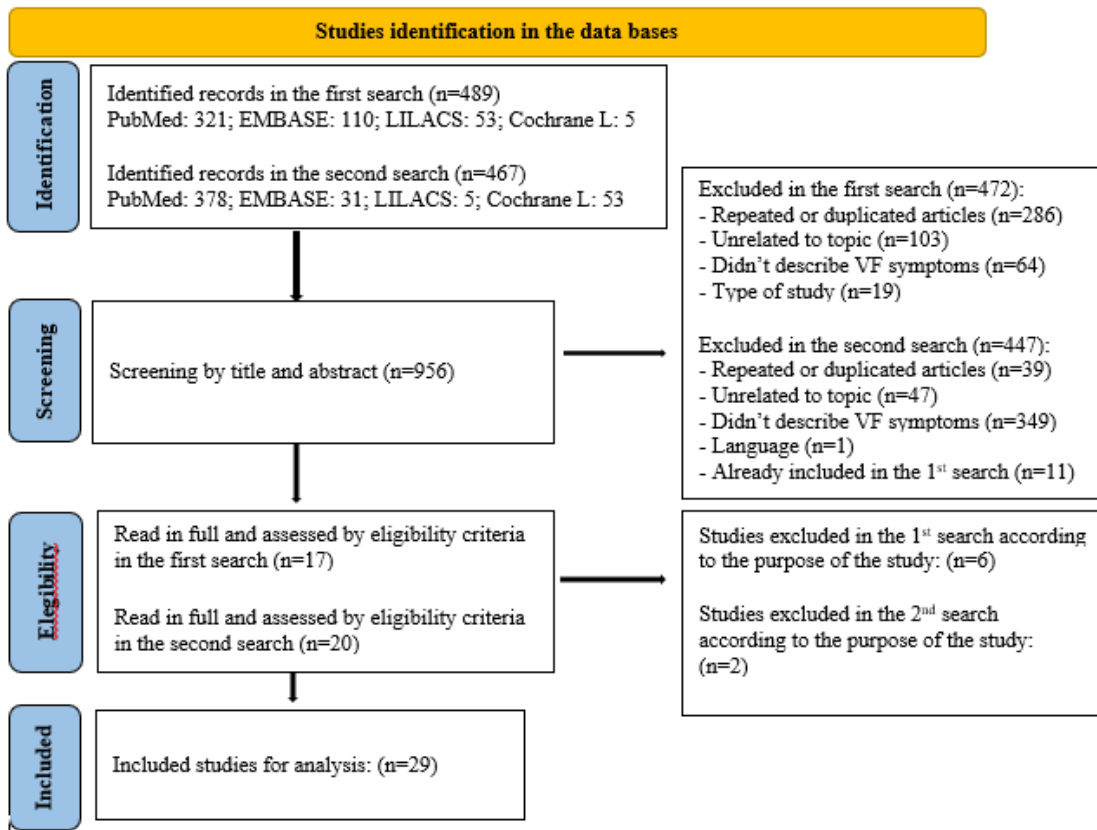


Figure 2. Flowchart for the search and selection of studies (PRISMA)

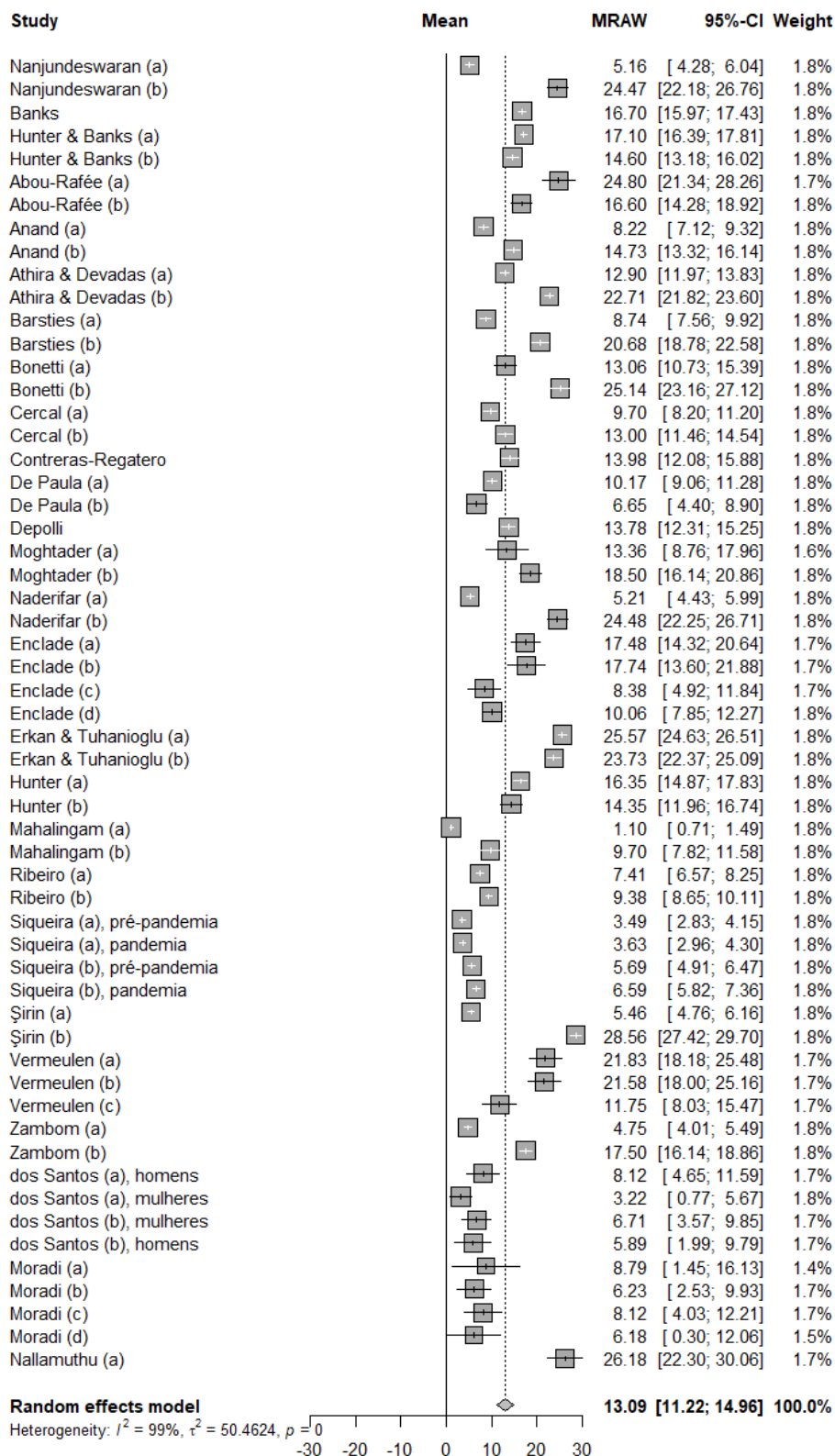


Figure 3. Meta-analysis of the global average of Factor 1 (Vocal Fatigue)

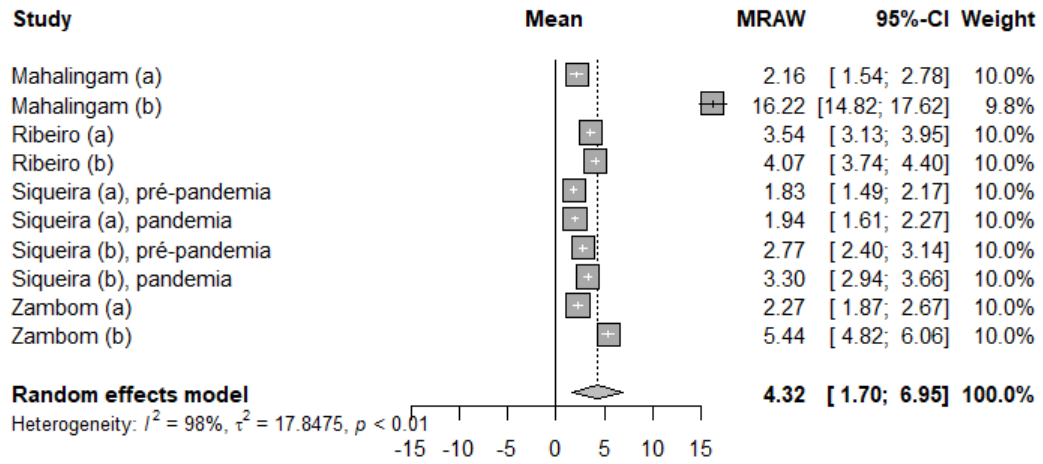


Figure 4. Meta-analysis of the global average of Factor 2 (Voice Restriction)

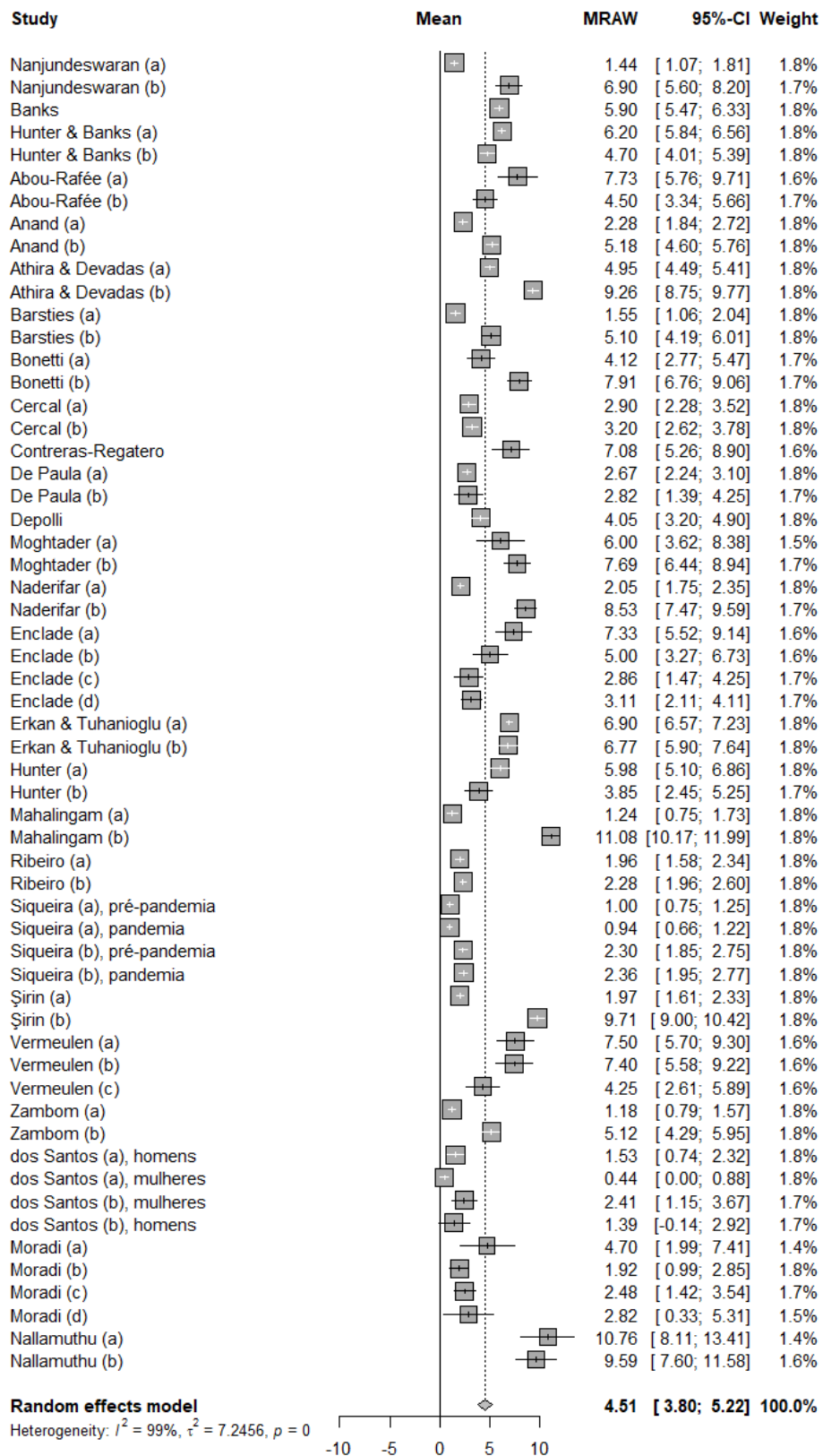


Figure 5. Meta-analysis of the global average of Factor 3 (Physical discomfort)

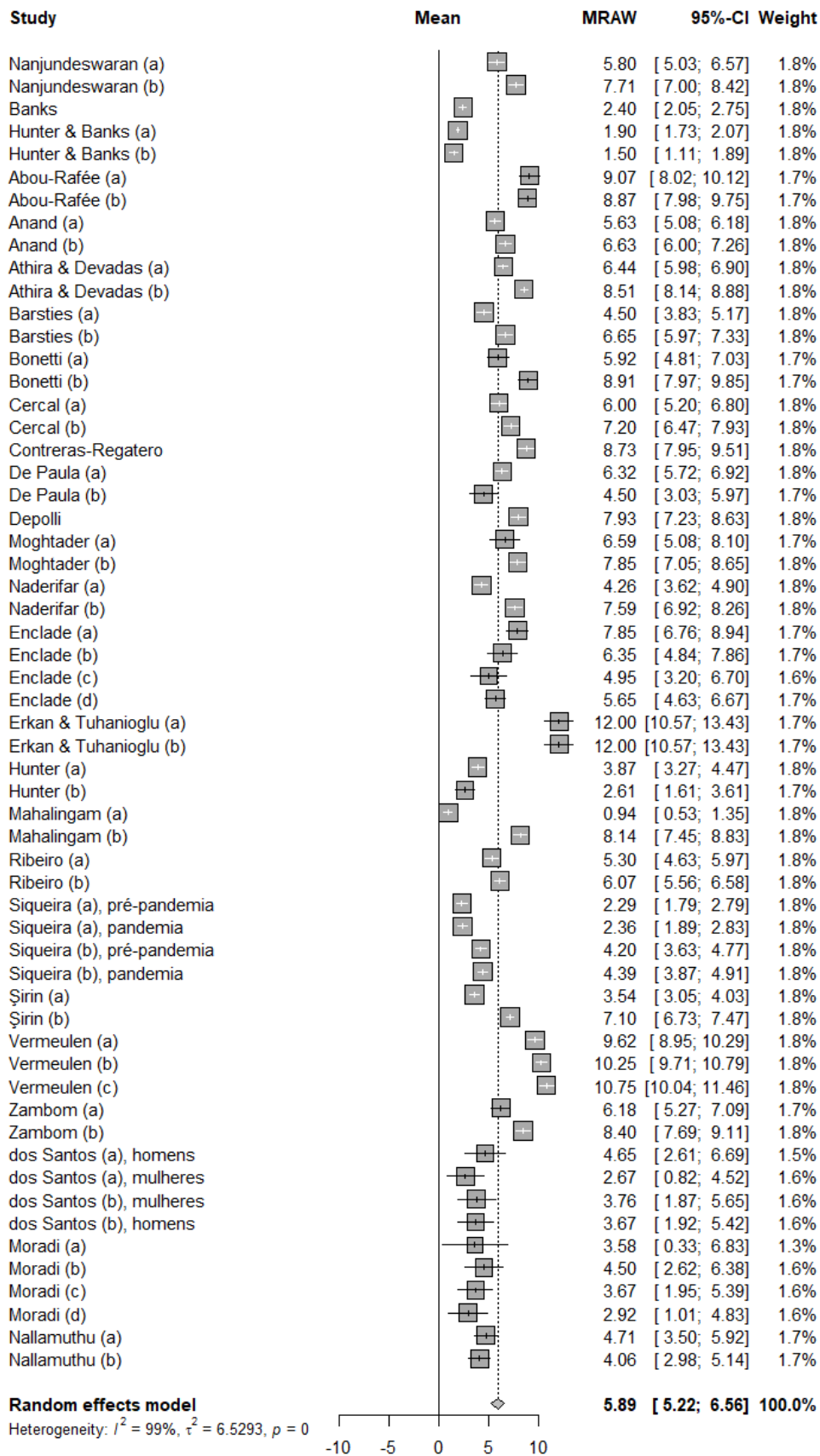


Figure 6. Meta-analysis of the global average of Factor 4 (Voice recovery)

Table 6. Characterization of studies

#	Title	Author (Year)	Objective	Country	Study Type
1	Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation ¹¹	Nanjundeswaran <i>et al.</i> , 2015	Develop a psychometrically sound self-report questionnaire to help identify individuals with VF and characterize their complaints	USA	Cross-sectional
2	The Effect of Classroom Capacity on Vocal Fatigue as Quantified by the Vocal Fatigue Index ²²	Banks <i>et al.</i> , 2017	Identify the effect of classroom capacity on VF quantified by VFI	USA	Cross-sectional
3	Gender Differences in the Reporting of Vocal Fatigue in Teachers as Quantified by the Vocal Fatigue Index ²³	Hunter & Banks, 2017	Quantify VF in school teachers and investigate gender-related differences	USA	Cross-sectional
4	Vocal Fatigue in Dysphonic Teachers who Seek Treatment ²⁴	Abou-Rafée <i>et al.</i> , 2019	To verify the VF self-perception of dysphonic teachers in teaching activities who seek speech therapy	Brazil	Cross-sectional
5	Vocal Fatigue in Prospective Vocal Professionals ²⁵	Anand <i>et al.</i> , 2019	To examine VF in Speech-Language Pathology students through subjective and objective measures after a 30min vocal load task; Assess the effects of psychosocial factors on VF	USA	Cross-sectional
6	Adaptation and Validation of Vocal Fatigue Index (VFI) to Malayalam Language ¹²	Athira & Devadas, 2019	VFI translation and validation for Malayalam language	China	Cross-sectional
7	Cross-Cultural Adaption and Validation of the Vocal Fatigue Index in German ¹³	Barsties <i>et al.</i> , 2019	Adaptation and validation of the VFI for German language	Germany	Cross-sectional
8	Self-Assessment of Vocal Fatigue in Muscle Tension Dysphonia and Vocal Nodules: A Preliminary Analysis of the Discriminatory Potential of the Croatian Adaptation of the Vocal Fatigue Index (VFI-C) ⁴	Bonetti <i>et al.</i> , 2019	Test adaptation of VFI in Croatian version in order to show different VF intensities in MTD and vocal nodules diagnoses	Croatia	Cross-sectional
9	Vocal Fatigue in Professors at the Beginning and End of the School Year ²⁶	Cercal <i>et al.</i> , 2019	To characterize and compare the perception of VF in university professors at the beginning and end of the school year	Brazil	Prospective Cohort
10	Validity and Reliability of Spanish Version of Two Questionnaires of Vocal Fatigue in Female Teachers ¹⁶	Contreras-Regatero <i>et al.</i> , 2019	To determine the reliability, validity, specificity and sensitivity of the Spanish version of the VFI and VFHQ in female teachers, analyzing sociodemographic issues and comparing their psychometric characteristics	Spain	Cross-sectional

11	Perception of Fatigue in Professors According to the Level of Knowledge of Vocal Health and Hygiene ²⁷	de Paula <i>et al.</i> , 2019	To analyze the perception of fatigue in university professors, according to their level of knowledge about vocal health and hygiene	Brazil	Cross-sectional
12	Fatigue and Vocal Symptoms in University Professors ²⁸	Depolli <i>et al.</i> , 2019	Vocal characteristics in dysphonic university professors and a control group	Brazil	Cross-sectional
13	The Relationship Between Vocal Fatigue Index and Voice Handicap Index in University Professors With and Without Voice Complaint ²⁹	Moghtader <i>et al.</i> , 2019	To investigate the relationship between VHI and VFI in university professors with and without vocal complaints	Iran	Cross-sectional
14	Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Vocal Fatigue Index into Persian ⁵	Naderifar <i>et al.</i> , 2019	VFI adaptation and validation for Persian language	Iran and USA	Cross-sectional
15	The Effect of Upper Airway Ailments on Teachers' Experience of Vocal Fatigue ³⁰	Cantor-Cutiva <i>et al.</i> , 2020	Provide information on the potential effect of sinus infections, laryngitis, colds, allergies, and reflux on VF	Canada, Usa, and Colombia	Cross-sectional
16	Pilot Evaluation of Community-Based Vocal Health Screenings ³¹	Enclade <i>et al.</i> , 2020	To compare the results between a group of community members with unknown risk for voice problems and a group of actors belonging to a profession with known risk of voice problems	USA	Cross-sectional
17	Vocal Fatigue in Doctors: Evaluation with Subjective and Objective Acoustic Parameters ³²	Erkan & Tuhanoglu, 2020	Investigate VF in physicians	Turkey	Cross-sectional
18	The Effect of Pulmonary Function on the Incidence of Vocal Fatigue Among Teachers ³³	Hunter <i>et al.</i> , 2020	To determine (1) whether there is a relationship between baseline lung function and vocal fatigue among teachers; and (2) whether this is different in women and men	England	Cross-sectional
19	Investigation of Vocal Fatigue Using a Dose-Based Vocal Loading Task ³⁴	Lei <i>et al.</i> , 2020	To investigate possible correlations between auditory-perceptual assessments, self-reported assessments and acoustic measurements during a dose-monitored VLT	Canada	Cross-sectional
20	Cepstral Measures to Analyze Vocal Fatigue in Individuals With Hyperfunctional Voice Disorder ⁷	Mahalingam <i>et al.</i> , 2020	Evaluate the correlation between cepstral measurements and VF; identify a measure to analyze voice alteration due to VF in individuals with hyperfunctional disorders	India	Cross-sectional
21	Effect of Wearing a Face Mask on Vocal Self-Perception during a Pandemic ³⁵	Ribeiro <i>et al.</i> , 2020	To analyze the vocal self-perception of individuals who used the face mask for essential activities and those who used it for professional and essential activities during the COVID-19 pandemic in Brazil	Brazil	Cross-sectional

22	Vocal Self-Perception of Home Office Workers During the COVID-19 Pandemic ³⁶	Siqueira <i>et al.</i> , 2020	To investigate the self-perception of vocal fatigue symptoms and musculoskeletal pain in home office workers before and during the COVID-19 pandemic	Brazil	Cross-sectional
23	Reliability and Validity of the Turkish Version of the Vocal Fatigue Index ¹⁴	Şirin <i>et al.</i> , 2020	Check VFI reliability and validation for Turkish language	Turkey	Cross-sectional
24	Cultural and Linguistic Adaptation of Vocal Fatigue Index for Tamil-Speaking Population (VFI-T) ¹⁵	Srinivas <i>et al.</i> , 2021	Adapt VFI for Tamil language	India	Cross-sectional
25	The Effect of Superficial Hydration, With or Without Systemic Hydration, on Voice Quality in Future Female Professional Singers ³⁷	Vermeulen <i>et al.</i> , 2020	To describe the effect of superficial hydration, with or without systemic hydration, on voice quality in future professional singers through the evaluation of acoustic and perceptual parameters of the voice and VF symptoms	South Africa and Belgium	Experimental
26	Vocal Fatigue Index: Validation and Cut-off Values of the Brazilian Version ¹⁷	Zambon <i>et al.</i> , 2020	Complete the validation and study the psychometric properties of the Brazilian version of the VFI	Brazil and USA	Cross-sectional
27	Relation Between Musculoskeletal Pain and Voice Self-Assessment in Tele-Operators ³⁸	dos Santos <i>et al.</i> , 2021	To investigate musculoskeletal pain, VF and voice-related quality of life in telemarketers; To compare these aspects with non-professional voice users and verify if there is a relationship between muscle pain, VF and voice quality of telemarketers and non-professional voice users.	Brazil	Cross-sectional
28	Comparison of Vocal Fatigue in Speech Therapists With Other Rehabilitation Therapists ³⁹	Moradi <i>et al.</i> , 2021	Comparing VF between speech therapists and other rehabilitation therapists	Iran	Cross-sectional
29	Outcomes of Vocal Hygiene Program in Facilitating Vocal Health in Female School Teachers With Voice Problems ⁴⁰	Nallamuthu <i>et al.</i> , 2021	To estimate the outcome of a vocal hygiene program in facilitating vocal health among teachers using a comprehensive voice assessment protocol	India	Experimental

Key: VF: Vocal fatigue; VFI: Vocal Fatigue Index; VFHQ: Voice Fatigue Handicap Questionnaire; MTD: Muscle Tension Dysphonia; VLT: Vocal Loading Task

Table 7. Sample characterization

#	Title	Sample	Age	Men	Women
1	Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation	Individuals with vocal complaints (n=105)	50.0	35	70
		Vocally healthy (n=70)	39.0	21	49
2	The Effect of Classroom Capacity on Vocal Fatigue as Quantified by the Vocal Fatigue Index	Teachers (n=506)	42.9	-	506
3	Gender Differences in the Reporting of Vocal Fatigue in Teachers as Quantified by the Vocal Fatigue Index	Teachers (n=640)	43.5	122	518
			M=48.4		
			F=43.0		
4	Vocal Fatigue in Dysphonic Teachers who Seek Treatment	Teachers with vocal complaints who sought care (n=30)	37.5	5	25
		Teachers with vocal complaints who did not seek care (n=30)	41.5	7	23
5	Vocal Fatigue in Professors at the Beginning and End of the School Year	University professors (n=115)	40.0	44	71
6	Adaptation and Validation of Vocal Fatigue Index (VFI) to Malayalam Language	Primary teachers with frequent vocal complaints (n=287)	42.64	60	227
		Primary teachers without frequent vocal complaints (n=241)	42.85	81	160
7	Cross-Cultural Adaption and Validation of the Vocal Fatigue Index in German	Dysphonic (n=101)	40.8	31	70
		Vocally healthy (n=100)	51.0	29	71
8	Self-Assessment of Vocal Fatigue in Muscle Tension Dysphonia and Vocal Nodules: A Preliminary Analysis of the Discriminatory Potential of the Croatian Adaptation of the Vocal Fatigue Index (VFI-C)	Non-professional voice dysphonics (n=69)	41.5	13	56
		- With MTD (n=10)	33.4	2	8
		- Nodules (n=22)	37.3	4	18
		- Control (n=50)	44.0	17	33

9	Vocal Fatigue in Professors at the Beginning and End of the School Year	University professors (n=115)	40.0	44	71
10	Validity and Reliability of Spanish Version of Two Questionnaires of Vocal Fatigue in Female Teachers	Teachers (n=71)	<25=4.2%	-	71
			26-35=14.0%		
			36-45=28.2%		
			46-55=35.2%		
			>56=18.3%		
11	Perception of Fatigue in Professors According to the Level of Knowledge of Vocal Health and Hygiene	University professors with greater knowledge of vocal health (n=201)	40.3	79	122
		University professors with less knowledge of vocal health (n=34)	41.3	24	10
12	Fatigue and Vocal Symptoms in University Professors	University professors (n=126)	43.0	55	71
13	The Relationship Between Vocal Fatigue Index and Voice Handicap Index in University Professors With and Without Voice Complaint	University professor with vocal complaint (n=62)	39.1	42*	42*
		University professor without vocal complaint (n=22)	36.0		
14	Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Vocal Fatigue Index into Persian	Dysphonic (n=70)	36.4	34	36
		Vocally healthy (n=50)	35.7	23	27
15	The Effect of Upper Airway Ailments on Teachers' Experience of Vocal Fatigue	Kindergarten to 12th-grade teachers (n=666)	43.0	124	542
16	Pilot Evaluation of Community-Based Vocal Health Screenings	Actors (n=48)	44.0	20	28
		Non-actors (n=94)	40.0	41	50
				NG=3	
17	Vocal Fatigue in Doctors: Evaluation with Subjective and Objective Acoustic Parameters	Non-surgeon physicians (n=30)	41.4	15	15
		Surgeons (n=30)	36.4	15	15
18	The Effect of Pulmonary Function on the Incidence of Vocal Fatigue Among Teachers	Elementary and High School Teachers (n=122)	21-70	26	96

19	Investigation of Vocal Fatigue Using a Dose-Based Vocal Loading Task	Native English speakers with no history of vocal disorders (n=10)	26.9	-	10
20	Cepstral Measures to Analyze Vocal Fatigue in Individuals With Hyperfunctional Voice Disorder	Patients with symptoms of vocal fatigue (n=50)	M=45.0	7	43
		Control (n=50)	F=33.4		
			M=44.3	7	43
			F=34.2		
21	Effect of Wearing a Face Mask on Vocal Self-Perception during a Pandemic	Work group (n=289)	36.6		
		Group of essential activities (n=179)		122*	346*
22	Vocal Self-Perception of Home Office Workers During the COVID-19 Pandemic	Exposure Group (n=235)	32.2		
		Control Group (n=189)		172*	252*
23	Reliability and Validity of the Turkish Version of the Vocal Fatigue Index	Dysphonic (n=285)	42.8	111	174
		Vocally healthy (n=250)	41.1	114	136
24	Cultural and Linguistic Adaptation of Vocal Fatigue Index for Tamil-Speaking Population (VFI-T)	Patients with vocal complaints (n=251)	39.6	55	196
		Control (n=100)	23.2	26	74
25	The Effect of Superficial Hydration, With or Without Systemic Hydration, on Voice Quality in Future Female Professional Singers	Singing students or former students (n=24)	21.4	-	24
26	Vocal Fatigue Index: Validation and Cut-off Values of the Brazilian Version	Dysphonic (n=106)	39.8	24	82
		Vocally healthy (n=106)	39.3	23	83
27	Relation Between Musculoskeletal Pain and Voice Self-Assessment in Tele-Operators	Telemarketers (n=35)	M=28.5	17	18
		Voice non-professionals (n=35)	F=29.1	17	18

28	Comparison of Vocal Fatigue in Speech Therapists With Other Rehabilitation Therapists	Speech therapists (n=25) Physiotherapists (n=25) Audiologists (n=25) Occupational therapists (n=25)	22-45	NI
29	Outcomes of Vocal Hygiene Program in Facilitating Vocal Health in Female School Teachers With Voice Problems	Teachers (n=17)	38.7	- 17

Key: M: Male; F: Female; NG: No Gender; *: Does not identify the group

Table 8. Means of VFI results reported by studies

Author (Year)	Vocal Fatigue	Vocal Restriction	Physical discomfort associated with the voice	Recovery with vocal rest
Nanjundeswaran <i>et al.</i> , 2015	WOC = 5.16	-	WOC = 1.44	WOC = 5.8
	WC = 24.47		WC = 6.9	WC = 7.71
Banks <i>et al.</i> , 2017	16.7	-	5.9	2.4
Hunter & Banks, 2017	W = 17.1	-	W = 6.2	W = 1.9
	M = 14.6		M = 4.7	M = 1.5
Abou-Rafée <i>et al.</i> , 2019	G1T = 24.8	-	G1T = 7.73	G1T = 9.06
	G2T = 16.6		G2T = 4.5	G2T = 8.86
Anand <i>et al.</i> , 2019	Pre = 8.22	-	Pre = 2.28	Pre = 5.63
	Post = 14.73		Post = 5.18	Post = 6.63
Athira & Devadas, 2019	WOC = 12.90	-	WOC = 4.95	WOC = 6.44
	WC = 22.71		WC = 9.26	WC = 8.51
Barsties <i>et al.</i> , 2019	CG = 8.74	-	CG = 1.55	CG = 4.50
	D = 20.68		D = 5.10	D = 6.65
Bonetti <i>et al.</i> , 2019	CG = 13.06	-	CG = 4.12	CG = 5.92
	D = 25.14		D = 7.91	D = 8.91
Cercal <i>et al.</i> , 2019	BY = 9.7	-	BY = 2.9	BY = 6.0

	EY = 13		EY = 3.2	EY = 7.2
Contreras-Regatero <i>et al.</i> , 2019	13.98	-	7.08	8.73
de Paula <i>et al.</i> , 2019	G1VH = 10.17		G1VH = 2.67	G1VH = 6.32
	G2VH = 6.65	-	G2VH = 2.82	G2VH = 4.5
Depolli <i>et al.</i> , 2019	13.78	-	4.05	7.93
Moghtader <i>et al.</i> , 2019	WOC = 13.36		WOC = 6.00	WOC = 6.59
	WC = 18.5	-	WC = 7.69	WC = 7.85
Naderifar <i>et al.</i> , 2019	CG = 5.21		CG = 2.05	CG = 4.26
	D = 24.48	-	D = 8.53	D = 7.59
Cantor-Cutiva <i>et al.</i> , 2020	Laryngitis Yes = 2.5 No = 2.5		Yes = 2.6 No = 2.4	Yes = 1.8 No = 1.8
	Sinusitis Yes = 2.5 No = 2.5		Yes = 2.2 No = 2.2	Yes = 1.8 No = 1.8
	Cold Yes = 2.5 No = 2.5	-	Yes = 2.1 No = 2.2	Yes = 1.7 No = 1.8
	Reflux Yes = 2.5 No = 2.5		Yes = 2.5 No = 2.1	Yes = 1.9 No = 1.7
	Allergy Yes = 2.6 No = 2.4		Yes = 2.4 No = 2.1	Yes = 1.9 No = 1.7
Enclade <i>et al.</i> , 2020	A = 17.48		A = 7.33	A = 7.85
	NA = 17.74		NA = 5.0	NA = 6.35
	AV = 8.38	-	AV = 2.86	AV = 4.95
	NAV = 10.06		NAV = 3.11	NAV = 5.65
Erkan & Tuhanioglu, 2020	G1S = 25.57		G1S = 6.90	G1S = 12
	G2S = 23.73	-	G2S = 6.77	G2S = 12

Hunter <i>et al.</i> , 2020	W = 16.35	-	W = 5.98	W = 3.87
	M = 14.35		M = 3.85	M = 2.61
Mahalingam <i>et al.</i> , 2020	CG = 1.1	CG = 2.16	CG = 1.24	CG = 0.94
	D = 9.7	D = 16.22	D = 11.08	D = 8.14
Ribeiro <i>et al.</i> , 2020	WG = 9.38	WG = 4.07	WG = 2.28	WG = 6.07
	EAG = 7.41	EAG = 3.54	EAG = 1.96	EAG = 5.30
Siqueira <i>et al.</i> , 2020	Pre Pandemic: EG = 5.69	EG = 2.77	EG = 2.30	EG = 4.20
	Pandemic: EG = 6.59	EG = 3.30	EG = 2.36	EG = 4.39
	Pre Pandemic: CG = 3.49	CG = 1.83	CG = 1.00	CG = 2.29
	Pandemic: CG = 3.63	CG = 1.94	CG = 0.94	CG = 2.36
Şirin <i>et al.</i> , 2020	CG = 5.46	-	CG = 1.97	CG = 3.54
	D = 28.56		D = 9.71	D = 7.1
Srinivas <i>et al.</i> , 2020	CG = 0	CG = 1	CG = 1	CG = 1
**Dados de Mediana	D = 6.0	D = 12	D = 7	D = 6
Vermeulen <i>et al.</i> , 2020	HH = 21.83		HH = 7.5	HH = 9.62
	SH = 21.58	-	SH = 7.4	SH = 10.25
	CH = 11.75		CH = 4.25	CH = 10.75
Zambon <i>et al.</i> , 2020	CG = 4.75	CG = 2.27	CG = 1.18	CG = 6.18
	D = 17.5	D = 5.44	D = 5.12	D = 8.40
dos Santos <i>et al.</i> , 2021	VP: W = 6.71	-	W = 2.41	W = 3.76

	M = 5.89		M = 1.39	M = 3.67
	NV: W = 8.12		W= 1.53	W = 4.65
	M = 3.22		M= 0.44	M = 2.67
Moradi <i>et al.</i> , 2021	ST = 8.79		ST = 4.70	ST = 3.58
	Physio = 6.23		Physio = 1.92	Physio = 4.50
	Audio = 8.79	-	Audio = 2.48	Audio = 3.67
	OT = 6.23		OT = 2.82	OT = 2.92
Nallamuthu <i>et al.</i> , 2021	Pre = 26.18		Pre = 10.76	Pre = 4.71
	Post = 23.12	-	Post = 9.59	Post = 4.06

Key: CG: Control Group; D: Dysphonic; WOC: Without complaints; WC: With complaints; BY: Beginning of school year; EY: End of school year; G1T: Teachers who sought care; G2T: Teachers with voice complaints who did not seek care; Pre: Pre vocal use; Post: Post Vocal Use; M: Men; W: Women; G1S: Non-surgeons; G2S: Surgeons; A: Actors with vocal problems; AV: Actors without vocal problems; NA: Non-actors with vocal problems; NAV: Non-actors without vocal problems; HH: Hypohydration; SH: Superficial Hydration; CH: Combined Hydration; G1VH: Teachers with greater knowledge about vocal health; G2VH: Teachers with less knowledge about vocal health; WG: Working Group; EAG: Essential Activity Group; EG: Exposure group; VP: Voice Professional; NV: Non-professional voice; ST: Speech Therapists; Physio: Physiotherapists; Audio: Audiologists; OT: Occupational therapists.

Table 9. Assessment of the Methodological Quality of the observational studies using the Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies NHLBI-NIH scale

Author (Year)	Research question (1)	Study population (2)	Eligible persons (3)	Recruitment and eligibility criteria (4)	Sample size justification (5)	Exposed assessed (6)	Sufficient timeframe to see an effect (7)	Different levels of the exposure (8)	Exposure measures and assessment (9)	Repeated exposure assessment (10)	Outcome measures (11)	Blinding (12)	Follow-up (13)	Statistical analyses (14)
Nanjundeswarn <i>et al.</i> , 2015	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Banks <i>et al.</i> , 2017	N	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Hunter & Banks, 2017	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	Y	NA	Y	N	NA	Y
Abou-Rafée <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Anand <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Athira & Devadas, 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	N	NA	Y	N	NA	Y
Barsties <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	Y	N	N	Y	NA	Y	N	NA	Y
Bonetti <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Cercal <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Contreras-Regatero <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
de Paula <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Depolli <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	Y	NA	Y	N	NA	Y
Moghtader <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y

Naderifar <i>et al.</i> , 2019	Y	Y	N	N	N	N	N	N	Y	NA	Y	N	NA	Y
Cantor-Cutiva <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	N	N	N	N	N	Y	NA	Y	N	NA	Y
Enclade <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Erkan & Tuhanioglu, 2020	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Hunter <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Lei <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Mahalingam <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Ribeiro <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Siqueira <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Şirin <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Srinivas <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Vermeulen <i>et al.</i> , 2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zambon <i>et al.</i> , 2020	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
dos Santos <i>et al.</i> , 2021	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Moradi <i>et al.</i> , 2021	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	NA	Y	N	NA	Y
Nallamuthu <i>et al.</i> , 2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Key: Y: yes; N: no; NA: not applicable.

Experimental studies: PEDro Scale

	Vermeulen <i>et al.</i> , 2020	Nallamuthu <i>et al.</i> , 2021
1. Eligibility Criteria	Y	Y
2. Random allocation	Y	N
3. Concealed allocation	N	N
4. Similarity of groups in relation to prognosis	Y	Y
5. Blinding of all subjects	N	N
6. Blinding of all therapists	N	N
7. Blinding of all evaluators	Y	Y
8. Measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of subjects initially allocated to groups	N	N
9. Analysis of the "intention to treat"	N	N
10. Statistical comparison between groups	Y	Y
11. Measures of precision and variability	N	N
Total score	5/11	4/11

Table 10. Assessment of the Methodological Quality of the experimental studies using the PEDro scale

Key: Y: yes; N: no

5. CONCLUSÃO GERAL

A Disfonia por Tensão Muscular é um distúrbio vocal com diagnóstico frequente na prática clínica. A sua origem é multifatorial e os sintomas relacionados a este distúrbio vocal são limitantes do ponto de vista social, funcional e físico.

Neste trabalho, evidenciou-se a eficácia da utilização de duas técnicas para relaxamento muscular em pacientes com DTM. A utilização das técnicas de TENS e TML se mostrou eficaz na diminuição de sintomas vocais, na redução de queixa de dor musculoesquelética, no aumento dos Tempos Máximos de Fonação, na redução de desvios de qualidade vocal e na diminuição de nível de tensão laríngea. Estes achados contribuem na elaboração de protocolos clínicos para o tratamento de pacientes com distúrbios vocais associados à excessiva tensão muscular.

6. IMPACTOS DO TRABALHO

O estudo tratou de uma temática em crescente evidência na clínica fonoaudiológica. O uso de recursos terapêuticos tem sido desígnio de importantes pesquisas clínicas na área de voz. A Disfonia por Tensão Muscular é um distúrbio da comunicação que tem apresentado um alto número de diagnósticos na prática clínica. Esta desordem vocal é ocasionada pela excessiva tensão dos músculos laríngeos e é desencadeada por diversos fatores como elevados níveis de ansiedade e stress, alterações nas pregas vocais, desequilíbrio do funcionamento muscular da região cervical e laríngea, entre outros. A pesquisa realizada teve como principal objetivo verificar os efeitos da TENS, da TML e das duas técnicas associadas em pacientes com DTM e comparar a eficiência dessas técnicas em relação à qualidade vocal, sintomas vocais/laríngeos, tempos máximos de fonação, dor musculoesquelética e tensão muscular. Tratando-se de técnicas de baixo custo financeiro e de risco baixo para os pacientes, diante dos resultados positivos encontrados no presente estudo, acredita-se que a pesquisa colabore para o fomento de práticas clínicas baseadas em evidências científicas e para o incentivo de mais publicações relacionadas ao uso destas técnicas em pacientes com DTM.

APÊNDICES

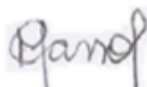
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de doutorado da aluna Isadora de Oliveira Lemos intitulada “Efeitos da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e da Terapia Manual Laríngea na Disfonia Por Tensão Muscular: Ensaio Clínico Randomizado” sob orientação da Prof(a). Mauriceia Cassol, pesquisador(a) responsável. Este estudo pretende avaliar os efeitos das técnicas de eletroestimulação e de terapia manual laríngea em participantes que possuem problemas vocais associados à tensão muscular. Caso concorde com a participação nesta pesquisa, serão realizados os seguintes procedimentos de avaliação: sua voz será gravada em áudio e será solicitado que pronuncie de forma habitual as vogais sustentadas /A/ e /I/, realize a contagem numérica de 1 a 10 e responda a pergunta “O que você acha da sua voz?”; o colaborador da pesquisa realizará um exame de palpação da musculatura do pescoço e dos ombros; você responderá um questionário sobre dor muscular e outro sobre sintomas vocais. A coleta ocorrerá imediatamente antes e após a utilização da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e/ou aplicação da Terapia Manual Laríngea. Ambas as técnicas serão aplicadas por um período de 25 minutos. Você poderá ou não, realizar as técnicas. Caso você não realize, será orientado acerca de hábitos vocais saudáveis. As informações coletadas nessa pesquisa poderão contribuir na prática de profissionais que tratam a voz. Este estudo pode causar alguns riscos e desconfortos durante a avaliação e treinamento, que envolvem questões físicas e psicológicas previstas na execução desta pesquisa como a possibilidade de desconforto com a utilização da eletroestimulação ou da Terapia Manual Laríngea. Estes riscos serão minimizados pelo preparo e acompanhamento constante por parte dos pesquisadores. Se por qualquer motivo houver algum constrangimento, ou desconforto demasiado, percebido pela pesquisadora ou referido pelos participantes, a coleta de dados será interrompida imediatamente.

Você não receberá nenhum incentivo financeiro para participar deste estudo. Todas as suas informações serão utilizadas para fins exclusivamente

acadêmicos e a sua identidade será mantida em sigilo. Você também poderá retirar-se do estudo em qualquer momento, e não será obrigado a submeter-se a todas as avaliações, sem sofrer qualquer constrangimento ou outra forma de penalização. Caso tenha dúvidas ou necessite obter outras informações, favor entrar em contato com Isadora de Oliveira Lemos (51- 996082344) ou com a Profa Mauriceia Cassol (51-999685270). Agradecemos a sua participação.

Pesquisador responsável



Concordo total e voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Local: _____ Data: _____

Endereço: Rua Sarmiento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

ANEXOS

ANEXO A – Laryngeal Palpatory Scale

<ul style="list-style-type: none"> • Pain in the anterior/posterior neck during rest/speaking (pain area:) 	0	1	2	3
Observation				
<ul style="list-style-type: none"> • Habitual posture (head and neck, larynx, shoulders) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> A. Lateral view 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Head and neck extension 2 Geniobuoid pull (double chin) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> B. Anterior and posterior view 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Head tilt (from midline: left or right) 2 Raised shoulders during rest/speaking (left, right or both) 3 Deviated larynx (from midline: left or right) 	0	1	2	3
Palpation				
<ul style="list-style-type: none"> • Muscles condition 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> A. Static 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> *Tenderness 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Submental area 2 Infrahyoid area (left) 3 Infrahyoid area (right) 4 Cricothyroid (left) 5 Cricothyroid (right) 6 SCM (left) 7 SCM (right) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> *Tightness 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Submental area 2 Infrahyoid area (left) 3 Infrahyoid area (right) 4 Cricothyroid (left) 5 Cricothyroid (right) 6 SCM (left) 7 SCM (right) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> B. Dynamic (counting 1-10, vowel extension /i/) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> *Tenderness 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Submental area 2 Infrahyoid area (left) 3 Infrahyoid area (right) 4 Cricothyroid (left) 5 Cricothyroid (right) 6 SCM (left) 7 SCM (right) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> *Tightness 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Submental area 2 Infrahyoid area (left) 3 Infrahyoid area (right) 4 Cricothyroid (left) 5 Cricothyroid (right) 6 SCM (left) 7 SCM (right) 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Laryngeal and hyoid position 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> A. High position of larynx 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> B. High and back position of hyoid 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Movement limitation 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> A. Limitation in lateral movement of larynx 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> B. Limitation in vertical movement of larynx 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Swallowing 2 Vowel extension /i/ 3 Counting 1-10 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> C. Limitation in lateral movement of hyoid 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Laryngeal space/gap reduction 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> A. Cricothyroid visor 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Static 2 Dynamic: /i/ in habitual, low, high pitch; pitch gliding; counting 1-10 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> B. Thyrohyoid 	0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 1 Static 2 Dynamic: /i/ in habitual pitch; counting 1-10 	0	1	2	3

ANEXO B – Escala GRBAS

Índice	Significado	Valor
G – Grade	Grau de alteração vocal-impressão global da voz, impacto da voz no ouvinte, identifica o grau de alteração vocal como um todo.	
R – Roughness	Irregularidade nas vibrações das pregas vocais, indica a sensação de rugosidade nas emissões.	
B – Breathiness	Soprosidade, turbulência audível como um chiado, escape de ar na glote, sensação de ar na voz.	
A – Asteny	Astenia, fraqueza vocal, perda de potência , energia vocal reduzida, harmônicos pouco definidos.	
S – Strain	Tensão, impressão de estado hiperfuncional, freqüência aguda, ruído nas freqüências altas do espectro e harmônicos agudos marcados.	

ANEXO C - Escala de Sintomas Vocais

1.	Você tem dificuldade de chamar a atenção das pessoas?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
2.	Você tem dificuldades para cantar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
3.	Sua garganta dói?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
4.	Sua voz é rouca?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
5.	Quando você conversa em grupo, as pessoas têm dificuldade para ouvi-lo?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
6.	Você perde a voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
7.	Você tosse ou pigarreja?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
8.	Sua voz é fraca/baixa?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
9.	Você tem dificuldades para falar ao telefone?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
10.	Você se sente mal ou deprimido por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
11.	Você sente alguma coisa parada na garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
12.	Você tem nódulos inchados (língua) no pescoço?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
13.	Você se sente constrangido por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
14.	Você se cansa para falar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
15.	Seu problema de voz deixa você estressado ou nervoso?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
16.	Você tem dificuldade para falar em locais barulhentos?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
17.	É difícil falar forte (alto) ou gritar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
18.	O seu problema de voz incomoda sua família ou amigos?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
19.	Você tem muita secreção ou pigarro na garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
20.	O som da sua voz muda durante o dia?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
21.	As pessoas parecem se irritar com sua voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
22.	Você tem o nariz entupido?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
23.	As pessoas perguntam o que você tem na voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
24.	Sua voz parece rouca e seca?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
25.	Você tem que fazer força para falar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
26.	Com que frequência você tem infecções de garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
27.	Sua voz falha no meio das frases?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
28.	Sua voz faz você se sentir incompetente?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
29.	Você tem vergonha do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
30.	Você se sente solitário por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre

Cada questão é pontuada de 0 a 4, para nunca, raramente, às vezes, quase sempre, sempre.
 Total ESV: indica o nível geral da alteração de voz (máximo 120) = _____
 Subescalas:
 - Limitação: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 14, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27 (máximo 60) = _____
 - Sintomas: 3, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30 (máximo 120) = _____

Original: Deary, Wilson, Carding, MacKenzie, 2003. Em português: Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Equivalência cultural da versão brasileira da Voice Symptom Scale - VovSS. ISRFA

ANEXO D – Índice de Fadiga Vocal

Índice de Fadiga Vocal – IFV

Nome completo: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Data de hoje: ____/____/____

As frases abaixo apresentam alguns sintomas frequentemente associados a problemas de voz. Assinale a resposta que indica o quanto você apresenta o mesmo sintoma.

- 0 = nunca
- 1 = quase nunca
- 2 = às vezes
- 3 = quase sempre
- 4 = sempre

Fadiga e restrição vocal						
1.	Fico sem vontade de falar depois que falei um pouco mais.	0	1	2	3	4
2.	Minha voz fica cansada quando eu falo muito.	0	1	2	3	4
3.	Sinto que o esforço aumenta enquanto falo.	0	1	2	3	4
4.	Minha voz fica rouca depois que falo.	0	1	2	3	4
5.	Tenho que fazer força para produzir a voz.	0	1	2	3	4
6.	Procuro evitar falar depois que usei muito a voz.	0	1	2	3	4
7.	Evito situações sociais quando sei que vou ter que falar muito.	0	1	2	3	4
8.	Tenho dificuldades para falar com minha família depois de um dia de trabalho.	0	1	2	3	4
9.	Tenho que fazer força para produzir a voz depois que falei um pouco mais.	0	1	2	3	4
10.	Tenho dificuldade para projetar a minha voz enquanto falo.	0	1	2	3	4
11.	Minha voz fica fraca depois que eu falo um pouco mais.	0	1	2	3	4

Desconforto físico associado à voz						
12.	Fico com dor no pescoço ao final do dia quando uso a voz.	0	1	2	3	4
13.	Fico com dor na garganta ao final do dia quando uso a voz.	0	1	2	3	4
14.	Quando eu falo muito sinto dor para falar.	0	1	2	3	4
15.	Quando eu falo minha garganta dói.	0	1	2	3	4
16.	Quando eu falo sinto desconforto no pescoço.	0	1	2	3	4

Recuperação com repouso vocal						
17.	Quando eu descanso minha voz melhora.	0	1	2	3	4
18.	Quando eu descanso faço menos força para falar.	0	1	2	3	4
19.	Quando eu descanso minha voz fica menos rouca.	0	1	2	3	4

ANEXO E – Tempos máximos de Fonação e relação S/Z

Tempo Máximo de Fonação (TMF): Apenas cronometrar os tempos

Som	/a/	/e/	/i/	/o/	/u/	/s/	/z/
1ª vez							
2ª vez							

Relação s/z: _____

() Normal () Indicativo de hiperfunção () Indicativo de hipofunção

ANEXO F - Protocolo de Dor Musculoesquelética

Por favor, marque aqui com um cruzamento na vertical a intensidade da sua dor em cada região de dor. Lembrando que a borda esquerda corresponde a nenhuma dor e a borda direita a pior dor possível. Se tiveres alguma dúvida, pergunte ao colaborador da pesquisa.

Parte superior das costas

_____ /10

Cotovelos

_____ /10

Pulsos/mãos/dedos

_____ /10

Parte inferior das costas

_____ /10

Quadris/coxas

_____ /10

Joelhos

_____ /10

Tornozelos/pés

_____ /10

Região lateral da cabeça, acima da orelha (Região temporal)

_____ /10

Bochechas (masseter)

___/10

Região abaixo do queixo e mandíbula (submandibular)

___/10

Laringe

___/10

Região da frente do pescoço (região anterior do pescoço)

___/10

Região de trás do pescoço (região posterior do pescoço)

___/10

ANEXO G – Parecer de aprovação do projeto no Comitê de Ética da instituição

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e da Terapia Manual Laríngea na Disfonia Por Tensão Muscular: Ensaio Clínico Randomizado

Pesquisador: Mauriceia Cassol

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88530718.7.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.661.198

Apresentação do Projeto:

O Projeto de Pesquisa é intitulado: Efeitos da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e da Terapia Manual Laríngea na Disfonia Por Tensão Muscular: Ensaio Clínico Randomizado.

Objetivo da Pesquisa:

Como objetivo primário tem-se:

Verificar os efeitos da TENS, da TML e das duas técnicas associadas em pacientes com DTM e comparar a eficácia em relação a sintomas vocais, dor e qualidade vocal.

Como objetivos secundários tem-se:

Analisar os sinais e sintomas de mulheres com Disfonia Por Tensão Muscular;

Verificar os efeitos imediatos da aplicação da TENS e da Terapia Manual Laríngea no que se refere à qualidade vocal, dor muscular, palpação muscular e sintomas vocais autorreferidos;

Averiguar os efeitos da TENS e da Terapia Manual Laríngea nos parâmetros aerodinâmicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o projeto:

Riscos:

Tratando-se de uma pesquisa que envolve seres humanos, existem riscos que afetam a dimensão psíquica, física, moral, intelectual, social, cultural, espiritual do participante. Porém, estes riscos

Endereço: Rua Sarmento Lette ,245

Bairro: Sarmento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.001.190

sintomais vocais e de fadiga vocal de pacientes disfônicos. As modificações constam no resumo (pág. 6), metodologia (pág. 15) e anexo (pág.29).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está adequado.

-Os riscos envolvidos na pesquisa foram melhor detalhados no TCLE

-As demais correções também foram apresentadas

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1100675.pdf	29/04/2018 14:32:26		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutorado_Modificado_abril.doc	29/04/2018 14:30:59	Mauricela Cassol	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_MODIFICADO_ABRIL.doc	29/04/2018 14:12:49	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	Carta_ao_CEP.docx	29/04/2018 14:11:05	Mauricela Cassol	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado_abril.pdf	29/04/2018 14:10:14	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMOUSODEDADOSEMATERIAISISCOMPA.pdf	29/03/2018 13:47:30	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMOSENCAOONUSAINSTITUICAOISCOMPA.pdf	29/03/2018 13:47:08	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMODECONFIDENCIALIDADEISCOMPA.pdf	29/03/2018 13:45:25	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMODECOMPROMISSORELATORIOS.pdf	29/03/2018 13:45:02	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIAGERALDO.pdf	29/03/2018 13:45:33	Mauricela Cassol	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIAFABRICIO.pdf	29/03/2018 13:45:12	Mauricela Cassol	Aceito

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 2.051.190

Outros	FORMULARIOISCMPA.pdf	29/03/2018 13:44:25	Maurioela Cassol	Aceito
Outros	DECLARACAODOUTILIZACAODOADOSE PRONTUARIOSISCMPA.pdf	29/03/2018 13:44:13	Maurioela Cassol	Aceito
Outros	DECLARACAODOPUBLICACAODOEDA DOSISCMPA.pdf	29/03/2018 13:43:39	Maurioela Cassol	Aceito
Outros	autorizacao_chefa.pdf	29/03/2018 13:43:12	Maurioela Cassol	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	29/03/2018 13:31:59	Maurioela Cassol	Aceito
Folha de Rosto	foihaderosto.pdf	29/03/2018 13:26:54	Maurioela Cassol	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

PORTO ALEGRE, 17 de Maio de 2018

Assinado por:
ELIANE DALLEGRAVE
(Coordenador)

Endereço: Rua Sermento Leite, 245
Bairro: Sermento CEP: 90.050-170
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3303-8804 E-mail: csp@ufscpa.edu.br

Página 04 de 04

ARTICLE IN PRESS

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Dysphonic Patients: A Systematic Review

*Débora Adamatti Cole Stangherlin,[†] Isadora de Oliveira Lemos,[†] Jade Zaccarias Bello, and[†] Mauriceia Cassol,
*††Porto Alegre, Brazil

Summary: Objective. This paper aims to systematically review the application methods and clinical outcomes of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the rehabilitation of dysphonic patients.

Methods. The study consists of a systematic review performed in the Medline (via PubMed), Cochrane Library, Scopus and Lilacs databases, using a search strategy related to the research theme. Inclusion criteria involve experimental studies that investigated the effects of TENS on dysphonic patients, published in the last 15 years in Portuguese, English or Spanish. The Physiotherapy Evidence-Based Database was used to evaluate the methodological quality of the articles.

Results. In the first search, 100 publications were found, 57 of which were duplicated and 23 did not address TENS as an intervention. According to the exclusion criteria of the remaining 20 studies, eight were selected for this review. The studies showed a pattern regarding the application of TENS. Of the studies analyzed, 87.5% had effective results after the intervention. Regarding pain, studies have found a reduction of this symptom in the neck, shoulders, back, masseter, and larynx. In the perceptual analysis, an improvement was verified in the parameters of tension, breathiness, roughness, instability, and asthenia. In addition, different types of vocal symptoms such as pain, burning, lump in the throat and effort to speak were reduced after TENS.

Conclusion. Although the studies included in this review indicate that there were changes related to the reduction of vocal symptoms, reduction of pain and improvement of vocal quality after the application of TENS in dysphonic patients, studies with a higher level of evidence and rigorous assessments of methodological quality are necessary so that findings are more robust and replicable in clinical practice.

Key Words: Voice—Larynx—Voice disorders—Dysphonia—Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation.

INTRODUCTION

Proper vocal production requires the balance of all muscles involved in the breathing, phonation, articulation and resonance processes.^{1–3} Therefore, muscle tension and imbalance of the muscle structures surrounding the larynx have a great influence on vocal quality.² Muscle tension dysphonia (MTD) occurs due to excessive tension of the laryngeal extrinsic muscles.^{1,4,5}

MTD characteristics involve medial vocal fold compression, vestibular fold approximation, presence of triangular gaps, elevation of the larynx in the neck, deviations in head and neck posture, and cervical rotation.^{6–8} Symptoms include throat clearing, irritation, and sore throat, neck and shoulder pain, and short, compressed breathing.^{7,8} Individuals who manifest this type of dysphonia usually have hoarse, breathy, and/or tense voice quality, resonance disorders, and sudden vocal attacks.^{4,6,7}

The literature emphasizes indirect vocal therapy as a treatment for MTD, with approaches to everyday practices

that favor the acquisition of healthy vocal habits, and direct therapy through vocal techniques that have scientifically proven effects.^{7,9,10} In addition, due to muscle hyperactivity found in these cases, techniques that focus on muscle relaxation, such as manual laryngeal therapy,^{1,9,9} and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), have been used in speech therapy for patients who have MTD diagnosis.^{2,11,12}

TENS is a noninvasive resource used to decrease pain symptoms in different clinical settings, promote muscle relaxation, improve local vascularization and reduce muscle and pain hyperactivity.^{11,13,14} This resource began to be used by physiotherapy and has recently been introduced into clinical speech therapy practice.^{11,12} Two types of TENS are used: low frequency (≤ 10 Hz) and high frequency (≥ 50 Hz). Both types work with different mechanisms. Low-frequency TENS generates muscle contractions, while high-frequency TENS generates paresthesia, but both cause similar effects of analgesia.^{13,15} Several studies have been conducted in this area, showing the increasing use of new resources in speech therapy. Studies have shown positive effects in the treatment of patients with speech-language diagnoses of swallowing disorders and MTD.¹¹

In the rehabilitation of dysphonic patients, TENS is used to relax the cervical and perilaryngeal muscles, leading to an improvement in vocal quality.^{4,16} However, research reinforces the effectiveness of TENS as a complement to vocal therapy. A study by Mansun¹⁶ comparing the effects of combined and noncombined vocal therapy with TENS showed better results in vocal quality and decreased pain-

Accepted for publication March 5, 2020.

From the *Speech-Language Pathology, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil; †Rehabilitation Sciences, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil; and the ††Federal University of Health Sciences of Porto Alegre; and the †Rehabilitation Sciences Program and Speech-Language Pathology Department, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

Address correspondence and reprint requests to Débora Adamatti Cole Stangherlin, Speech-Language Pathology, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre, 345, Sarmiento Leite Ave. Porto Alegre, Rio Grande do Sul 90050-170, Brazil. E-mail: debora.de.1@hotmail.com

Journal of Voice, Vol. ■■■, No. ■■■, pp. ■■■–■■■

0892-1997

© 2020 The Voice Foundation. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.03.003>

ANEXO I – Capa do artigo publicado no periódico CoDAS



Artigo Original
Original Article

Chenia Caldeira Martinez^{1,2} ●
Isadora de Oliveira Lemos³ ●
Glauyca Madazio¹ ●
Mara Behlau¹ ●
Mauriceia Casso¹ ●

Descritores

Voz
Distúrbios Vocais
Disfonia
Mialgia
Fonaudiologia

Keywords

Voice
Voice Disorders
Dysphonia
Myalgia
Speech, Language and Hearing
Sciences

Endereço para correspondência:
Chenia Caldeira Martinez
Clínica de Atendimento Psicológico,
Instituto de Psicologia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul –
UFRGS
Avenida Protásio Alves, 297, Porto
Alegre (RS), Brasil, CEP: 90620-110.
E-mail: cheniamartinez@gmail.com

Recebido em: Fevereiro 14, 2020.

Aceito em: Agosto 30, 2020.

Parâmetros vocais, palpação muscular e autopercepção de sintomas vocais, dor e fadiga vocal em mulheres com disfonia por tensão muscular

Vocal parameters, muscle palpation, self- perception of voice symptoms, pain, and vocal fatigue in women with muscle tension dysphonia

RESUMO

Objetivo: identificar sinais e sintomas de DTM, bem como analisar os resultados de parâmetros vocais, do exame clínico físico de palpação muscular, da autopercepção de sintomas vocais, dor e fadiga vocal de mulheres com DTM e comparar com mulheres vocalmente saudáveis. **Métodos:** estudo transversal com 45 mulheres (23 com DTM e 22 controles), mediana de idade similar entre os grupos. A avaliação fonodiológica e otorrinolaringológica determinaram o diagnóstico de DTM. Todas as participantes responderam aos protocolos Escala de Sintomas Vocais (ESV), Índice de Fadiga Vocal (IFV) e Questionário Nórdico de Sintomas Ostoartromusculares (QNSO). Elas também foram avaliadas pelo exame de palpação da musculatura perilaríngea, avaliação perceptivo-auditiva e análise acústica da voz de frequência fundamental. A amostra de fala incluiu vogais “a”, “i” e “u” sustentadas e fala encadeada, gravada em ambiente silencioso, e submetida à avaliação perceptivo-auditiva por três juízes. Na análise acústica, a frequência fundamental e tempos máximos de fonação foram extraídos. **Resultados:** O grupo DTM apresentou piores resultados na ESV, na IFV e no QNSO, além de maior resistência à palpação e posição vertical de laringe alta. Os parâmetros vocais também apresentaram maior desvio na DTM, exceto para a frequência fundamental. Não houve relação entre sintomas vocais, fadiga ou dor com o grau geral da disfonia no grupo DTM, indicando sintomas importantes em desvios vocais leves ou moderados. **Conclusão:** mulheres com DTM apresentaram sintomas vocais, fadiga vocal, dor muscular, resistência à palpação e parâmetros vocais desviados quando comparadas às mulheres vocalmente saudáveis.

ABSTRACT

Purpose: To identify muscle tension dysphonia (MTD) signs and symptoms, as well as to analyze the results of vocal parameters, the physical clinical examination of muscle palpation, the self-perception of vocal symptoms, vocal pain, and fatigue of women with MTD and compare them with women with healthy voices. **Methods:** a cross-sectional study with 45 women (23 with MTD and 22 controls), similar median age between groups. The speech-language and otorhinolaryngological evaluation determined the diagnosis of MTD. All participants responded to the Voice Symptoms Scale (VoiSS), Vocal Fatigue Index (VFI), and Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) protocols. They were also assessed by a palpatory evaluation of the perilaringal musculature, auditory-perceptual evaluation, and acoustic analysis of the voice fundamental frequency. The speech sample included sustained vowels “a”, “i” and “u” and connected speech, recorded in a silent environment, and submitted to auditory-perceptual evaluation by three judges. In the acoustic analysis, the fundamental frequency and maximum phonation times were extracted. **Results:** The MTD group had worse results in VoiSS, VFI, and NMQ, in addition to greater resistance to palpation and a high vertical position of the larynx. The vocal parameters also showed greater deviation in the MTD group, except for the fundamental frequency. There was no relationship between vocal symptoms, fatigue, or pain with the general degree of dysphonia in the MTD group, indicating important symptoms in mild or moderate vocal deviations. **Conclusion:** women with MTD presented vocal symptoms, vocal fatigue, muscle pain, resistance to palpation and deviated vocal parameters when compared to vocally healthy women.

Trabalho realizado na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA - Porto Alegre (RS), Brasil.

¹ Centro de Estudos da Voz - São Paulo (SP), Brasil.

² Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS - Porto Alegre (RS), Brasil.

³ Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA - Porto Alegre (RS), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Martinez et al. CoDAS 2021;33(4):e20200035 DOI: 10.1590/2317-1782/20202020035

1/9